

**RANCANG BANGUN “SMART BUILDING” VIA TELEGRAM
MESSENGER BOT DI LAB TERINTEGRASI POLITEKNIK
PENERBANGAN SURABAYA**

Cokorda Putra Ari Gustama¹, Bagja Gumilar², Hartono³

^{1,2,3}Program Studi D3 Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya
Jl. Jemur Andayani I/73, Kota Surabaya, 60236
Email: cokari99@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bermaksud untuk merancang dan membangun perangkat pemantau dan pengendali lampu dan AC berbasis Bot Aplikasi Messaging berbasis mikrokontroler yang dapat memantau perubahan suhu dan pergerakan manusia melalui sensor-sensor yang telah diletakan pada lokasi yang sudah ditetapkan. Fleksibilitas alat pemantau dan pengendali alat listrik ini dimaksudkan agar operator yang memantau dan mengendalikan dapat memantau dan mengendalikan dari manapun. Untuk menambah fleksibilitas maka data hasil sensor yang diolah pada mikrokontroler NodeMCU akan dikoneksikan dengan jaringan WiFi yang berada di lokasi yang sudah ditetapkan, kemudian data akan dikirim ke Bot Telegram. Data-data sensor tersebut selain dikirim ke internet akan disimpan juga pada histori Bot sebagai sistem cadangan data dalam backup. Hasil pengujian alat menyatakan bahwa alat telah beroperasi dengan baik dan dapat digunakan untuk mengontrol Lampu dan AC

Kata Kunci: Bot Aplikasi Messaging, nirkabel, NodeMCU, sensor, History Bot, backup

Abstract

This study intends to design and build a monitoring and controlling device for lights and air conditioners based on a microcontroller-based Messaging Application that can monitor changes in temperature and human movement through sensors that have been placed at predetermined locations. The flexibility of monitoring and controlling electrical equipment is intended so that the operator who monitors and controls it can monitor and control it from anywhere. To add flexibility, the sensor data processed on the NodeMCU microcontroller will be connected to a WiFi network located at a predetermined location, then the data will be sent to the Telegram Bot. Apart from being sent to the internet, the sensor data will also be stored in the Bot's history as a data backup system in the backup. The test results of the tool state that the tool has been operating properly and can be used to control lights and air conditioners

Keywords: *Messaging Application Bot, wireless, NodeMCU, sensors, History Bot, backup*

PENDAHULUAN

1. Permasalahan Penelitian

Kemajuan teknologi dalam dunia pendidikan mendorong taruna/i untuk mengikuti teknologi yang ada bahkan mengembangkannya guna

mengaplikasikan ilmu yang didapat serta meningkatkan taraf pendidikan di Indonesia ini. Untuk mendukung kegiatan belajar mengajar diperlukan *Smart Building system* dan mengontrol sumber daya alam. Salah satu potensi sumber daya alam yang perlu dikontrol penggunaannya yaitu penggunaan peralatan listrik. Kebutuhan peralatan listrik yang terus meningkat tidak dapat terlepas dari kehidupan sehari-hari. Semua infrastruktur sarana prasarana membutuhkan peralatan listrik, sumber peralatan listrik adalah catu daya utama yaitu PLN dan juga catu daya cadangan (Genset) di Main Power House Politeknik Penerbangan

2. Populasi dan Rancangan Penelitian

Didalam lab terintegrasi masih belum ada *system* yang bisa mengontrol peralatan dalam ruangan. Masing-masing ruang tunggu memiliki fasilitas berupa lampu, air conditioner (AC) dan stop kontak. Fasilitas ruang kelas dikontrol menggunakan saklar manual untuk lampu dan AC, oleh sebab itu saat kuliah sudah *off* para taruna atau unit yang piket harus datang ke ruang kelas untuk mematikan lampu dan AC. tetapi dalam penggunaan peralatan tersebut para taruna masih sering mengabaikan penggunaannya, sering dijumpai lampu dan AC yang masih menyala saat kelas sudah *off* bahkan terkadang masih menyala sampai hari berikutnya. Hal ini tentunya mengakibatkan pemborosan energi listrik, bahkan dapat menimbulkan

terjadinya konsleting listrik/ arus pendek listrik yang berakibat kebakaran.

3. Rumusan Tujuan dan Penelitian

Salah satu penyebabnya adalah kontrol fasilitas Gedung lab terintegrasi yang masih menggunakan saklar manual, tidak adanya *remote* dari jarak jauh. Sehingga apabila ingin mematikan, taruna harus masuk dalam ruangan dan akan terkendala oleh ruangan yang sudah terkunci saat jam belajar sudah *off*. Salah satu inovasi yang dapat mengurangi terjadinya pemborosan listrik dan pekerjaan teknisi adalah dengan mengontrol nyala atau matinya peralatan listrik secara otomatis atau hanya dengan menekan tombol pada tampilan indikator fasilitas gedung menggunakan internet.

4. Rangkuman Kajian

Dengan *system* kontrol tersebut maka peralatan listrik dapat menyala dan mati secara otomatis atau dinyalakan dan dimatikan jarak jauh dan tidak perlu mendatangi rumah atau gedung. *System* kontrol menggunakan internet memakai *Telegram Messenger Bot* sebagai *system interface* kontrolnya. *Telegram Messenger* mempunyai keunggulan diantaranya aplikasi lebih ringan dijalankan, bisa diakses pada berbagai perangkat secara bersamaan, dan mempunyai fitur Bot.

METODE

1. Rancangan Penelitian

dalam mode auto apabila sensor suhu mendeteksi suhu ruangan

$\geq 25^{\circ}\text{C}$ maka Kipas AC akan aktif, sedangkan jika suhu ruangan $\leq 25^{\circ}\text{C}$ maka Kipas akan berhenti dan langsung memberikan notifikasi suhu ruangan pada saat itu

Demikian juga dengan sensor PIR, jika sensor menemukan adanya pergerakan manusia maka sensor akan memberikan notifikasi "Selamat Datang" ke Telegram dan LCD.

dalam mode manual, untuk memulai mode manual diawali dengan menekan pesan "Start" pada chat bot Telegram di Smartphone. Selanjutnya, akan muncul balasan "Selamat Datang" dari Bot Chat beserta petunjuk penggunaan untuk mengontrol lampu dan kipas tersebut. Di bot ini terdapat 2 mode yaitu mode type langsung atau melalui inline keyboard. Jika menggunakan mode *Typing*, dapat dilihat petunjuk awal di start untuk petunjuk pengetikan. Jika menggunakan mode Inline

Keyboard, dapat dilihat petunjuk dengan menekan "/start" di *Inline Keyboard*. Setelah itu, untuk menyalakan alat listrik seperti lampu dan kipas AC. Contoh: tekan "/ON", maka bot chat akan mengirimkan message "/lampu_ON" ke NodeMCU. Jika input diterima oleh NodeMCU maka lampu akan menyala, lalu NodeMCU akan mengirimkan notifikasi ke Bot bahwa lampunya menyala. Begitu pula sebaliknya jika memilih "/lampu_OFF" maka lampu akan padam dan NodeMCU akan mengirimkan notifikasi bahwa lampu padam.

Untuk tombol "/status" ini berfungsi mengetahui suhu pada ruangan dan memberi informasi apakah semua lampu benar dalam keadaan padam atau menyala. Saat tombol ini ditekan, bot akan mengirimkan "/status" ke

NodeMCU dan apabila diterima maka NodeMCU akan langsung mengirimkan balasan berupa status ke bot telegram.

2. Populasi dan Sampel

Saat ini di setiap Ruang Kelas Lab Terintegrasi terdapat Lampu TL 36 watt sebanyak 4 buah. Sedangkan AC menggunakan 2 AC dengan daya 2 PK dimana 1 PK = 700 watt. Untuk menghidupkan dan mematikan peralatan listrik tersebut masih dilakukan secara manual yaitu dengan saklar atau remote. Penggunaan seperti ini dinilai belum maksimal dan efisien sehingga banyak sekali energi yang terbuang jika fasilitas ini menyala tapi tidak digunakan. Sedangkan untuk memamatkannya harus datang ketempat tersebut.

3. Teknik pengumpulan Data

3.1 Smart Building berbasis Internet Of Things (IoT)

Smart Building system atau *Building Automation System (BAS)* adalah program dan perangkat komputer yang mengatur dan memonitor seluruh peralatan listrik seperti AC, lampu dan stop kontak sebagai simulasi. *Building Automation System (BAS)* juga tertera dalam PM 92 tahun 2016 dan PM 77 tahun 2015. Pengontrolan *Building Automation System (BAS)* dilakukan secara otomatis, baik berdasarkan waktu yang telah ditetapkan sebelumnya, maupun berdasarkan kondisi ataupun keadaan sekitarnya. Seluruh aktifitas akan tercatat dan seluruh permasalahan akan dilaporkan ke komputer dan tercatat secara lengkap waktu,

kejadian dan kondisi pada saat berlangsung. Hampir semua peralatan yang ada dalam gedung dapat dikontrol secara otomatis dari satu komputer dan semua data aktifitas yang terjadi dalam gedung dapat dikirimkan ke komputer lain melalui *wireless*.



Gambar 1 *Internet Of Things (IoT)*

Dasar prinsip kerja perangkat IoT (*Internet of Things*) adalah, benda di dunia nyata diberikan identitas unik dan dapat dikenali di *system* komputer dan dapat di representasikan dalam bentuk data di sebuah *system* komputer.).[1] dalam perkembangannya sebuah benda dapat diberi pengenal berupa IP address dan menggunakan jaringan internet untuk bisa berkomunikasi dengan benda lain yang memiliki pengenal IP address. Cara Kerja *Internet of Things* yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapapun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai

pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung.

3.2 Chat Bot

Istilah Chatbot dengan nama lain chatterbot merupakan sebuah layanan obrolan robot/tokoh virtual dengan kecerdasan buatan atau AI (Artificial Intelligent) yang menirukan percakapan manusia melalui pesan suara, obrolan teks ataupun keduanya.



Gambar 2 *Chat Bot*

Chatbot ini merupakan percakapan virtual dimana satu pihak adalah sebuah robot chat yang bertujuan untuk sarana hiburan. Fitur chatbot ini telah digunakan di berbagai industri untuk menyampaikan informasi.

3.3 NodeMCU ESP8266

Board system mikrokontroler yang menggabungkan *chip* ESP8266 dengan sistem yang terintegrasi dengan internet merupakan pengembangan dari ESP8266 yaitu NodeMCU ESP8266 yang dapat ditunjukkan pada Gambar 2. Hanya ada 1 pin analog dan 9 pin digital, dengan 3 pin PWM [4].



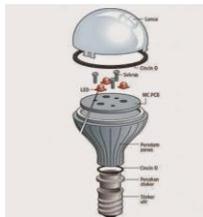
Gambar 3 : NodeMCU ESP8266

3.4 Modul Saklar Relay

Relay adalah suatu komponen elektronika yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Kontaktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik. Berbeda dengan saklar, pergerakan kontaktor (on atau off) dilakukan manual tanpa perlu arus listrik. [3]

3.5 Lampu LED

“Salah satu energi yang banyak dipakai dalam kehidupan keseharian adalah energi untuk pencahayaan ruangan. Lampu LED adalah produk dioda pancaran cahaya (LED) yang disusun menjadi sebuah lampu. Lampu LED memiliki usia pakai dan efisiensi listrik beberapa kali lipat lebih balik daripada lampu pijar dan tetap jauh lebih efisien daripada lampu neon, beberapa chip bahkan dapat menghasilkan lebih dari 300 lumen per watt.[5]



Gambar 4 Lampu LED

3.6 Sensor Suhu DHT 11

Sensor DHT11 merupakan serangkaian komponen sensor dan IC controller yang dikemas dalam satu paket. Sensor ini ada yang memiliki 4 pin ada pula yang 3 pin. Tapi tidak menjadi masalah karena dalam penerapannya tidak ada perbedaan. Didalam bodi sensor yang berwarna biru atau putih terdapat sebuah Resistor dengan tipe NTC (Negative Temperature Coefficient).[6]



Gambar 5 Sensor DHT 11

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Realisasi Perangkat Keras

Pada gambar akan membahas tentang pengujian terhadap perencanaan dari *system* yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan untuk memberikan kemudahan pengujian penelitian Implementasi IOT dalam *system* kontrol dan monitoring *smart building*. Selain itu dapat mengetahui kinerja dari masing-masing sensor dalam *system* tersebut dan untuk mengetahui apakah *system* yang telah dibuat sesuai dengan perencanaan atau belum.



Gambar 8 Bentuk Alat

4.2 Bagian-bagian alat

Dalam gambar 8 keseluruhan alat diatas terdapat beberapa bagian, bagian-bagian tersebut diantaranya yaitu :

Ruang bagian bawah merupakan ruang 1 yang didalamnya terdapat 2 beban yaitu beban lampu dan kipas AC, selain itu juga terdapat 3 sensor : sensor suhu dan sensor PIR

Ruang bagian atas merupakan ruang 2 berbeda dengan ruang 1, ruang 2 memiliki beban yang sama tetapi tidak terdapat sensor didalamnya

Di atas ruang 2 merupakan rangkaian *system* dari alat tersebut dalam rangkaian *system* terdapat beberapa komponen, diantaranya: NodeMCU ESP8266, LCD, dan Relay.

Tabel 1 Pengujian pin ESP 8266

Pin	Baik	Rusak
5V		-
GND		-
D8		-
A0		-
A1		-
VIN		-
GND		-

Pengujian Sensor

Sensor disini menggunakan sensor PIR (*pasiv infra read*) digunakan untuk mendeteksi orang atau pergerakan, dan sensor DHT11 digunakan untuk membaca suhu dan kelembapan udara dalam ruangan. Sensor ini menggunakan tegangan kerja 5 Vdc dan AO sebagai keluaran dari sensor yang dihubungkan ke pin analog arduino. Sensor ini dipasang di miniatur ruangan dengan dimensi 22x22x22 cm. Pengujian pada sensor ini bertujuan mengetahui sensitifitas sensor dalam mendeteksi gerakan dalam ruangan, suhu dalam ruangan, dan lux dalam ruangan, berikut adalah data hasil pengujian dari sensor PIR dan sensor DHT 11 .

Sensor PIR (*pasif infra read*)

Pada bagian ini, sensor diuji terlebih dahulu untuk mengetahui tingkat kepresisian sensor gerak PIR yang digunakan. Pengujian dilakukan bila ada pergerakan maka sensor akan mendeteksi dan mengirim perintah ke relay melalui arduino. Jika sensor PIR mampu mengirim perintah ke arduino saat ada pergerakan dan mengirim perintah off saat sudah tidak ada pergerakan sesuai dengan waktu yang ditentukan, maka sensor tersebut dinyatakan dalam kondisi baik.

Tabel 4. 1 pengujian PIR ruang 1

NO	Kondisi waktu (Ruang 1)	Mati	Hidup
1	Detik 1		
2	Detik 1 – Menit 7		
3	7 – 9 Menit		
4	Setelah tidak ada pergerakan 10 menit		
5	10 menit – seterusnya tidak ada pergerakan		

Sensor DHT 11

Pengujian dilakukan dengan melihat apakah sensor DHT 11 mampu membaca perbedaan derajat suhu apabila kipas AC menyala dan saat tidak menyala. Jika sensor mampu menunjukkan perbedaan maka sensor dinyatakan dalam kondisi baik.

ada perbedaan suhu saat kipas ac on dan off

Tabel 2 tabel pengukuran suhu ruang 1

NO	Kondisi ruang 1	Telegram	Termometer
1	Kipas mati (prototype)	32°	33
2	kipas nyala (prototype)	30°	25

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

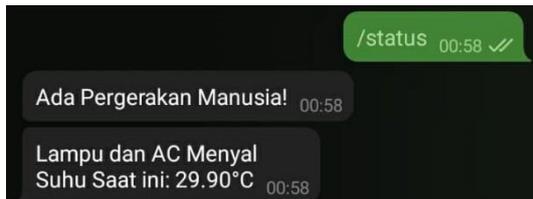
ISSN : 2548-8112

3	Kipas dan AC mati (ruangan dan prototype)	28°	29
4	Kipas dan AC hidup (ruangan dan prototype)	23°	24

Dari hasil pengujian diatas, dapat disimpulkan bahwa NodeMCU ESP 8266 terhubung dengan PC dan dapat mengirimkan data ke bot sehingga dapat disimpulkan bekerja dengan baik.

4.3.1 Chat Bot Telegram

Chat Bot Telegram digunakan untuk memonitoring dan mengontrol fasilitas gedung Laboratorium Terintegrasi. Dengan antarmuka menggunakan aplikasi Messaging ini untuk memudahkan pengguna dalam mengontrol maupun memonitoring fasilitas gedung Laboratorium Terintegrasi. Pada dasarnya aplikasi Telegram hanya sebuah tampilan interface yang menampilkan hasil dari pengukuran yang diberikan oleh sensor dan kontrol fasilitas gedung Laboratorium Terintegrasi.



Gambar 10 Pengukuran temperatur suhu tampilan Bot



Gambar 11 Pengukuran dengan termometer

Untuk mengetahui apakah modul NodeMCU ESP 8266 masih berfungsi dengan baik atau tidak. Bila ping dari ESP 8266 bisa diterima PC maka dalam kondisi baik dan dapat mengirim data.



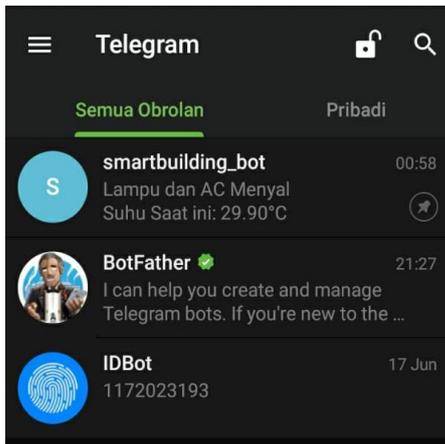
Gambar 12 pengujian verifikasi WiFi lewat Serial Port Arduino

Alat yang Digunakan :

- Rancangan alat Monitoring Building Automation System Politeknik Penerbangan Surabaya
- Laptop/Smartphone

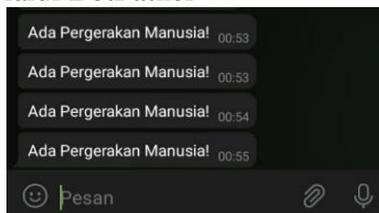
Langkah Pengujian

Pertama pastikan WiFi gedung sudah terdaftar atau tersambung pada Building Automation System Hubungkan Telegram menggunakan Smartphone/PC Setelah itu klik bot yang sudah kita buat, lalu ketik start untuk memulai pengaktifan alat atau automation system



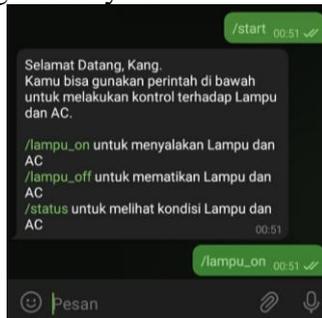
Gambar 13 login awal

Tampilan awal Telegram, dalam halaman awal ini kita sudah mempunyai akun Telegram. Untuk awalan, klik bot yang sudah kita buat melalui BotFather



Gambar 14 saat auto

Tampilan gambar diatas menunjukkan tampilan bot saat keadaan auto, dapat dijelaskan jika saat keadaan auto kita tidak dapat mengontrol system alat dari bot



Gambar 15 saat manual

Tampilan gambar diatas menunjukkan tampilan bot saat keadaan manual, perbedaan saat dalam kondisi manual kita dapat mengontrol system dari tampilan bot.

4.3 Data Hasil Pengujian

Dalam hal ini sensor akan diuji untuk membandingkan hasil pembacaan dari sensor dan dibandingkan dengan alat pengukur yang real.

Tabel 4.3.1 Tabel Perbandingan Sensor PIR

Data	Menyala	Kurang Peka	Mati	Ket
08.00	✓			Baik
10.00	✓			Baik
12.00			✓	Tidak Baik
14.00		✓		Kurang Baik
16.00		✓		Kurang Baik
18.00	✓			Baik
20.00	✓			Baik

Setelah dilakukan beberapa percobaan maka mendapatkan tabel seperti berikut :

Setelah dilakukannya beberapa hari pengujian, terdapat beberapa kesimpulan yaitu:

- Pencahayaan di ruangan perlu diperhatikan karena bisa mengganggu kinerja sensor PIR
- Penempatan alat pun menjadi aspek yang perlu diperhatikan agar cahaya atau sinar matahari tidak mengganggu kinerja Sensor
- Sensor PIR terkadang kurang peka jika karena terkena sinar atau cahaya matahari

4.3.2 Tabel Perbandingan Suhu

Tanggal	jam	Suhu Air()
Kipas Mati	31°	32
	32,49	33
	31,21	32
	31	32
Kipas Nyala	28,25	29
	27,57	28
	26,39	27
	26	27
Kipas dan AC Mati	33°	34
	33,17	34
	33,74	35
	32,26	33
Kipas dan AC Nyala	26°	27
	25,43	26
	25,12	26
	24,53	25

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan perancangan, pembuatan, serta analisa pembuatan rancang bangun *system* smart building berbasis IoT di Lab Terintegrasi Politeknik Penerbangan Surabaya, maka dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Dengan adanya *system* ini dapat mempermudah taruna/unit kelas untuk mematikan AC dan Lampu dalam runag kelas tanpa harus kesusahan untuk masuk dalam ruang kelas ketika sudah *off* dan kelas terkunci.
2. Rancangan ini menggunakan NodeMCU ESP 8266 yang bisa mengirim data kepada bot menggunakan WiFi dan memudahkan dalam pengecekan dan pengendalian Lampu dan AC dimana pun kapanpun asalkan terhubung dengan internet

Saran

Adapun saran - saran yang dapat di berikan penulis guna mempermudah siapapun yang ingin mengembangkan rancangan ini adalah:

1. Diharapkan di penelitian selanjutnya menggunakan referensi sensor yang lain bukan hanya sensor PIR dan DHT 11. Supaya kita dapat membandingkan keakuratan sensor satu dengan yang lain jadi hasilnya bisa lebih baik.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kinerja chat bot dari aplikasi messaging lainnya agar bias mendapatkan hasil yang terbaik.
3. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dan disempurnakan agar dapat diaplikasikan dilapangan untuk mempermudah setiap taruna ataupun dosen dalam pengontrolan AC dan Lampu tanpa harus mengecek ke masing- masing ruang kelas

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D Sasmoko, YA Wicaksono - Jurnal Ilmiah Informatika, 2017 . Implementasi Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Infus Menggunakan Esp 8266 Dan Web Untuk Berbagi Data, diakses dari ejournal.amiki.ac.id
- [2] Nufsula Raga, Susanto Ajib 2018. Rancang Bangun pada Chat Bot pada server pulsa menggunakan Telegram Bot API. Journal Of Information System.
- [3] T Wirawan - Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura, 2018. Rancang Bangun Saklar Otomatis rumah tangga dari saluran PLN dan Saluran Genset. Diakses dari jurnal.untan.ac.id
- [4] Heryanto, A., Budiarto, J. & Hadi, S., 2020. Sistem Nutrisi Tanaman Hidroponik Berbasis Internet Of Things Menggunakan NodeMCU ESP8266. Jurnal BITE, II(1), pp. 31-39.
- [5] JH Saputro, T Sukmadi, K Karnoto - Transmisi, 2013. Analisa Penggunaan Lampu LED pada penerangan dalam rumah diakses dari ejournal.undip.ac.id
- [6] KS Budi, Y Pramudya - Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-JOURNAL), 2017. Pengembangan Sistem Akuisisi data Kelembapan dan Suhu dengan menggunakan sensor DHT 11 dan Arduino berbasis IoT. Diakses dari journal.unj.ac.id