

Implementasi IOT Pada Sistem Monitoring Dan Kontroling Otomatis Penggunaan Daya Listrik Pada Ruang Kelas Yang Tidak Bekerja Secara Normal

Eka Winarni Br Saragih¹, Saniman², Sri Murniyanti³

^{1,2} Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

³ Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹ekawinarnibrsaragih@gmail.com, ²sanisani.murdi@gmail.com, ³srimurnianti21@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: ekawinarnibrsaragih@gmail.com

Abstrak

Sistem kontrol otomatis adalah sistem yang dirancang untuk mengatur pencahayaan di suatu area dengan otomatis, berdasarkan kondisi lingkungan tertentu seperti kehadiran orang, tingkat cahaya alami, atau waktu. Abstrak sistem ini mencakup beberapa komponen kunci dan algoritma pengendalian untuk mencapai tujuan kontrol pencahayaan yang efisien dan nyaman. Sistem ini melibatkan sensor PIR yang mendeteksi kondisi lingkungan. Ini termasuk sensor gerak untuk mendeteksi kehadiran orang, sensor cahaya untuk mengukur tingkat cahaya alami di lingkungan, dan mungkin juga sensor suhu atau sensor lainnya tergantung pada kebutuhan. Data yang dikumpulkan oleh sensor-sensor ini digunakan oleh unit pengendali. Unit pengendali ini bisa berupa mikrokontroler atau sistem komputer kecil yang diprogram untuk mengambil keputusan berdasarkan data sensor. Algoritma pengendalian dalam unit ini menentukan apakah lampu harus dinyalakan, dimatikan, atau disesuaikan tingkat kecerahannya berdasarkan kondisi lingkungan yang terdeteksi. Salah satu algoritma yang umum digunakan adalah kontrol otomatis. Dalam algoritma ini, tingkat otomatis tertentu ditetapkan untuk masing-masing sensor. Misalnya, jika sensor PIR mendeteksi kehadiran orang dan sensor PIR menunjukkan bahwa cahaya alami rendah, maka lampu akan dinyalakan. Namun, jika kehadiran tidak terdeteksi atau cahaya alami sudah cukup terang, lampu akan dimatikan. Teknologi ini nantinya akan dikembangkan dan digunakan di sekolah TK MBPI Deli tua Sebagai inovasi kedepan untuk mengatasi masalah jika kelas tidak digunakan alat akan bekerja secara otomatis.

Kata Kunci: Kontrol Otomatis, Sensor PIR, Sensor Cahaya, Node MCU 32, TK MBPI Deli Tua

Abstract

An automatic control system is a system designed to regulate lighting in an area automatically, based on certain environmental conditions such as the presence of people, natural light levels, or time of day. Abstract This system includes several key components and control algorithms to achieve the goal of efficient and convenient lighting control. This system involves a PIR sensor that detects environmental conditions. These include motion sensors to detect the presence of people, light sensors to measure natural light levels in the environment, and possibly also temperature sensors or other sensors depending on needs. The data collected by these sensors is used by the control unit. This control unit can be a microcontroller or a small computer system that is programmed to make decisions based on sensor data. The control algorithm in this unit determines whether the light should be turned on, off, or have its brightness adjusted based on the detected environmental conditions. One commonly used algorithm is automatic control. In this algorithm, a certain automatic level is assigned to each sensor. For example, if the PIR sensor detects the presence of people and the PIR sensor indicates that natural light is low, then the lights will be turned on. However, if presence is not detected or the natural light is bright enough, the lights will be turned off.

This technology will later be developed and used at the old MBPI Deli Tua Kindergarten school. As a future innovation to overcome the problem that if the class is not used the tool will work automatically.

Keywords: Automatic Control, PIR Sensor, Light Sensor, Node MCU 32, MBPI Deli Tua Kindergarten School

1. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah salah satu sektor yang sangat penting dalam pembangunan suatu negara. Dalam konteks pembelajaran modern, lingkungan ruang kelas menjadi pusat kegiatan pembelajaran yang menentukan. Dalam ruang kelas, perangkat listrik seperti lampu, pendingin udara, proyektor, dan perangkat elektronik lainnya adalah komponen penting yang mendukung proses pembelajaran. Namun, penggunaan daya listrik yang tidak terkontrol secara efisien dalam ruang kelas seringkali menjadi masalah yang terabaikan. Pengendalian pada peralatan listrik terutama lampu kipas, angin, dan peralatan elektronik lainnya merupakan langkah yang harus dicapai, karena peralatan elektronik merupakan salah satu peralatan yang banyak digunakan.[1] Setiap gedung sekolah memiliki banyak peralatan elektronik seperti lampu, kipas angin, dan peralatan elektronik lainnya. Saat ini, pengendalian lampu pada ruangan masih dikendalikan dengan menekan saklar on/off. terkadang kesadaran untuk mematikan saklar lampu belum ada. Dengan membiarkan lampu terus menyala ketika sedang tidak digunakan, merupakan salahsatu perilaku pemborosan energi listrik.[2]

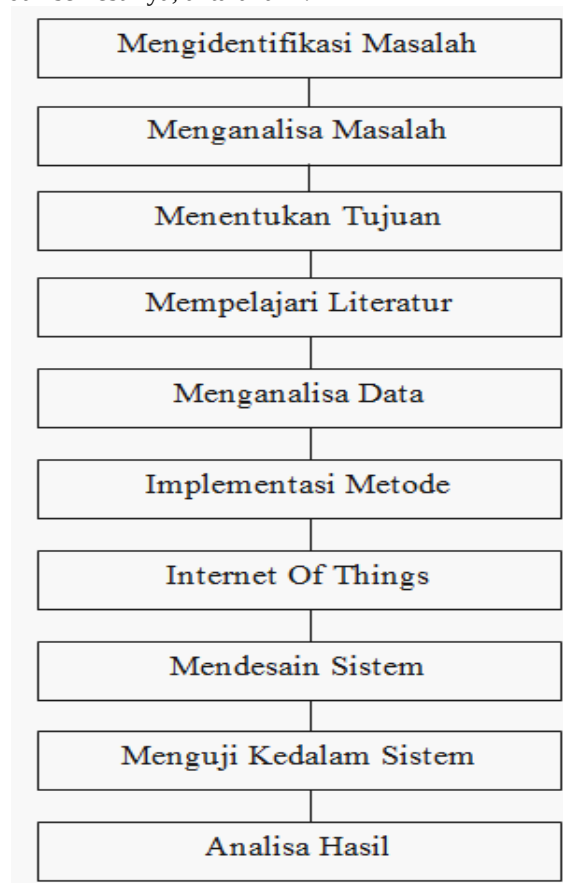
Agar bisa dilakukannya penghematan energi listrik dibutuhkan sebuah alat pemantauan penggunaan energi listrik pada perangkat-perangkat elektronik seperti lampu, kipas angin, dan alat elektronik lainnya. terpasangnya alat monitoring ini di perangkat-perangkat elektronik akan memudahkan pengguna dalam melakukan penghematan penggunaan energi listrik dengan menampilkan status listrik hidup didalam ruangan tersebut. Tentunya alat monitoring ini berbasis

mikrokontroler. Selain itu, alat monitoring ini juga berbasis IoT sehingga pemakaian energi listrik dapat di lihat dari kejauhan dan tidak perlu melihat dari alat monitoring ini. [3]

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Instrumen Penelitian

Kerangka kerja merupakan gambaran dari langkah-langkah yang akan dilalui pada proses suatu penelitian agar penelitian dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan tujuan awal perencanaan. Dalam metodologi penelitian kerangka kerja merupakan hal yang wajib yang dilampirkan agar dapat mengetahui langkah- langkah yang akan diikuti dalam tahap perancangan perancangan prototype. Berikut ini tahap-tahap kerangka kerja yang diikuti dalam penelitian ini agar penelitian ini berjalan dengan baik dan semestinya, antara lain :



Gambar 1. Tahapan Kerja Penelitian

Berdasarkan gambar 1 maka dapat diuraikan langkah-langkah kerja penelitian sebagai berikut :

1. **Mengidentifikasi Masalah**
Masalah yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah kesulitan dalam mengimplementasikan metode Internet Of Things sistem ke dalam hardware yakni mikrokontroller, merancang sebuah sistem monitoring dan kontroling dengan proses pengiriman data dan dapat diterima oleh Mikrokontroler.
2. **Menganalisa Masalah**
Menentukan secara spesifik apa yang tidak berfungsi dalam sistem. Apakah itu sensor yang tidak mendeteksi dengan benar, masalah koneksi internet, atau perangkat keras yang rusak dan juga sistematis alat yang tidak berjalan didalam kelas perancangan alat membutuhkan tujuan yang akan dikehendaki dan dicapai. Dengan maksud agar hasil yang dicapai tidak jauh dari apa yang direncanakan sejak awal. Target yang dituju pada perancangan ini adalah mengimplementasikan metode Internet Of Things kedalam miktokontroler yang dapat diterapkan kedalam sistem monitoring dan kontroling agar bisa diterapkan pada sistem yang nyata.
3. **Mempelajari Literatur**
Mempelajari literatur yang akan digunakan sebagai bahan referensi dalam penelitian ini. Literatur yang digunakan adalah jurnal-jurnal ilmiah, modul pembelajaran, dan buku tentang mikrokontroler dan metode tentang Internet Of Things.

4. **Menganalisa Data**
Setelah data didapat kemudian dilakukan analisa, dimulai dari mempelajari data yang bekerja pada sensor dengan mikrokontroler NodeMCU sehingga terbentuk sebuah sistem monitoring dan kontroling
5. **Implementasi Metode**
Melakukan implementasi metode Internet Of Things untuk komunikasi data yang bekerja dalam sistem, sehingga sistem mampu bekerja sesuai dengan tujuan yang diinginkan.
6. **Mendesain Sistem**
Setelah data dikumpulkan diolah dan diimplementasikan ke dalam sistem hardware dengan penerapan metode dan algoritma yang telah digunakan desain sistem diperlukan untuk perencanaan perancangan prototype dan pemilihan komponen yang digunakan.
7. **Menguji Ke Dalam Sistem Hardware**
Setelah perancangan sistem tahap yang dilakukan selanjutnya adalah tahap pengujian perangkat sistem monitoring dan kontroling. Hal ini dilakukan agar hasil kinerja terlihat persis dengan tujuan yang diharapkan. Pengujian ini dimulai dari persiapan sistem monitoring dan kontroling. Pengujian pertama dilakukan menggunakan sensor yang diletakkan di prototype Kelas dan melakukan gerakan untuk melihat sensor berfungsi dengan baik atau tidak dan juga pengiriman data sensor ke mikrokontroler berjalan dengan baik.
8. **Analisa Hasil**
Hasil yang diperoleh dari pengujian kemudian dilakukan analisa kembali agar hasil yang diharapkan sesuai dengan tujuan awal

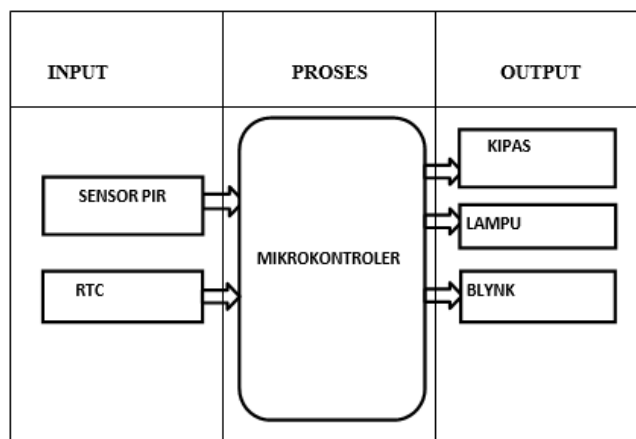
2.2 Metode Perancangan Sistem

Dalam konsep penulisan metode perancangan metode sistem merupakan salah satu untuk paling penting dalam sebuah penelitian. Dalam metode perancangan sistem pada penelitian ini menggunakan agile methodology development dengan pendekatan extreme programming method, berikut ini tahapan penggunaannya :

1. **Perencanaan**
Pada proses tahapan ini mengidentifikasi pemangku kepentingan dan sponsor dalam pengembangan sistem monitoring dan kontroling menggunakan Node MCU, persyaratan infrastruktur, informasi dan pengumpulan terkait kesalahan sistem serta perjanjian tingkat layanan dalam suatu kondisi.
2. **Analisis**
Menangkap semua data terkait dengan perancangan sistem monitoring dan kontroling ini, prioritas data dari referensi, dan menentukan estimasi waktu yang digunakan dalam pengembangan sistem dan literasi yang dilakukan serta mengumpulkan sumber perencanaan untuk pengembangan dan
3. **Desain**
Memulai dengan proses perancangan bentuk 3 dimensi yang sesuai dengan skenario hasil observasi dan perancangan elektronik sesuai dengan fungsi kerjanya.
4. **Eksekusi**
Proses pengkodean dan pengujian kode sesuai dengan panduan manual berdasarkan skenario dengan melengkapi hasil pengujian hasil yang beragam.
5. **Pengujian**
Pengujian dalam ukuran (skala) kecil sesuai dengan sensor yang terbaca dan dapat mengirimkan data ke aplikasi blynk. Proses demonstrasi langsung dengan model dan algoritma yang berbeda untuk mendapatkan catatan dari hasil pengujian untuk proses pengembangan selanjutnya.
6. **Perawatan**
Melaksanakan pelatihan penggunaan sistem dari produk yang telah dilakukan pengujian, melakukan peninjauan strategi dan dukungan produksi dalam skala yang lebih besar.

2.3 Blok Diagram

Diagram blok sistem yaitu representasi grafis dari proses atau sistem yang menggunakan blok untuk mewakili komponen atau langkah-langkah dalam proses tersebut. Setiap blok biasanya mewakili satu bagian dari sistem, fungsi, atau operasi tertentu, blok ini dihubungkan dengan panah atau garis untuk menunjukkan urutan atau hubungan. blok diagram sering digunakan dalam berbagai bidang seperti teknik, teknologi, dan ilmu komputer untuk membantu memvisualisasikan dan memahami sistem atau proses yang kompleks Input berasal dari sensor pir dan RTC ke dalam mikrokontroler NodeMCU melalui sensor yang terdeteksi. Kemudian input yang diproses menghasilkan output melalui lampu dan kipas dan sistem otomatis yang akan digunakan oleh aplikasi blynk.

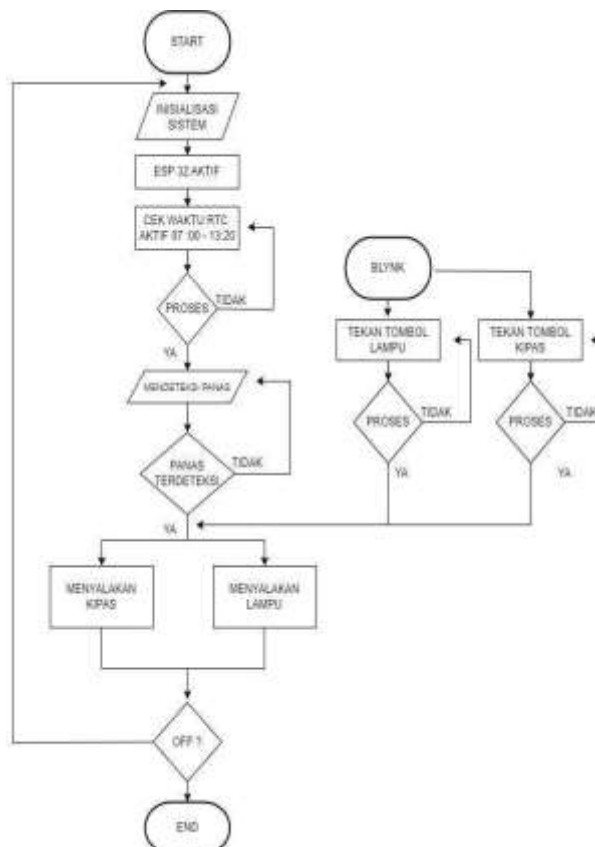


Gambar 2. Diagram Blok Sistem

Pada gambar 2 dapat diuraikan input yang digunakan adalah sensor PIR sebagai alat yang digunakan untuk mengirimkan input data sensor ke mikrokontroler untuk diolah hingga menghasilkan suatu data, kemudian data tersebut keluar menjadi output pada sistem, yang menjadi output dari data yang diolah oleh mikrokontroler adalah lampu dan kipas angin yang berada didalam kelas ,dan juga RTC sebagai alat otomatisasi jika alat tidak berjalan atau tidak berfungsi dengan normal serta aplikasi blynk sebagai akses yang digunakan oleh sistem yang digunakan untuk monitoring dan kontroling.

2.4 Flowchart Program

Diagram alir (*flowchart*) merupakan diagram gambaran aliran sistem yang menggambarkan aliran sistem dijalankan hingga pada sistem melakukan proses pembacaan sensor sampai hasil output yang dihasilkan dari mikrokontroler yaitu lampu dan kipas.



Gambar 3. Flowchart Program

Pada gambar 3 diuraikan dimulai dengan inisialisasi sistem yang bertujuan untuk pengecekan keseluruhan komponen yang bekerja. lalu NodeMCU ESP32 aktif dan juga RTC dengan otomatis aktif dengan jadwal waktu yang sudah ditetapkan pukul 07.00 sampai 13.20 wib jika komponen mikrokontroler dan RTC sudah siap maka akan terjadi proses yaitu mendeteksi gerakan/suhu panas, dan jika suhu panas atau gerakan terdeteksi maka akan menyalakan lampu dan kipas jika tidak terdeteksi maka akan kembali saat proses inisialisasi sistem selanjutnya proses akan dilanjutkan dengan menerima data Output dan diproses melalui aplikasi blynk sebagai akses kontrol otomatis dan monitoring jika ditekan tombol pada aplikasi blynk akan membuat lampu dan kipas aktif dan nonaktif.

2.5 Sistem Monitoring

“Sistem menurut arti kata adalah kesatuan atau kumpulan dari elemen elemen atau komponen-komponen atau subsistem-subsistem yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu. Dimana setiap elemen atau komponen tersebut memiliki fungsi dan cara kerja masing-masing tapi tetap dalam satu kesatuan fungsi atau kerja. Fungsi dan interaksi tiap-tiap elemen komponen tidak akan berbenturan atau bertolak belakang satu sama lain, karena semuanya saling tergantung dan saling membutuhkan untuk mencapai tujuan yang tertentu pula”.[4] Compliance monitoring berfungsi untuk memastikan proses sesuai dengan harapan / rencana. Sedangkan, performance monitoring berfungsi untuk mengetahui perkembangan organisasi dalam pencapaian target yang diharapkan. Umumnya, output monitoring berupa progress report process. Output tersebut diukur secara deskriptif maupun non-deskriptif. Output monitoring bertujuan untuk mengetahui kesesuaian proses telah berjalan. Output monitoring berguna pada perbaikan mekanisme proses / kegiatan di mana monitoring dilakukan. [5]

2.6 Sistem Kontroling

Sistem kontrol adalah proses pengaturan / pengendalian terhadap satu atau beberapa besaran (variabel, parameter) sehingga berada pada suatu harga atau dalam suatu rangkuman harga (range) tertentu. Dalam istilah lain disebut juga teknik pengaturan, sistem pengendalian atau sistem pengontrolan. Sistem kontrol (sistem kendali) telah memegang peranan yang sangat penting dalam perkembangan ilmu dan teknologi. Di samping sangat diperlukan pada sekolah sistem kontrol juga menjadi bagian yang penting dan terpadu dari proses-proses dalam sekolah. Sebagai contoh, sistem kontrol sangat diperlukan dalam operasi- operasi di sekolah untuk mengontrol alat penggunaan daya listrik[6]. Secara umum jenis – jenis sistem monitoring dan sistem kontroling dibagi menjadi dua yaitu :

- a. Sistem monitoring dan sistem kontroling secara manual ,yaitu dengan cara mematikan seluruh saklar yang ada pada ruangan untuk menonaktifkan alat elektronik seperti lampu kipas angin dan juga alat elektronik lainnya.
- b. Sistem monitoring dan sistem kontroling secara otomatis. yaitu dengan menggunakan suatu alat dengan metode sistem monitoring dan sistem kontroling dengan aplikasi blynk dan juga IOT yang bekerja saat alat tidak bekerja secara normal.[6]

2.7 Sistem IOT

Sistem IOT *Internet of Things* atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, *remote control*, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Pada dasarnya, *Internet of Things* mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis *Internet*. [7]

2.8 Modul ESP32 NodeMCU

Espressif System memperkenalkan teknologi baru sebagai penerus ESP8266 adalah ESP32 dengan biaya rendah, daya sistem yang rendah pada chip mikrokontroler dengan terintegrasi Wi-Fi, kemampuan mode *Bluetooth* ganda dan lebih fleksibel dikarenakan hemat daya. ESP32 cocok digunakan untuk pengaplikasian *Internet Of Things* ternyata sebagai pilihan yang dapat diandalkan di lingkungan industri karena rentang suhu operasi yang luas. ESP32 dapat bertindak secara mandiri yang lengkap dan bias juga bertindak sebagai perangkat pendukung.[8]

2.9 Sensor PIR

Sensor PIR ini bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira- kira 32 derajat celcius, yang merupakan suhu panas yang khas yang terdapat pada lingkungan. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh *Pyroelectric* sensor yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan *Pyroelectric* sensor yang terdiri dari galium nitrida, caesium nitrat dan litiumtantalate menghasilkan arus listrik. Panjang gelombang yang konstan ini menyebabkan energi panas yang dihasilkan dapat digambarkan hampir sama pada kondisi lingkungan disekitarnya. Ketika manusia itu melakukan gerakan, maka tubuh manusia itu akan menghasilkan pancaran sinar inframerah pasif dengan panjang gelombang yang bervariasi sehingga menghasilkan panas berbeda yang

menyebabkan sensor merespon dengan cara menghasilkan arus pada material Pyroelectricnya dengan besaran yang berbeda beda karena besaran yang berbeda inilah comparator menghasilkan output.[9]

2.10 Real Time Clock (RTC)

Modul DS3231 real time clock (RTC) merupakan salah jenis modul yang berfungsi sebagai pewaktuan digital Interface atau antar muka untuk mengakses modul ini yaitu menggunakan i2c atau two wire (SDA dan SCL). Sehingga apabiladiakses menggunakan mikrokontroler misal Arduino uno, membutuhkan 2 pin SDA dan SCL dan 2 pin power.[10]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi sistem merupakan tahapan atau proses yang dilalui hingga sistem bekerja sesuai dengan apa yang diharapkan, dimulai dari rancangan blog diagram, perakitan komponen, pembuatan program, hingga perumusan kesimpulan. Setelah semua kebutuhan sistem yang telah disiapkan sudah terpenuhi, maka tahapan selanjutnya adalah menerapkan dan membangun sistem yang akan dibuat.

3.1 Rangkaian NODEMCU32 Ke Sensor PIR

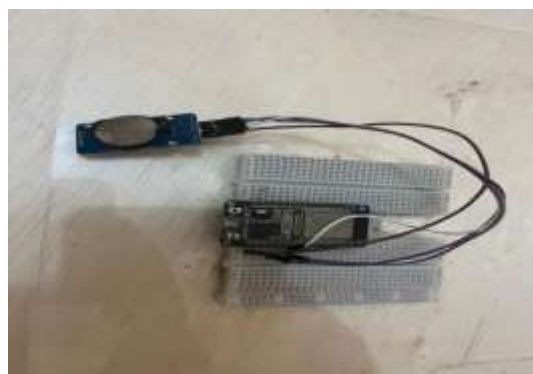
Sensor PIR (*Passive Infrared*) adalah alat sensor yang berfungsi untuk mendeteksi radiasi infra merah yang dipancarkan oleh objek, terutama manusia dan hewan. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi pergerakan dengan mengukur perubahan radiasi infra merah dalam lingkup sistem kontroling dan monitoring . Dihubungkan kaki data port D13 ,Pin GND dan Pin VCC pada NodeMCU32 dengan pin Output Sensor, GND, Power /VCC pada Sensor PIR.



Gambar 4. Rangkaian Sensor PIR

3.2 Rangkaian NODEMCU32 Ke RTC

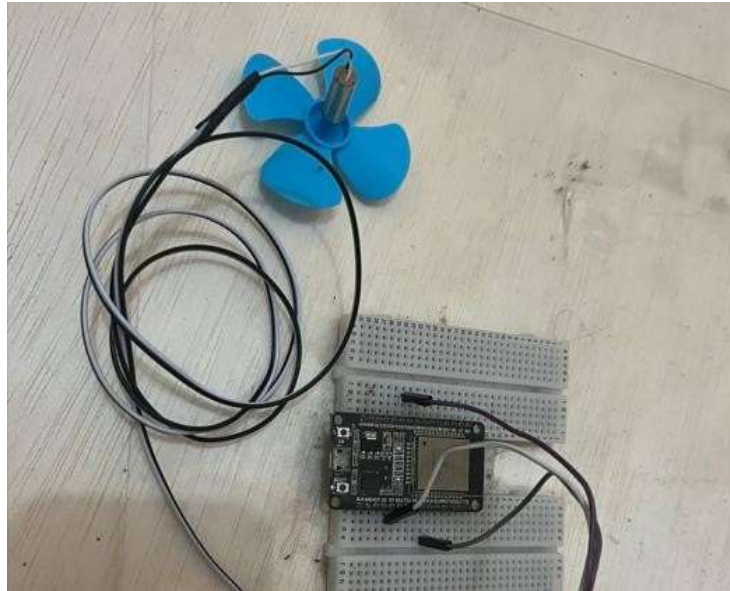
NodeMCU ESP32 merupakan mikrokontroler board elektronik yang berbasis chip ESP32 yang berfungsi untuk menjalankan kemampuan mikrokontroler dan juga menjaga pelacakan waktu yang akurat bahkan ketika perangkat utama sedang dimatikan atau tidak memiliki daya. sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah sistem kontroling dan monitoring menggunakan Internet Of Things, Dihubungkan kaki data pada port TX dan D2,Pin VCC,Pin GND pada NODEMCU32 dengan pin SCL dan SDA pada RTC ,dihubungkan ke port VCC,GND pada nodemcu.



Gambar 5. Rangkaian RTC

3.3 Rangkaian NODEMCU32 Ke Dinamo Mini

Dinamo mini sebagai alat kecil yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik atau sebaliknya, dinamo pada sistem kontroling dan monitoring digunakan untuk menyalakan lampu dan kipas mini. Dihubungkan kaki pada port D12 pada NODEMCU32 dengan Pin Motor DC, dihubungkan VCC dan GND pada NODEMCU32 dengan port VCC dan GND pada NodeMCU32.



Gambar 6. Rangkaian Dinamo Mini

3.4 Rangkaian NODEMCU32 Ke Sensor LED

LED merupakan perangkat komponen elektronik yang dapat adalah memancarkan cahaya ketika arus listrik mengalir melaluinya. pada sistem kontroling dan monitoring menggunakan NODEMCU32, Dihubungkan port D12 pada dengan pin VCC ke LED dan pin GND ke pin GND pada LED.



Gambar 7. Rangkaian Sensor LED

3.5 Rangkaian NODEMCU32 Ke Sensor Relay

Relay merupakan perangkat elektromekanis atau elektronik yang digunakan untuk mengontrol aliran listrik dalam suatu rangkaian dengan menggunakan sinyal listrik. Relay bekerja sebagai saklar yang dioperasikan secara elektrik, yang dapat membuka atau menutup rangkaian listrik lainnya. Dihubungkan port D5 pada NODEMCU32 dengan port VCC dan GND pada NODEMCU32, dan kabel positif dinamo terhubung ke port no dan com relay, kabel negatif dinamo terhubung langsung ke adaptor.



Gambar 8. Rangkaian Sensor Relay

3.6 Pengujian Keseluruhan Sistem



Gambar 9. Pengujian Keseluruhan Sistem

Gambar dibawah ini merupakan hasil dari pengujian seluruh sistem, dimana pengujian masing-masing komponen dari sistem digabungkan untuk mendapatkan hasil yang di inginkan berupa proses sistem kontroling dan monitoring menggunakan sensor PIR berbasis nodemcu.

Tabel 1. Pengujian Keseluruhan Sistem

No	Nama Pengujian	Jenis Pengujian	Hasil Pengujian	Kondisi
1.	Pengujian Sensor Pir Terbaca Oleh NodeMCU	Sensor PIR dapat membaca pergerakan didalam kelas	Sensor PIR dapat membaca gerakan dari infrared pada sensor PIR	Sesuai
2.	Pengujian RTC	Pada pengujian RTC, RTC Dapat terhubung ke nodemcu dan dapat menyimpan waktu serta kontrol otomatis jika alat Mati	RTC Bekerja dan waktutersimpan serta alat akanaktif otomatis saat error atau ada kesalahan pada sistem	Sesuai
3.	Pengujian NodeMCU ESP32	Pada pengujian NodeMCU ESP32 sistem mampu terkoneksi oleh seluruh alatdan terbaca dari RTC,dinamo mini fan mini serta blynk	Alat terbaca dan seluruhalat bisa dijalankan secara sempurna dan dapat dikontrol dan dimonitoring di aplikasi blynk	Sesuai
4.	Pengujian Dinamo Minidan relay	Terkoneksinya NodeMCU ke dinamo mini ,relay dan dinamo mini dapat aktif	Nodemcu mampu menghidupkan dinamo mini ,relay sebagai alat yang akan dihubungkanke fan	Sesuai

			mini	
5.	Pengujian FanMini	Fan mini dapat terhubung ke dinamo mini dan dapat diaktifkan	Fan mini dapat hidup dari sumber dinamo mini dan dapat berbutardengan lancar	Sesuai
6.	Pengujian LED	LED dapat hidup melalui mikrokontroler sebagai prototipe lampu didalam kelas	LED hidup dan dapat digunakan sebagai prototipe lampu didalam kelas	Sesuai
7.	Pengujian Blynk	Blynk dapat menerima data dari mikrokontroler dan alat dari pada sistem kontroling dan monitoring	Aplikasi blynk dapat dijalankan secara lancar dan dapat mengontrol alat, serta sistem otomatis akan aktif	Sesuai
8.	Pengujian Adaptor 5 volt	Adaptor terhubung dengan mikrokontroler dan sistem aktif	Adaptor yang digunakan adalah adaptor charger hp berjenis 5 volt dan sistem aktif	Sesuai
9.	Pengujian Keseluruhan Sistem Terhubung Dengan Alat	Alat terhubung dengan 1 sama lain tanpa menimbulkan kerusakan dan sesuai dengan apa yang dibuat	Sistem kontroling dan monitoring aktif dan kondisi normal tidak ada terbakar dan kesalahan, coding didalam sistem	Sesuai

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari sistem kontroling dan monitoring ini adalah penghematan energi melalui otomatisasi penggunaan perangkat listrik saat tidak diperlukan. Proses pengujian pengiriman data sistem kontroling dan monitoring dapat menggunakan konsep *Internet of Things*. Sistem dapat mendeteksi dini masalah listrik dan anomali penggunaan yang dapat mencegah bahaya potensial. Sistem Monitoring *real-time* dan pelaporan terperinci yang membantu dalam analisis dan perencanaan energi. Sistem Kontroling mampu untuk mengendalikan sistem dari jarak jauh, memberikan fleksibilitas dan kemudahan pengelolaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Bapak Saniman dan Ibu Sri Murniyanti serta semua pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini. Serta terima kasih kepada STMIK Triguna Dharma dan tim editorial atas dipublikasikannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ma'shumah, Siti, Pramartaningthyas, Kumala Rokhim, A Ghofurur "Implementasi Radio Frequency Identification (RFID) Sebagai Otomatisasi Pada Smart Home", Universitas Qomaruddin, vol.12, no.pp.144, 149.,2021
- [2] Suga, Muhammad Isman, Nurwarsito, Heru, "Sistem Monitoring KWH Meter berbasis Modul Komunikasi LoRa", Universitas Brawijaya, vol 5, no pp.1257-1266.
- [3] Razor, " Dasar Teori Arduino Uno R3", Journal of Chemical Information and Modeling, vol 53, no pp.1689-1699,2022
- [4] Desmira, Desmira, Aribowo, Didik, Nugroho, Widhi Dwi, Sutarti, "Penerapan Sensor Passive Infrared (Pir) Pada Pintu Otomatis Di Pt Lg Electronic Indonesia", Universitas Serang Raya, vol 7, no pp.2406,7733,2022
- [5] Aji, Darusalam, and Nathasia, "Perancangan Sistem Monitoring Berbasis NodeMCU", Journal Of Information Technology and Computer Science, vol 5, no pp.1-25,2022
- [6] Suparyanto dan Rosad, "Prinsip Kerja Sensor PIR", Politeknik Negeri Sriwijaya, vol 5, no pp.248-253,2021
- [7] Ali Mulyanto, " Penerapan Teknologi Sistem Kontroling Listrik Menggunakan Blynk", JOINTECS Journal of Information Technology and Computer Science, vol 31, no pp.1-6,2022
- [8] S. P. Tamba, A. H. M. Nasution, S. Indriani, N. Fadhillah, and C. Arifin, "Pengontrolan Lampu Jarak Jauh Dengan Nodemcu Menggunakan Blynk," J. Tek. Inf. dan Komput., vol. 2, no. 1, pp. 93–98, 2019.
- [9] R. Aulia, R. A. Fauzan, and I. Lubis, "Pengendalian Suhu Ruangan Menggunakan Menggunakan FAN dan DHT11 Berbasis Arduino," CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.), vol. 6, no. 1, p. 30, 2021, doi: 10.24114/cess.v6i1.21113.
- [10] F. Setiawan and E. S. Rahayu, "Sistem Security Door Lock Berbasis Gerakan dengan Pengiriman Gambar menggunakan Internet of Things," J. Teknol., vol. 8, no. 1, pp. 34–45, 2020, doi: 10.31479/jtek.v1i8.57.
- [11] M. Aswin dkk, "Perancangan Jam Digital Dan Sistem Bel Otomatis pada Sekolah dengan Teknik Counter Berbasis Mikrokontroler," J. Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD, vol. 3, no. 2, pp. 65–72, 2020.
- [12] A. P. Putra, "Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Iot (Internet of Things) Dengan Smartphone Menggunakan Nodemcu," JTT (Jurnal Teknol. Terpadu), vol. 9, no. 1, pp. 77–87, 2021, doi: 10.32487/jtt.v9i1.1112.