

SISTEM PENGONTROL CAHAYA PADA LAMPU TUBULAR DAYLIGHT BERBASIS IOT

Sanriomi Sintaro¹⁾, Ade Surahman²⁾, Catra Adi Pranata³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia
Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Bandar Lampung, Indonesia 35132

Email: 1 sanriomi@teknokrat.ac.id

Abstract

This research focuses on controlling the light in the room, at house, school, warehouse, or building, and it can provide reports within a certain time. By controlling LED lights that are used at night and servo that can turn the light On and Off during the spesific time. This system consists of 3 parts, such as sensor, processor and motor. The sensor part is using a Light Dependent Resistor (LDR) sensor module. We use NodeMCU as a Processor which is used to process the sensor data and the motor. The servo motor is used to open and close like a valve in a light controller. The monitoring and control system on this device has two control systems, which we can use automatic or manual control. When automatic control is active it will turn off manual control and will work with the system that has been created. Automatic control in this device was only used on the LDR sensor module and LED lights, that will work when the sensor detects the presence of light, the LED will turn off. The results of the values and conditions will be immediately displayed on the Blynk application. When manual control is active, the system can also be used at the same time , the automatic control and control with the Blynk application. And the manual control, only used to control the light at LED and servo.

Keywords: NodeMCU, Monitoring, Control, IoT, Sensor LDR.

Abstrak

Penelitian ini berfokus pada pengendalian cahaya di dalam ruangan, di rumah, sekolah, gudang, atau gedung, dan dapat memberikan laporan dalam kurun waktu tertentu. Dengan mengontrol lampu LED yang digunakan pada malam hari dan servo yang dapat menghidupkan dan mematikan lampu pada waktu tertentu. Sistem ini terdiri dari 3 bagian yaitu sensor, prosesor dan motor. Bagian sensor menggunakan modul sensor Light Dependent Resistor (LDR). Kami menggunakan NodeMCU sebagai Prosesor yang digunakan untuk memproses data sensor dan motor. Motor servo digunakan untuk membuka dan menutup seperti katup pada pengontrol cahaya. Sistem

monitoring dan kontrol pada perangkat ini memiliki dua sistem kontrol, yang dapat kita gunakan kontrol otomatis atau manual. Saat kontrol otomatis aktif maka kontrol manual akan dimatikan dan akan bekerja dengan sistem yang telah dibuat. Kontrol otomatis pada perangkat ini hanya digunakan pada modul sensor LDR dan lampu LED, yang akan bekerja saat sensor mendeteksi adanya cahaya maka LED akan mati. Hasil nilai dan kondisi akan langsung ditampilkan di aplikasi Blynk. Ketika kontrol manual aktif, sistem juga dapat digunakan secara bersamaan, kontrol otomatis dan kontrol dengan aplikasi Blynk. Dan kontrol manual, hanya digunakan untuk mengontrol lampu pada LED dan servo.

Kata Kunci: NodeMCU, Monitoring, Kendali, IoT, Servo, Sensor LDR.

1. Pendahuluan

Melihat dari Statistik Listrik yang dikeluarkan oleh badan pusat statistik tentang nilai energi listrik yang didistribusikan sebagai penerangan jalan umum di provinsi Lampung naik dari tahun sebelumnya yaitu sebesar Rp.164.309.300.000,-,[1] Nilai nominalnya sangat besar, jika tidak dikontrol dengan ketat maka konsumsi listrik akan menjadi kendala di kemudian hari. Salah tau penyebab penggunaan listrik yang dinilai tidak tepat adalah penggunaan lampu di saat penerangan alami seperti matahari telah memadai. Karena saat ini kebutuhan listrik dinilai sebagai kebtuhan primer[2], maka solusi dari penggunaan listrik ini sangatlah diperlukan. Salah satu solusi yang dapat di tawarkan adalah penghematan biaya dengan cara menerapkan sistem kendali jarak jauh, yaitu dengan menggunakan IoT[3]. Dengan teknologi yang saat ini telah berkembang pesat, manusia dapat terbantu dengan kemudahan teknologi yang ada[4]. Melihat hal tersebut sebuah inovasi yang memungkinkan kendali dari Lampu dapat di selesaikan dengan cara menghubungkan ke Internet dan juga menanamkan sistem kedalam perangkat keras sehingga pengaturan dapat di jalankan secara otomatis.

Proses kelistrikan yang di nilai ceras ini dapat mempermudah aktivitas manusia[5]. Beberapa penelitian yang telah dikembangkan sebelumnya diantaranya: sistem rumah cerdas yang digunakan untuk memonitoring

kemembaban suhu di suatu ruangan[6], Rumah pintar, digunakan untuk mengatur lampu, pintu, lemari pendingin, pompa air dan pintu yang terhubung ke kamera [7][8]. Penelitian terdahulu tidak memiliki kontrol otomatis yang mana diperlukan untuk mengurangi tindakan manusia, sehingga kinerja manusia dapat semakin di tingkatkan[9]

Proses yang dibutuhkan dalam membuat rangkaian kelistrikan ini sehingga dapat memanfaatkan teknologi IoT tidak sulit untuk didapatkan, kita dapat menggunakan perangkat kecil dengan harga terjangkau seperti NodeMCU ESP8266 dan Sensor LDR untuk mengetahui kondisi cahaya disekitar. Perangkat keras tersebut nantinya akan menggunakan aplikasi tidak berbayar bernama blynk sebagai onscreen monitor dan onscreen control yang akan digunakan dalam penelitian ini.

2. Metodologi Penelitian

1. Studi Pustaka

Dalam metode ini, penulis mengumpulkan data yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas dari buku referensi. Jika memungkinkan, gunakan pengumpulan data dari jurnal, internet, dan bahkan media sosial [10][11][12].

2. Metode Ekperimen

Pada percobaan bagian ini, penulis mendesain alat dan mengujinya secara langsung, dengan tujuan untuk memahami dan mengecek setiap sistem kerja dari rangkaian yang digunakan. Jika ada masalah, maka akan dianalisis dan diperbaiki.

3. Wawancara

Pada metode ini penulis melakukan konsultasi dengan kepala program studi, pembimbing, serta orang-orang yang memiliki pengetahuan tentang permasalahan di atas[13].

3. Analisa dan Perancangan

3.1. Perancangan Alat

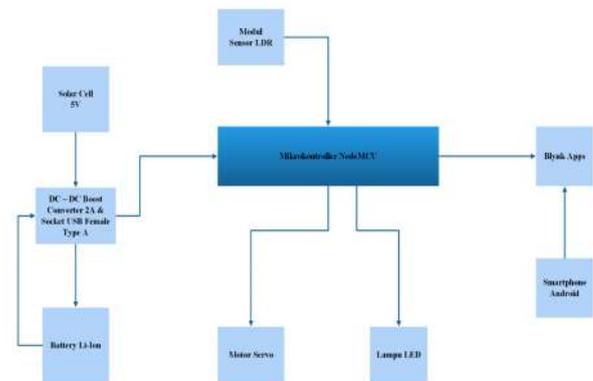
Dalam mengembangkan desain ini diperlukan ketelitian, ketangguhan dan ketelitian, karena desain awal akan menentukan akhir dari desain tersebut dalam proses pembuatan perkakas. Oleh karena itu, proses perancangan alat sangat penting untuk mencapai tujuan sebagai berikut:

1. Alat yang dihasilkan akan seperti yang diharapkan.
2. Pilih komponen yang paling sesuai.
3. Tentukan error atau kendala error yang terjadi.
4. Minimalkan biaya, tetapi gunakan alat yang dapat membuahkan hasil yang memuaskan.

3.2. Diagram Blok

Pada diagram blok berikut, menggambarkan metode

kerja alat secara keseluruhan mulai dari input, proses hingga output [14]. Pada diagram blok ini hanya terdapat hubungan jalur antar blok, tetapi setiap blok memiliki komponen utama dan komponen pendukung.



Gambar 1. Diagram Blok Kerja Alat

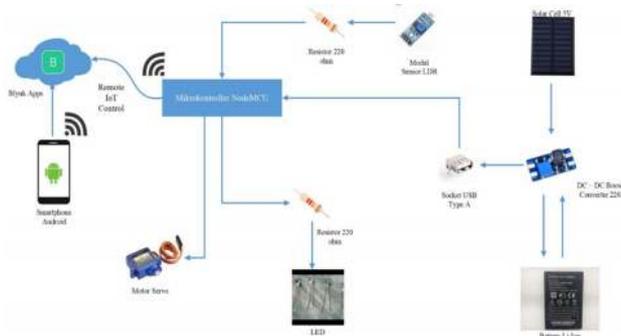
Dari blok diagram diatas dapat dijelaskan fungsi dari masing – masing blok adalah sebagai berikut :

1. Sumber tenaga ini berasal dari sinar matahari, yang diserap oleh sel surya, kemudian diubah dan disimpan oleh baterai lithium ion atau lithium polymer. Power Supply ini nantinya akan mensupply daya untuk motor servo dan lampu led, kemudian power supply ini juga digunakan untuk mensupply daya pada mikrokontroler dan kebutuhan dari komponen lainnya.
2. Mikrokontroler NodeMCU digunakan untuk mengontrol semua komponen, baik itu komponen input maupun komponen output
3. Servo digunakan sebagai motor penggerak untuk membuka dan menutup katup sebagai pengatur cahaya pada siang hari yang terdapat pada Tubular Daylight, adapun pengontrolan yang dilakukan yaitu dengan memutar sudut pada katup tersebut dari sudut 0° hingga 180°.
4. Resistor digunakan sebagai hambatan untuk sensor LDR dan Lampu LED.
5. Sensor LDR digunakan untuk membaca nilai dari cahaya, untuk kemudian dari nilai tersebut apakah hasilnya High atau Low. Jika sensor membaca nilai High berarti tandanya “Gelap” Lampu LED dapat hidup, begitupun dengan sebaliknya jika sensor membaca nilai Low berarti tandanya “Terang” Lampu LED dapat mati. Sensor LDR ini digunakan sebagai otomatisasi dari penggunaan lampu LED
6. Lampu LED digunakan sebagai lampu yang dapat dikontrol terang/redupnya dan dapat digunakan pada saat malam

3.3. Perancangan Keseluruhan Alat

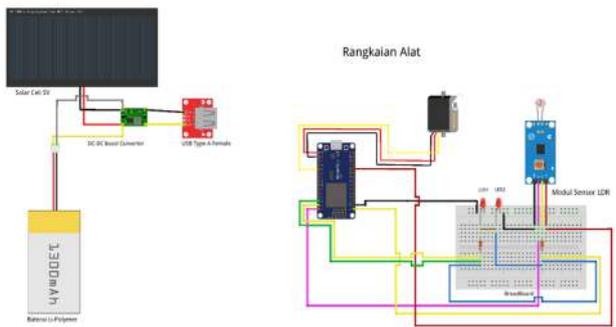
Rancangan seluruh alat mencakup beberapa elemen penting yang terintegrasi satu sama lain. Elemen-elemen penting tersebut adalah rangkaian masukan, rangkaian kontrol, rangkaian keluaran dan perangkat lunak untuk

pemrograman. Rangkaian terdiri dari komponen elektronika berupa masukan atau keluaran yang dibutuhkan oleh mikrokontroler agar dapat bekerja dengan normal dikemudian hari. Seluruh rangkaian alat ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. Perancangan Keseluruhan Alat

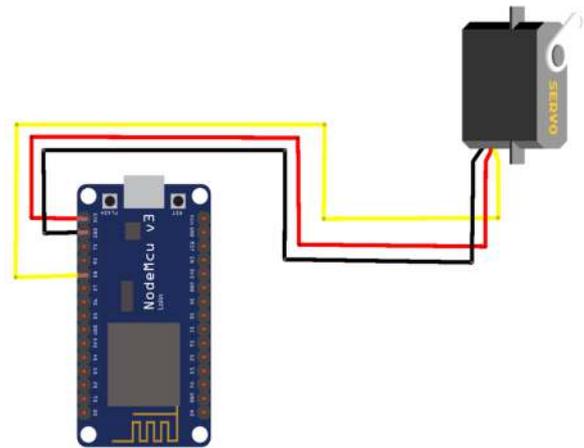
Sedangkan dibawah ini adalah skematik dari rangkaian alat dan juga rangkaian power supply :



Gambar 3. Skematik Rangkaian Kelesluruhan Alat

3.4. Perancangan Servo

Motor servo adalah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kendali umpan balik loop tertutup (servo) sehingga tombol yang dibuat dan diprogram dalam aplikasi Blynk nantinya dapat digunakan untuk mengatur atau mengatur servo untuk menentukan motor servo. poros keluaran Posisi sudut. Dalam pembuatan alat ini servo digunakan sebagai penggerak dari buka/tutup dalam pengaturan cahaya yang ada pada Tubular Daylight. Berikut adalah skematik perancangan pada rangkaian servo.



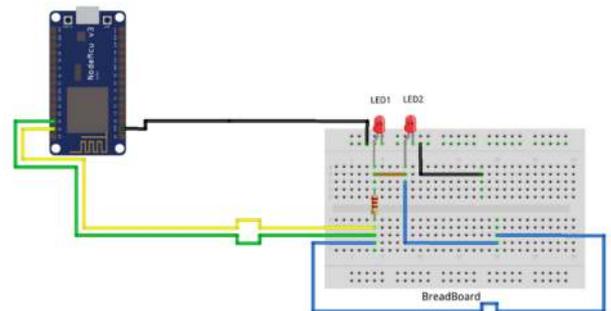
Gambar 3. Skematik Rangkaian Servo

Keterangan :

1. Servo dihubungkan oleh kabel berwarna kuning untuk pin, dan pin nya berada pada NodeMCU yaitu D8.
2. Untuk Ground pada servo dihubungkan oleh kabel berwarna hitam, untuk pin pada NodeMCU yaitu GND.
3. Untuk VCC pada servo dihubungkan oleh kabel berwarna merah, untuk pin pada NodeMCU yaitu 3V.

3.5 Perancangan Lampu LED

LED (Light Emitting Diode) merupakan lampu indikator pada peralatan elektronik, biasanya berfungsi untuk menunjukkan status peralatan elektronik dan sebagai penerangan pada saat malam, sehingga nantinya dapat diatur ON dan OFF nya serta penerangan yang dihasilkan oleh lampu LED tersebut. Berikut adalah skematik perancangan pada rangkaian Lampu LED.



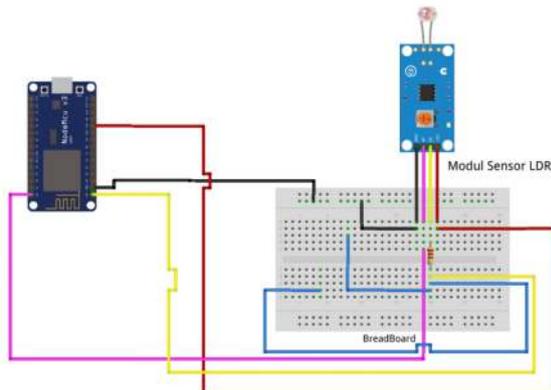
Gambar 5. Skematik Rangkaian LED

Keterangan :

1. Kaki positif pada LED 1 dihubungkan dengan Resistor 220 Ohm dan dihubungkan dengan pin pada NodeMCU yaitu pin D1 (kuning) dan D2 (hijau).
2. Kaki positif pada LED 2 di jumper ke kaki positif LED 1 dan dihubungkan dengan pin D0 pada modul sensor LDR.
3. Kaki negatif pada LED dihubungkan dengan pin GND pada NodeMCU.

3.6. Perancangan Model Sensor LDR

LDR (Light Dependet Resistor) adalah komponen resistor yang nilai resistansinya berubah sesuai dengan intensitas cahaya yang disinari sensor ini. LDR juga dapat digunakan sebagai sensor cahaya. Perlu diketahui bahwa tahanan sensor ini sangat bergantung pada intensitas cahaya. Semakin banyak cahaya yang terkena, semakin rendah nilai resistansi. Sebaliknya jika kurang cahaya yang menyinari sensor (gelap) maka nilai resistansi akan semakin besar sehingga menghalangi aliran arus. Berikut adalah skematik perancangan pada rangkaian Sensor LDR.



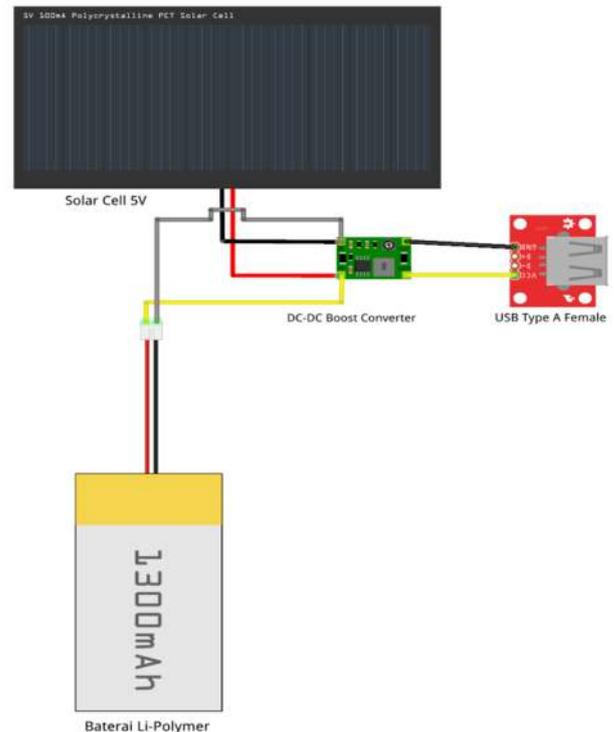
Gambar 6. Skematik Rangkaian Sensor LDR

Keterangan :

1. Kaki A0 (pink) pada modul sensor LDR dihubungkan dengan pin yang terdapat pada NodeMCU yaitu D0 (pink).
2. Kaki D0 (kuning) pada modul sensor LDR dihubungkan dengan pin yang terdapat pada NodeMCU yaitu A0 (kuning).
3. Kaki D0 (biru) pada modul sensor LDR juga dihubungkan dengan kaki positif pada LED 1 dan LED 2.
4. VCC (merah) pada modul sensor LDR dihubungkan dengan pin 3V(merah) pada NodeMCU.
5. GND (hitam) pada modul sensor LDR dihubungkan dengan kaki negatif LED 2 (hitam) pada project board.

3.7. Perancangan Power Supply

Pada penggunaan sebuah komponen elektronika sangat dibutuhkan sebuah catu daya atau power supply yang diperuntukkan untuk menyiapkan kekuatan bagi seluruh komponen agar nantinya sebuah rangkaian elektronik dapat bekerja dengan baik. Untuk dapat memaksimalkan kinerja dari sistem maka dibutuhkanlah sebuah perancangan power supply yang stabil agar mikrokontroler dapat bekerja dengan stabil. Berikut adalah skematik dari perancangan power supply pada alat ini :



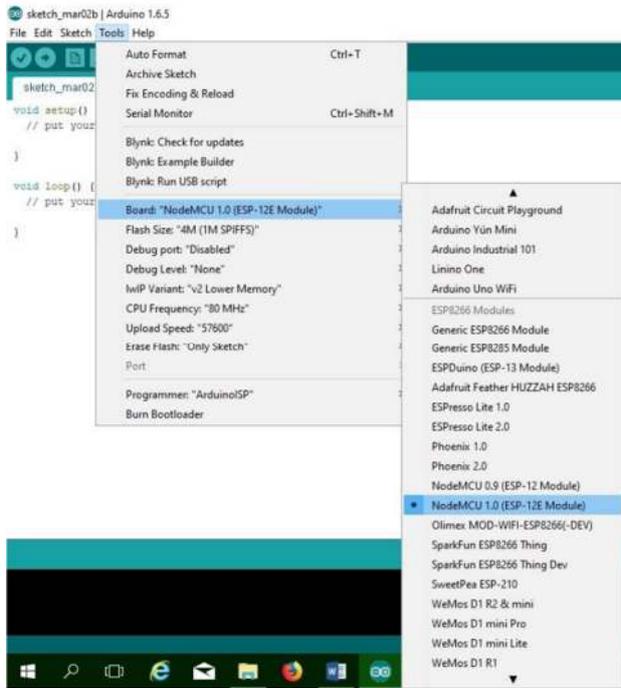
Gambar 7. Skematik Rangkaian Power Supply

Keterangan

1. Kaki Positif pada Solar cell dihubungkan dengan kaki VIN+ pada DC-DC Boost Converter.
2. Kaki Negatif pada Solar cell dihubungkan dengan kaki VIN- pada DC-DC Boost Converter.
3. Kaki VIN+ pada DC-DC Boost Converter dihubungkan dengan Positif Baterai.
4. Kaki VIN- pada DC-DC Boost Converter dihubungkan dengan Negatif Baterai.
5. Kaki VOUT+ pada DC-DC Boost Converter dihubungkan dengan pin VCC pada USB Female Type A.
6. Kaki VOUT- pada DC-DC Boost Converter dihubungkan dengan pin GND pada USB Female Type A.

3.8. Penggunaan Software Arduino IDE

Perancangan sistem pada software Arduino IDE sangat penting, karena disinilah tempat untuk membuat dan mengupload program menggunakan software Arduino IDE [15]. Tujuannya agar dapat memasukkan kode program ke dalam Arduino atau NodeMCU. Langkah ini untuk memilih jenis mikrokontroler NodeMCU yang akan digunakan untuk membuat sistem. Pada perancangan alat ini digunakan library esp8266 dan kemudian setelah disambungkan dengan menggunakan kabel micro usb, kita dapat melihat port apa yang digunakan untuk menjalankan NodeMCU ESP8266, berikut ini adalah inisialisasi program Arduino IDE dengan menggunakan Mikrokontroler NodeMCU seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 8. Instalasi Library NodeMCU ESP8266

3.9. Perancangan Tombol dalam aplikasi Blynk

Perancangan tombol pada aplikasi ini sangat penting, karena nantinya yang digunakan sebagai pengontrolan cahaya ini yaitu dapat berupa tombol yang sudah ditentukan pinnya sehingga pengguna dapat dengan mudah mengontrolnya. Berikut ini adalah tombol – tombol yang terdapat pada aplikasi.



Gambar 9. Tombol dan Monitoring pada Blynk

Keterangan :

1. Pin A0 pada aplikasi digunakan untuk membaca nilai pada sensor LDR.
2. Pin D2 pada aplikasi digunakan untuk mengatur pencahayaan pada lampu LED (Terang/Redup) yang digunakan pada saat malam.
3. Pin D1 digunakan untuk membaca kondisi dari sensor LDR (High/Low).
4. Pin V2 digunakan untuk menggerakkan servo pada posisi 0o (Tutup).
5. Pin V3 digunakan untuk menggerakkan servo pada posisi 90o (Buka).
6. Pin V1 digunakan untuk menggerakkan servo pada berbagai posisi sudut di mulai dari sudut 0° hingga 180°.

4. Impelementasi dan Pengujian

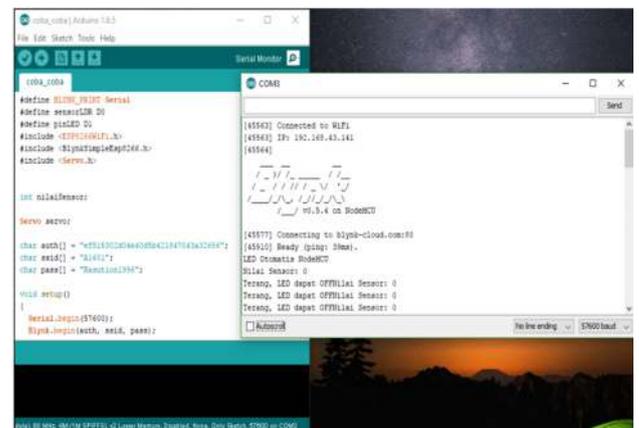
Tujuan pengujian yang dilakukan pada perangkat yang telah di bangun yaitu agar menjawab dan menghasilkan sebuah kesimpulan Apakah alat yang diproduksi berfungsi dengan baik dan sesuai dengan desain yang ada.

4.1. Pengujian Komponen

Dalam pengujian komponen, pengujian akan dibahas sesuai dengan desain peralatan yang diproduksi, dan pengujian akan dilakukan sesuai dengan rencana yang telah dibahas. Pengujian pendahuluan dilakukan secara terpisah, dimulai dari komponen-komponen yang digunakan dalam perancangan alat untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Kemudian lanjutkan untuk menguji semua komponen yang dipasang pada perangkat yang dibangun. Tes yang akan dilakukan adalah.

4.1.1 Pengujian Konektivitas Wifi

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah konektivitas wifi dari Mikrokontroler NodeMCU ke Smartphone dapat berjalan dengan baik dengan menghubungkan kode Authentication dari aplikasi Blynk, SSID dan Password pada Smartphone.



Gambar 10. Pengujian Konektivitas Melalui Serial Monitor

4.1.2 Pengujian Servo

Penggunaan motor servo pada alat ini yaitu digunakan untuk membuka dan menutup seperti halnya katup. Saat kita ingin membukanya agar mendapatkan cahaya dari matahari pada saat siang, kita hanya perlu menekan tombol yang tertera dalam aplikasi yaitu untuk tombol bukanya tekan posisi 90° maka katup dari servo itu akan membuka dengan posisi sudut 90° . Jika ingin menutupnya kembali hanya perlu menekan tombol posisi 0° maka katup dari servo itu akan menutup dengan posisi sudut 0° . Dan jika ingin mengatur pencahayaan pada siang hari, maka dapat mengaturnya dengan tombol slider (Servo Control Position) yang terdapat pada aplikasi yaitu dengan putaran sudut dari 0° Hingga 180° . Hasil uji coba pada sudut 0°, 40° , dan 90° dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



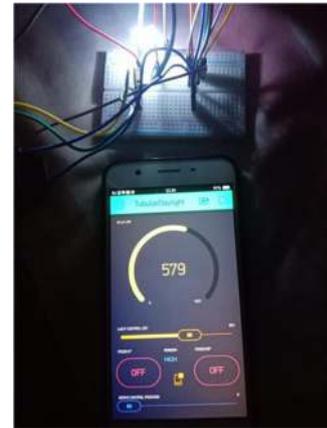
Gambar 11. Uji Coba Servo

Tabel 1. Hasil Uji Coba Servo

No	Sudut Servo	Kondisi	Posisi
1	0°	Berhasil	Menutup
2	20°	Berhasil	Membuka 20°
3	40°	Berhasil	Membuka 40°
4	60°	Berhasil	Membuka 60°
5	80°	Berhasil	Membuka 80°
6	90°	Berhasil	Terbuka 90°

4.1.3 Pengujian Lampu LED

Penggunaan lampu LED pada alat ini yaitu digunakan untuk penerangan pada saat malam dan dapat diatur pula pencahayaannya. Pada saat malam hari lampu LED dapat hidup dan mati secara otomatis. Untuk dapat menekan tombol slider (kearah kanan) yang terdapat dalam aplikasi sehingga lampu dapat menyala terang dan lampu LED ini juga dapat dimatikan atau diredupkan dengan menekan tombol slider (kearah kiri), untuk pengaturan lampu LED ini tombolnya berbentuk slider (Light Control LED) yang terdapat dalam aplikasi. Hasil uji coba pada lampu LED dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



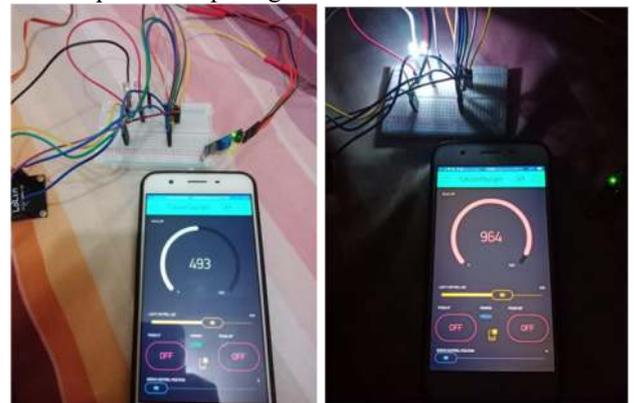
Gambar 12. Uji Coba Lampu LED

Tabel 2. Hasil Uji Coba LED

Nilai LED	Menyala
115	Redup
653	Terang
800	Terang
1023	Sangat Terang

4.1.4 Pengujian Sensor LDR

Pengujian sensor LDR ini dapat digunakan untuk otomatisasi dari lampu LED. Sehingga pada saat sensor mendeteksi adanya cahaya maka lampu LED dapat mati, dan sebaliknya jika sensor mendeteksi tidak adanya cahaya maka lampu LED dapat hidup. Dan dalam aplikasi terdapat Nilai serta Kondisi, serta kapan lampu dapat Hidup/mati dengan melihat Nilai (<500 dan >500) serta kondisinya (High/Low). Hasil uji coba pada modul sensor LDR dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 13. Pengujian Sensor LDR

Tabel 3. Hasil Uji Coba Sensor LDR

Nilai LDR	Kondisi	Nilai LED	Menyala	Cahaya
493	Low	636	Tidak	Siang
972	High	636	Ya	Malam

4.1.5 Pengujian Power Supply

Power supply merupakan komponen terpenting dalam pembuatan alat ini, karena power supply merupakan sumber tegangan yang menghidupkan semua komponen yang terpasang pada alat tersebut. Sumber tegangan dari power supply ini berasal dari cahaya matahari (solar cell) untuk kemudian disimpan melalui baterai dan arus yang disimpan melalui baterai tersebut dapat dialirkan ke seluruh komponen yang terpasang.



Gambar 14. Pengujian Power Supply

Tabel 4. Pengujian Power Supply

Input	Output	Solar Charging	Jenis Baterai dan Kapasitas	Digunakan
DC 3v-5v 1A	DC 4v-5v 2A	4v-5v 200mA	Li-Polymer 8000mAh	NodeMCU, Servo, Led, LDR

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian juga sudah selesai. Hasilnya dapat diuji dan prototipe dapat digunakan. Namun, karena desain dasar dan pemrograman alat, masih banyak cacat dan kesalahan sistem. Namun dalam proses penelitian alat tersebut dapat dikatakan berhasil karena alat tersebut diharapkan dapat bekerja dengan normal. Semoga kedepannya bisa dikembangkan oleh peneliti lain.

Agar dapat mengembangkan alat ini, saya berharap para pengembang selanjutnya dapat memodifikasi komponen program dan algoritma yang digunakan dalam perancangan alat ini, seperti menambahkan lebih banyak sensor agar sistem dapat bekerja lebih sempurna dan lebih detail, dan dapat juga menggunakan daya baterai Solar kapasitas lebih besar, baterai lebih besar dan umur lebih lama.

Daftar Pustaka

- [1] Bps, "Statistik Listrik 2014-2019", Publikasi Badan Pusat Statistik, Nomor Katalog 6205005, Nomor Publikasi 053302003, Issn 2354-6875
- [2] S. Samsugi, Ardiansyah Dan D. Kastutara, "Internet Of Things (Iot): Sistem Kendali Jarak Jauh," In Prosiding Seminar Nasional Xii Rekayasa Teknologi Industri Dan Informasi, Yogyakarta, 2017.
- [3] S. Samsugi, N. Neneng Dan B. Aditama, "Iot: Kendali Dan Otomatisasi Si Parmin (Studi Kasus Peternak Desa Galih Lunik Lampung Selatan)," Prosiding Semnastek, Vol. 1, No. 1, 2018.
- [4] Nurkholis, A. Riyantomo Dan M. Tafrikan, "Sistem Pakar Penyakit Lambung Menggunakan Metode Forward Chaining," Majalah Ilmiah Momentum, Vol. 13, No. 1, 2017.
- [5] U. Asdea, A. Nurdin Dan Asriyadi, "Perancangan Keamanan Rumah Berbasis Iot (Internet Of Things)," In Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri, 2019.
- [6] A. Agus S, Zulkifli Dan R. Gustriansyah, "Kendali Peralatan Listrik Dengan Sms Menggunakan Arduino Dan Gprs Shied," Jurnal Informatika Global, Vol. 6, No. 1, Pp. 33-37, 2015.
- [7] D. E. Kurniawan, M. Iqbal, J. Friadi, R. I. Borman Dan R. Rinaldi, "Smart Monitoring Temperature And Humidity Of The Room," Journal Of Physics: Conference Series, Pp. 1-8, 2019.
- [8] F. Arifiyanto, W. A. Syafei Dan M. Somantri, "Perancangan Prototype Web-Based Online Smart Home Controlled By Smartphone," Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, Vol. 2, No. 4, Pp. 916-923, 2013.
- [9] N. Y. D. Setyaningsih Dan I. A. Rozaq, "Prototype Smart Home Kendali Logika Or Berbasis Arduino," Jurnal Simetris, Vol. 8, No. 2, Pp. 559-562, 2017.
- [10] Alita, D., & Isnain, A. R. (2020). Pendeteksian Sarkasme Pada Proses Analisis Sentimen Menggunakan Random Forest Classifier. *Jurnal Komputasi*, 8(2), 50-58.
- [11] Alita, D., Tubagus, I., Rahmanto, Y., Styawati, S., & Nurkholis, A. (2020). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Wilayah Kelayakan Tanam Tanaman Jagung Dan Singkong Pada Kabupaten Lampung Selatan. *Journal Of Social Sciences And Technology For Community Service (Jsstcs)*, 1(2).
- [12] Ariyanti, L., Satria, M. N. D., & Alita, D. (2020). Sistem Informasi Akademik Dan Administrasi Dengan Metode Extreme Programming Pada Lembaga Kursus Dan Pelatihan. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(1), 90-96.
- [13] Styawati, S., & Mustofa, K. A Support Vector Machine-Firefly Algorithm For Movie Opinion Data Classification. *Ijccs (Indonesian Journal Of Computing And Cybernetics Systems)*, 13(3), 219-230.
- [14] Widodo, T., Irawan, B., Prastowo, Agung Tri., Surahman, A. (2020). Sistem Sirkulasi Air Pada Teknik Buidaya Biolok Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3. *Jtikom*, 1(2), 1-6.

- [15] Rahmanto, Y., Rifaini, A., Samsugi, S., & Riskiono, S. D. (2020). Sistem Monitoring Ph Air Pada Aquaponik Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 23-28.