

# PROTOTYPE KONTROL LAMPU DENGAN SCADA DAN ANDROID

Tyas Wahyu Safariah<sup>1</sup>

Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Cilacap, Cilacap, Indonesia<sup>1</sup>

email: tyassafariah45@gmail.com<sup>1</sup>

## Abstract

*Controlling the flames lighting still using manual control, then require the officer to control the condition of the flame lights at a certain time. Therefore, the control of street lighting and the room is automatically required to facilitate the operation of the flame of the lamp. Processing using arduino Mega 2560 and NodeMCU ESP8266 as a controller, sensor DHT 11 as a detection value of the temperature and humidity sensor LDR as the control of street lighting, and the module RTC as a controller of the lighting in the room. The method used is the process of merging multiple components to form a construction. The result of the manufacture of the tool that is controlling the lights street lighting on and off based on LDR sensor, as well as the lighting on the room which is set using the set point time module RTC. the control can be operated and monitored using a SCADA system and Android, as well as can termonitoring values of temperature and humidity in a room which is displayed on the LED dot matrix. Distance control using the android system with a maximum of 22 meters.*

**Keywords:** Android, Arduino Mega 2560, NodeMCU ESP8266, RTC, SCADA

## Abstrak

Pengontrolan nyalanya lampu penerangan masih menggunakan kendali manual, maka memerlukan petugas untuk mengontrol kondisi nyalanya lampu pada waktu tertentu. Oleh karena itu, pengontrolan lampu penerangan jalan dan ruangan secara otomatis diperlukan untuk memudahkan pengoperasian nyalanya lampu. Pemroses menggunakan arduino Mega 2560 dan NodeMCU ESP8266 sebagai *controller*, sensor DHT 11 sebagai pendeteksi nilai suhu dan kelembaban, sensor LDR sebagai kontrol penerangan jalan, dan modul RTC sebagai pengontrol penerangan pada ruangan. Metode yang digunakan yaitu proses penggabungan beberapa komponen untuk membentuk suatu konstruksi. Hasil dari pembuatan alat yaitu pengontrolan lampu penerangan jalan yang nyala dan matinya berdasarkan sensor LDR, serta penerangan pada ruangan yang diatur menggunakan *set point* waktu modul RTC. kendali dapat dioperasikan dan dimonitoring menggunakan sistem SCADA dan Android, serta dapat termonitoring nilai suhu dan kelembaban pada suatu ruangan yang ditampilkan pada LED *dot matrix*. Jarak kendali menggunakan android dengan sistem maksimal 22 meter.

**Kata Kunci:** Android, Arduino Mega 2560, NodeMCU ESP8266, RTC, SCADA

## I. PENDAHULUAN

Penerangan jalan umum merupakan lampu penerangan yang bersifat publik dan biasanya dipasang di ruas jalan maupun di tempat-tempat tertentu seperti taman, dan tempat umum lainnya. Penerangan Jalan Umum (PJU) atau *Street Lighting* atau *Road Lighting* adalah suatu sumber cahaya lampu yang dipasang pada samping jalan, yang dinyalakan pada waktu tertentu[1]. Sistem pengontrolan lampu jalan kebanyakan masih menggunakan saklar manual. Sehingga lampu tidak terkontrol dan kurang efisien waktu serta energi. Lampu yang belum terkontrol otomatis membuat petugas harus mengontrol (menyalakan atau mematikan) lampu setiap harinya secara manual. Terkadang, petugas pun lupa untuk menyalakan atau mematikan lampunya sehingga lampu akan menyala terus menerus dan menimbulkan pemborosan listrik yang mengakibatkan tagihan listrik meningkat.

Pengontrolan lampu secara manual juga banyak digunakan dalam suatu ruangan, seperti gedung – gedung pada industri maupun pada rumah. Dengan sistem pengontrolan manual ini mengakibatkan pemilik rumah atau petugas gedung tidak bisa mengetahui keadaan nyalanya lampu pada suatu ruangan ketika tidak ada penghuni. Terkadang pemilik rumah atau petugas gedung lupa mematikan lampu ruangan. Oleh karena itu, pemborosan energi listrik akan terjadi jika kondisi ini terjadi secara terus menerus. Selain lampu pada gedung atau ruangan, suhu serta kelembaban pada ruangan perlu termonitoring. Temperatur menjadi informasi yang sangat penting dalam menentukan kondisi cuaca pada suatu daerah, tempat, ataupun didalam suatu ruangan. Banyak yang bergantung pada kondisi

temperatur atau cuaca pada daerah tersebut[2]. Suhu dan kelembaban pada suatu ruangan sering kali tidak termonitoring, maka dalam suatu ruangan tertentu yang membutuhkan suhu dan kelembaban yang stabil harus termonitoring dengan jelas. Seperti contohnya pada suatu ruangan komputer harus memiliki suhu dan kelembaban stabil. Jika suatu ruangan komputer memiliki suhu yang panas maka harus terdapat pendingin ruangan seperti AC, tetapi pada kenyataannya banyak ruangan computer yang langsung mendinginkan ruangan tanpa melihat kondisi suhu pada ruangan.

Terdapat penelitian terdahulu yang menjelaskan mengenai suatu alat pengontrolan penerangan pada suatu ruangan dan jalan umum menggunakan sensor LDR sebagai pengukur intensitas cahaya pada lampu jalan dan lampu ruangan[2]. Tetapi pada penelitian tersebut masih menggunakan 1 LDR untuk pengaturan suatu penerangan ruangan dan jalan umum, sedangkan nilai resistansi pada suatu ruangan dan jalan umum pasti berbeda. Pada suatu ruangan akan lebih mudah jika nyalanya lampu diatur sesuai dengan waktu yang diperlukan.

Dari permasalahan diatas maka keperluan sistem penerangan jalan umum serta penerangan pada ruangan sangat diperlukan dengan metode otomatis agar mudah mengoperasikan penerangan jalan umum maupun pada ruangan. Oleh karena itu, Sistem kontrol lampu otomatis yang akan menyalakan penerangan jalan umum ketika kondisi kurang penerangan dan menghidupkan penerangan dalam suatu ruangan dengan waktu yang diatur serta dapat monitoring nilai suhu dan kelembaban yang ditampilkan pada *dot matrix*. Dalam pengontrolan lampu menggunakan aplikasi SCADA WinTr dan Android dengan koneksi

*wireless*. Sistem ini bertujuan untuk merancang sistem kontrol pada lampu menggunakan SCADA WinTr dan android, serta memonitoring suhu dan kelembaban pada ruangan serta dapat menstabilkan suhu ruangan.

## II. KAJIAN PUSTAKA

### A. Arduino Mega 2560

Arduino adalah sebuah kit atau papan elektronik yang dilengkapi dengan *software open source* yang menggunakan keluarga mikrokontroler ATmega dan berfungsi sebagai pengendali mikro *single-board* yang dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang yang dirilis oleh Atmel.



Gbr 1. Arduino Mega 2560

Arduino mega 2560 memiliki 54 pin digital *input/output*, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM, 16 pin sebagai *input* analog, dan 14 pin sebagai UART (*Port serial Hardware*), selain itu arduino mega ini juga memiliki 16 MHz kristal osilator, tombol reset, *header ICSP*, koneksi USB dan *jack power*[3].

### B. NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah *platform* IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras *system On Chip* ESP8266 dari seri ESP besutan *Espressif System*, juga *firmware* yang digunakan merupakan bahasa pemrograman *scripting* Lua. Istilah NodeMCU secara *default* sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan daripada perangkat keras *development kit*, dan NodeMCU juga bisa diartikan sebagai *board* arduino-nya ESP 8266. Selain dengan bahasa Lua NodeMCU juga support dengan *software* Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan pada *board manager* di dalam *software* Arduino IDE yaitu dengan menambahkan URL untuk mengunduh *board* khusus NodeMCU pada *board manager*[4].



Gbr 2. NodeMCU ESP8266

### C. RTC (Real Time Clock) DS3231

RTC (*Real time clock*) adalah jam elektronik berupa *chip* yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga atau menyimpan data waktu tersebut secara *real time*. Karena jam tersebut bekerja *real time*, maka setelah proses hitung waktu di lakukan *output* datanya langsung di simpan atau di kirim ke *device* lain melalui sistem antarmuka[5].



Gbr 3. RTC DS3231

### D. Light Dependent Resistor (LDR)

LDR (*Light Dependent Resistor*) merupakan jenis resistor yang nilai resistansinya atau nilai hambatannya diatur oleh intensitas cahaya yang diterima.

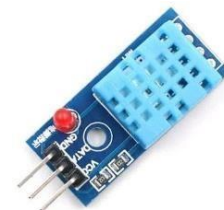


Gbr 4. Sensor LDR

Nilai hambatan LDR menjadi tinggi pada kondisi gelap dan nilai hambatan LDR menurun pada saat cahaya terang. Dapat dikatakan fungsi dari LDR yaitu untuk menghantarkan arus listrik apabila pada kondisi gelap maka menghambat arus listrik dan menerima sejumlah intensitas cahaya pada kondisi terang[6].

### E. DHT 11

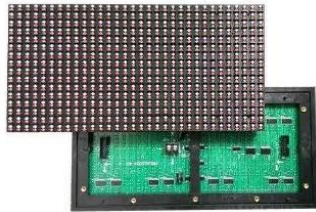
Sensor DHT11 merupakan sensor digital yang dapat mendeteksi suhu dan kelembaban suatu ruangan. Sensor DHT11 terdiri dari elemen polimer kapasitif yang didalamnya terdapat memori kalibrasi yang digunakan untuk menyimpan koefisien kalibrasi hasil pengukuran sensor. Data yang dihasilkan berupa digital logic yang diakses secara serial dengan kisaran pengukuran dari 20-90 % RH dan 0-50°C[2].



Gbr 5. LED

### F. LED Dot Matrix P10

LED *dot matrix* adalah led yang disambung dan dirangkai menjadi deretan led ataupun dapat berupa *dot matrix*. *Dot matrix* merupakan deretan led yang membentuk array dengan jumlah kolom dan baris tertentu, sehingga titik-titik yang menyala dapat membentuk suatu karakter angka, huruf, tanda baca, dan sebagainya (Widyarini, 2012).



Gbr 6. LED Dot Matrix P10

Dalam tugas akhir ini, LED dot matrix digunakan sebagai display untuk menampilkan suhu dan kelembaban pada ruangan.

### G. SCADA WinTr

Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) adalah teknologi yang memiliki beberapa fungsi seperti pengawasan, pengambilan data, dan pengendalian dari jarak jauh yang dapat diatur secara jarak jauh dan terpusat di suatu ruang kontrol pada tempat yang berbeda.

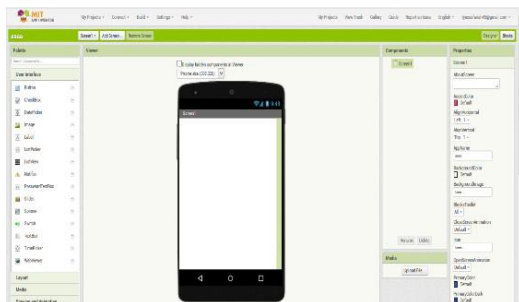


Gbr 7. LED Infrared

SCADA memiliki 3 fungsi dasar yaitu telemetering, telesinyal, dan telekontrol. Selain itu, SCADA memiliki fungsi utama seperti akuisisi data informasi pengukuran, konversi data pengukuran, pemrosesan data, supervisory data, pemrosesan event dan alarm event, tagging (penandaan), dan post mortem review[7].

### H. MIT App Inventor

App Inventor android adalah sebuah aplikasi web open-source asli yang disediakan oleh Google, dan sekarang dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT).”disediakan oleh aplikasi ini maka para pemakai APP Inventor berkembang semakin banyak diseluruh dunia, tercatat pada tahun 2015 komunitas pengguna App Inventor sekitar 3 juta pengguna di sekitar 195 negara dan berpartisipasi aktif dalam mengembangkan berbagai aplikasi berbasis Android[8].

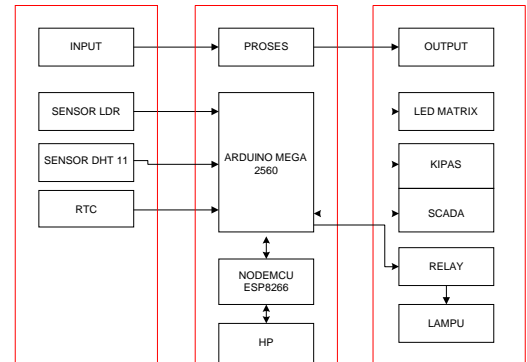


Gbr 8. MIT App Inventor

## III. METODE

### A. Blok Diagram

Pembuatan blok diagram untuk menggambarkan proses kerja alat. Blok diagram inilah yang nantinya akan digunakan sebagai gambaran garis besar pembuatan tugas akhir.



Gbr 9. Blok Diagram

Gbr9 merupakan diagram blok dari sistem prototipe kontrol lampu dengan SCADA dan android yang akan dirancang terdiri dari input serta output. Pada bagian input terdapat sensor LDR untuk mendeteksi intensitas cahaya yang digunakan untuk mengontrol lampu penerangan jalan, RTC digunakan untuk mengontrol lampu ruangan dan DHT 11 digunakan untuk mendeteksi suhu serta kelembaban pada ruangan. Kemudian inputan dari sensor akan diproses oleh Arduino Mega 2560. Outputan dari sistem ini berupa LED dot matrix untuk menampilkan informasi suhu dan kelembaban, Kipas sebagai aktuator dari sensor DHT 11, Relay untuk mengaktifkan lampu AC, SCADA dan android yang menggunakan NodeMCU ESP8266 untuk kontrol lampu secara wireless.

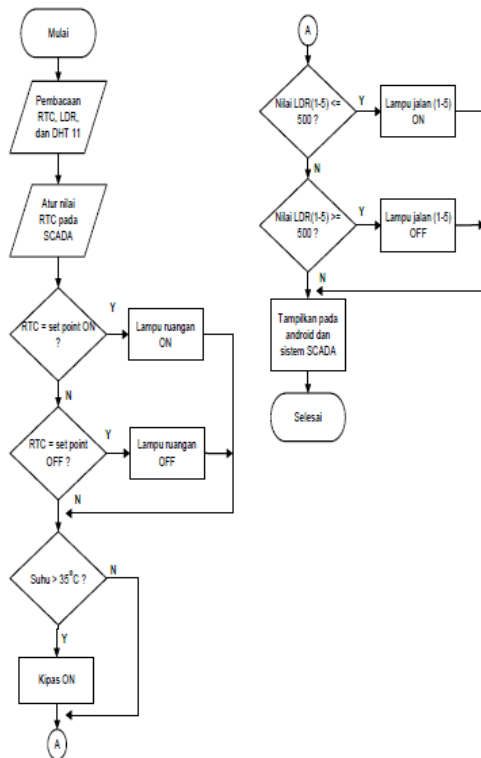
### B. Flowchart Sistem

Flowchart perancangan sistem secara umum menggambarkan bagaimana sistem dapat memonitoring lampu ruangan, penerangan jalan umum, suhu, serta kelembaban pada ruangan dan menampilkan informasi mengenai suhu dan kelembaban pada ruangan yang ditampilkan pada android dan sistem SCADA.

Flowchart perancangan sistem yang dilakukan dapat dilihat pada Gbr12 dengan keterangan flowchart :

1. Pada saat alat menyala, secara otomatis alat akan memulai proses inialisasi pembacaan RTC, Sensor LDR, dan Sensor DHT 11
2. Proses selanjutnya yaitu mengatur nilai set point RTC pada sistem SCADA untuk nyala dan matinya lampu ruangan.
3. Kemudian jika suhu pada ruangan  $>35^{\circ}\text{C}$  maka aktuator kipas akan on untuk menstabilkan suhu pada ruangan.
4. Lampu penerangan jalan umum 1 sampai 5 akan menyala ketika nilai LDR 1 sampai 5 bernilai  $<500$  dan kondisi lampu akan ditampilkan pada halaman utama android dan sistem SCADA

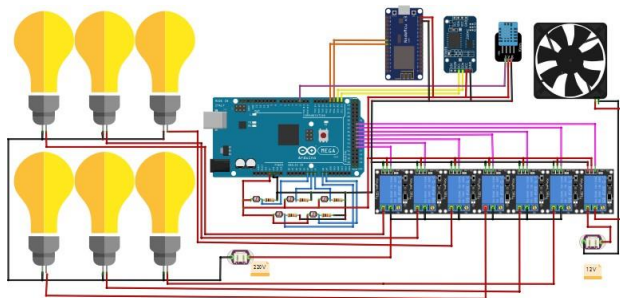




Gbr 10. Flowchart Sistem

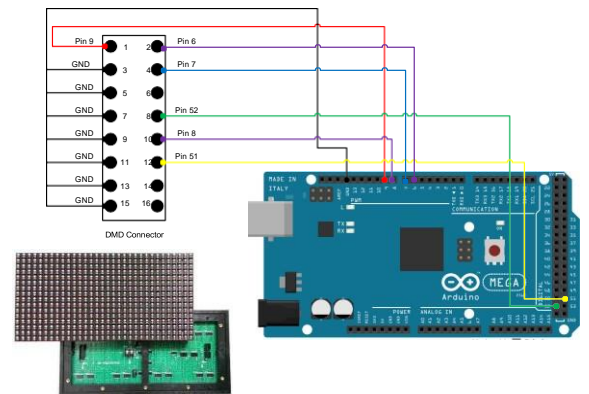
### C. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras merupakan gambaran tentang alat yang akan dibuat. Perancangan perangkat keras alat yang dibuat dapat dilihat pada Gbr11 :



Gbr 11. Rangkaian LDR

Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler utama untuk pemrosesan dan mengatur alur kerja alat. Terdapat komunikasi antara arduino dengan NodeMCU ESP8266 untuk memberikan data pada aplikasi android. RTC DS3231 sebagai acuan nyalanya lampu ruangan, sedangkan LDR sebagai *set point* untuk lampu penerangan jalan. DHT 11 digunakan untuk memberikan informasi suhu dan kelembaban ruangan. Kondisi suhu dan kelembaban ditampilkan pada LED dot matrix P10 yang dapat dilihat pada Gbr12.



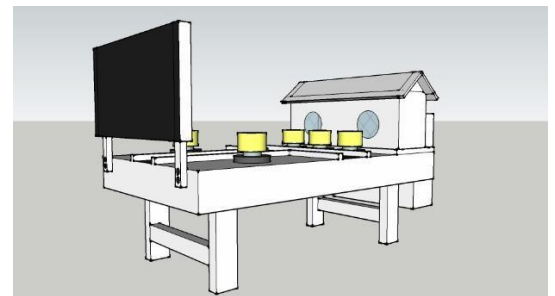
Gbr 12. Rangkaian LED Dot Matrix

### D. Perancangan Perangkat Lunak

1. Perancangan Perangkat Lunak Aplikasi Android Perancangan perangkat lunak aplikasi android dibuat menggunakan App inventor. Aplikasi kendali ini hanya dapat dilakukan pada 1 android. Perancangan dilakukan dari pembuatan desain halaman hingga program kendali pengoperasian alat. Terdapat 2 halaman pada aplikasi yaitu halaman login dan halaman utama.
2. Perancangan Perangkat Lunak SCADA Perancangan perangkat lunak SCADA menggunakan aplikasi WinTr. Pada tampilan halaman sistem SCADA memberikan informasi *set point* RTC, indikator lampu, serta pengendalian *on/off* lampu. Selain itu, terdapat informasi mengenai kondisi suhu dan kelembaban ruangan.

### E. Perancangan Desain Mekanik

Desain mekanik pada alat ini menggunakan bahan dasar papan kayu yang di desain sedemikian rupa agar dapat digunakan sebagai tempat terpasangnya komponen-komponen. Pada desain ini terpasang 6 buah lampu AC dan fitting nya, LED Dot Matrix, Sensor LDR, RTC, Sensor DHT 11, serta seperangkat rangkaian pengontrol yang terdapat di dalam *box* panel.



Gbr 13. Desain Mekanik

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses pengekseski perangkat keras dan perangkat lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dan sesuai dengan yang diinginkan peneliti.

Proses pengujian yang dilakukan meliputi pengujian fungsi-fungsi perbagian selanjutnya dilakukan pengujian fungsi secara keseluruhan. Pengujian perbagian adalah melakukan pengujian koneksi wireless pada NodeMCU ESP8266, Sensor LDR, Sensor DHT 11, RTC, LED *Dot Matrix*, Aktuator Kipas, SCADA, dan Android. Kemudian melakukan pengujian secara keseluruhan fungsi dari alat.



Gbr 14. Prototipe Kontrol Lampu

#### B. Pengujian Koneksi Wireless

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui koneksi serta tombol yang terdapat pada aplikasi android, serta untuk mengetahui kemampuan jarak dari android dengan sistem. Pengukuran jarak menggunakan meteran yang diuji coba per 2 meter. Dari hasil pengujian jarak maksimal yang dapat terhubung dari *wireless* android pada jarak 22 meter sistem tidak dapat dikontrol dan dimonitoring.

#### C. Pengujian Sensor LDR

Pengujian sensor LDR dilakukan dengan cara mengukur nilai ADC pada LDR saat kondisi gelap dan terang. Tampilan hasil pengujian sensor LDR dapat dilihat pada Tbl1 :

Tbl 1 Nilai ADC

LDR ke-	Kondisi	NilaiADC
1	Gelap	435
	Terang	750
2	Gelap	400
	Terang	700
3	Gelap	420
	Terang	723
4	Gelap	414
	Terang	650
5	Gelap	470
	Terang	764

Terdapat 5 LDR dengan pengujian masing-masing LDR yaitu 2 percobaan. Rata-rata nilai sensor pada percobaan diatas jika kondisi gelap yaitu 427 atau <500 dan pada kondisi terang memiliki rata-rata 717 atau >500.

#### D. Pengujian Sensor DHT 11

Pengujian sensor DHT 11 bertujuan untuk membandingkan hasil pembacaan pada sensor DHT 11 dengan HTC-2 yang dilakukan pada ruangan. dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan sensor DHT11 dengan perangkat *Humidity/Termometer Digital Alarm*

*Hygrometer* (HTC-2). Hasil pengujian suhu udara dapat dilihat pada Tbl2 dan hasil pengujian kelembaban udara dapat dilihat pada Tbl3.

Tbl 2 Hasil Pengujian Suhu Udara

Pengujian ke-	Suhu Sistem	Suhu HTC-2	Selisih suhu sistem dan HTC-2
1	29 °C	28,8 °C	0,2
2	30 °C	29,5 °C	0,5
3	31 °C	30,4 °C	0,6
Rata-rata selisih			0,43

Tbl 3 Hasil Pengujian Kelembaban Udara

Percobaan Ke-	Kelembaban sistem	Kelembaban HTC-2	Selisih
1	65 %	64 %	1
2	71 %	69 %	2
3	72 %	71 %	1
Rata-rata selisih			1,3

Dari 3 percobaan pengujian suhu dan kelembaban udara diatas, menunjukkan selisih suhu terendah sebesar 0,2°C dan kelembaban terendah 1. Kemudian selisih suhu terbesar 0,6 °C dan selisih kelembaban terbesar 2. Rata-rata selisih suhu sebesar 0,43 dan persentase rata-rata nilai *error* 1,45% dan rata-rata selisih kelembaban sebesar 1,3 dan persentase rata-rata nilai *error* 1,9%.

#### E. Pengujian LED Dot Matrix

Pada pengujian LED *dot matrix* digunakan untuk menampilkan suhu dan kelembaban suatu ruangan. Pengujian yang dilakukan yaitu fungsi dari LED *dot matrix* untuk menampilkan nilai suhu dan kelembaban yang didapat dari pembacaan sensor DHT 11. Tampilan hasil pengujian LED *dot matrix* dapat dilihat pada Gbr16 :



Gbr 16. Hasil Pengujian LED Dot Matrix

#### F. Pengujian Aktuator Kipas

Pengujian dilakukan dengan memberikan udara panas pada DHT 11. Ketika suhu pada suatu ruangan sudah lebih dari 35°C. Maka pada kondisi ini kipas akan *on* secara otomatis untuk menstabilkan suhu pada ruangan. Hasil pengujian suara dan monitor alat dapat dilihat pada Tbl4.

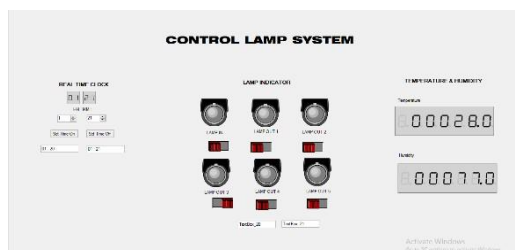
Tbl 4 Hasil Pengujian Aktuator Kipas

Percobaan ke-	DHT 11	Kondisi Kipas	Keterangan
1	25 °C	Off	Benar
2	27 °C	Off	Benar
3	37 °C	On	Benar
4	36 °C	On	Benar
5	31 °C	Off	Benar

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan maka ketika nilai suhu diatas 35 °C, maka kipas pada suatu ruangan akan menyala secara otomatis, sedangkan ketika suhu dibawah 35 °C maka nilai DHT akan tetap membaca dan kipas yang berfungsi menstabilkan nilai suhunya.

### G. Pengujian SCADA

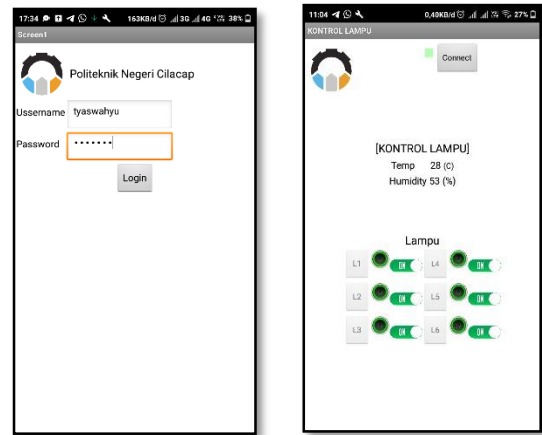
Pengujian pada SCADA bertujuan untuk memastikan bahwa sistem SCADA yang dibuat dengan WinTr dapat berfungsi untuk mengoperasikan sistem alat. Pengujian dilakukan mengenai fungsi dari tombol *on & off* untuk menghidupkan dan mematikan lampu pada ruangan dan lampu penerangan jalan, Input nilai RTC untuk set point, Nilai suhu dan kelembaban yang ditampilkan pada *interface* SCADA. Tampilan pada SCADA terdapat 3 bagian yaitu bagian *Real Time Clock* untuk pengaturan *set point* nyala dan matinya lampu ruangan menggunakan RTC, kemudian bagian *Lamp Indicator* yang berfungsi untuk memonitoring lampu ruangan dan lampu penerangan jalan serta terdapat saklar pada masing-masing lampu yang berfungsi untuk menyalakan lampu secara manual, kemudian *Temperature & Humidity* difungsikan untuk monitoring suhu serta kelembaban pada ruangan. Tampilan pada SCADA dapat dilihat pada Gbr15.



Gbr 17. Tampilan SCADA

### H. Pengujian Aplikasi

Proses pengujian dilakukan dari halaman login dan halaman utama. Data yang perlu diisi pada halaman login yaitu *username* dan *password*. Kemudian pengujian halaman utama yaitu fungsi dari dari tombol "Connect" yang digunakan untuk menghubungkan android dengan sistem, monitoring DHT 11 dan Lampu serta tombol saklar manual yang terdapat pada aplikasi. Hasil pengujian halaman aplikasi dapat dilihat pada Gbr18.



Gbr 18. Tampilan pada Android

## V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang bisa diambil dari pelaksanaan tugas akhir ini adalah :

1. Sistem pengontrolan lampu menggunakan SCADA dan Android berhasil digunakan untuk mengatur nyala dan matinya lampu penerangan pada jalan dan lampu penerangan ruangan yang dapat termonitoring suhu dan kelembabannya.
2. RTC (*Real Time Clock*) dapat mengatur nyala dan matinya lampu ruangan dengan mengatur *set point* waktu pada SCADA.
3. Sensor LDR dapat digunakan untuk mengatur nyala dan matinya lampu penerangan jalan berdasarkan intensitas cahaya dengan rata-rata nilai ADC pada kondisi gelap 427 dan kondisi terang 717.
4. Sensor DHT 11 dapat memberikan nilai suhu dan kelembaban pada ruangan, dengan nilai persentase rata-rata *error* pada suhu sebesar 1,80% dan pada kelembaban sebesar 1,32%.
5. Ketika nilai suhu lebih dari 35°C maka kipas DC akan *on* untuk menstabilkan nilai suhu pada ruangan.
6. *Wireless* android yang digunakan mampu terhubung dengan sistem alat dengan jarak maksimal 22 meter tanpa adanya halangan.
7. Sistem SCADA dan android dapat digunakan sebagai kendali pengontrolan lampu, serta dapat memonitoring nilai suhu dan kelembaban pada LED *dot matrix* dan halaman utama android.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Buwana, Dewangga Pradipta; Setiawidayat, Sabar; & Mukhsin. 2018. *Sistem Pengendalian Lampu Penerangan Jalan Umum (PJU) Melalui Jaringan Internet Berbasis Android*. Journal of Information Technology and Computer Science. Vol.3 No.3. Universitas Widyagama Malang.
- [2] Sunardi, Lukman. 2017. *Web Based Temperature dan Humidity Monitoring Ruangan Laboratorium Komputer SMA Negeri 9 Lubuklinggau*. Jurnal Sigma. Vol.5 No.2. STMIK Musirawas.

- [3] Iskandar, Akbar; Muhajirin; Lisah. 2017. *Sistem Keamanan Pintu Berbasis Arduino*. Jurnal Informatika UPGRIS. Vol.3 No.2. STIMIK AKBA. Makassar.
- [4] Efendi, Mohamad Yusuf; & Chandra, Joni Eka. 2019. *Implementasi Internet of Things Pada Sistem Kendali Lampu Rumah Menggunakan Telegram Messenger Bot dan NodeMCU ESP8266*. *Global Journal of Computer Science and Technology: A Hardware & Computation*. Universitas Putera Batam.
- [5] Putra, I Gede Andhika; Amrita, Anak Agung Ngurah; & Suyadnya, I Made Arsa. 2018. *Rancang Bangun Alat Monitoring Kerusakan Lampu Penerangan Jalan Umum Berbasis Mikrokontroler dengan Notifikasi SMS*. J-CONSINE. Vol.2 No.2. Universitas Udayana.
- [6] Arifin, Moh Imam. 2018. *Bentuk Prototype Kontrol Lampu Penerangan Jalan Umum Dengan Sensor Cahaya Berbasis Arduino*. Jurusan Teknik Elektronika. Universitas Jember.
- [7] Watini, Raden Festi Dara Fauzi; Bagenda, Dadan Nurdin; & Rakhman, Edi. 2018. *Sistem Kendali dan Pemantauan Lampu Penerangan dan Keamanan di Area Kampus Berbasis SCADA*. Politeknik Negeri Bandung.
- [8] Nugroho, Kristiawan. 2019. *Implementasi Sistem Speech To Text Berbasis Android Menggunakan App Inventor Speech Recognizer*. Jurnal Infokam. No.1. AMIK JTC, Semarang.

#### BIOGRAFI PENULIS



**Tyas Wahyu Safariah**, Lahir di Cilacap Jawa Tengah, mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap Program Studi D3 Teknik Elektronika.