

Sistem Kendali dan Pemantauan Lampu Penerangan dan Keamanan di Area Kampus Berbasis SCADA

Raden Festi Dara Fauzi Wantini¹, Dadan Nurdin Bagenda², Edi Rakhman³

¹Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
email: raden.dara.tec16@polban

²Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
email: dadannb@polban.ac.id

³Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
email: edr@polban.ac.id

Abstrak — Penerangan yang minim dan keamanan yang rumit menimbulkan beberapa masalah yang dapat menyebabkan kecelakaan hingga kegiatan kriminal. Alat Sistem SCADA untuk Kendali dan Monitoring Penerangan dan Keamanan di Area Kampus dengan menggunakan Arduino UNO sebagai *controller*, merupakan sebuah alat yang mampu memonitoring dan mengontrol Sistem penerangan dan keamanan seperti portal jalan, lampu jalan, lampu Pendopo, lampu Student Center, pintu pendopo, dan pintu Student Center dengan sistem kendali jarak jauh dan terpusat di Politeknik Negeri Bandung. Pembuatan alat ini bertujuan untuk mengefektifkan tugas dari petugas keamanan di POLBAN, meningkatkan kenyamanan dan kemudahan akses pendopo dan student center dengan menghilangkan sistem peminjaman kunci oleh mahasiswa atau staff POLBAN lainnya. Alat ini dapat mengontrol portal dengan delay waktu respon sebesar 100 ms, mampu mengontrol penguncian pintu dengan delay respon sebesar 100 ms, dan mampu mengontrol penerangan dengan delay waktu respon sebesar 100 ms. Sistem *feedback* penerangan menggunakan sensor LDR yang memiliki delay waktu respon sebesar 100 ms yang akan menyala saat mendapatkan intensitas cahaya lebih besar dari 400 lux, serta feedback pada sistem keamanan menggunakan sensor Limit Switch yang memiliki delay waktu respon sebesar 200ms.

Kata Kunci

Sistem Kendali, penerangan, keamanan, Arduino UNO, SCADA.

I. PENDAHULUAN

Terdapat beberapa masalah yang timbul diakibatkan oleh penerangan yang minim dan sistem keamanan yang rumit seperti ketidaknyamanan beraktifitas, kecelakaan, bahkan dapat menimbulkan kegiatan kriminal. Beberapa masalah yang menjadi penyebab adalah kurangnya penerangan lampu jalan, rumitnya sistem peminjaman kunci student center dan pendopo oleh mahasiswa, dan rumitnya sistem buka-tutup portal pada malam hari. Maka dibutuhkan alat yang dapat melakukan monitoring dan pengontrolan untuk penerangan lampu, buka tutup portal, dan penguncian dengan Sistem Kendali Terpusat agar dapat membantu tugas Petugas keamanan dan memudahkan mahasiswa untuk mengakses Pendopo maupun Student Center.

Terdapat batasan masalah pada pembuatan sistem ini yaitu alat yang dibuat hanya memonitoring 1 motor servo, 1 lampu utama pendopo, 1 lampu utama student center, 1

lampu jalan, kunci pintu pendopo, dan kunci pintu student center, selain itu software HMI yang digunakan adalah LabView 2017 dengan Kontroler Arduino UNO.

Tujuan utama pembuatan alat ini untuk memudahkan dan mengefektifkan tugas petugas keamanan dalam hal pengontrolan portal, kunci pintu, dan penerangan di area POLBAN, selain itu alat ini juga memiliki sensor feedback yang dapat digunakan untuk mengetahui jika ada sistem failure.

II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Berikut beberapa jurnal dan buku yang menjadi referensi utama dari tugas akhir, diantara lain :

Tahun 2018, Mega Anggara dari Politeknik Negeri Bandung membuat Perancangan Sistem SCADA untuk pengendalian Rumah Berbasis PLC. Sistem ini bertujuan untuk menghasilkan

sebuah sistem keamanan rumah yang dilengkapi dengan kendali on / off barang-barang elektronik dengan menggunakan HMI dan sistem kendali SCADA.

Tahun 2017, Robby Hazdi, dkk membuat Perancangan SCADA pada Sistem Otomatisasi Rumah menggunakan OPC server dan OPC client untuk mengendalikan dan mengakuisisi data PLC. Data hasil akuisisi ditampilkan pada HMI dan disimpan dalam database untuk monitoring.

Tahun 2017, Atikah Hazarah dari Politeknik Negeri Jakarta membuat Rancang Bangun Smart Door Lock Menggunakan QR Code dan Solenoid. Alat ini menggunakan Arduino sebagai controller. Solenoid sebagai aktuator. QR Code diintegrasikan dengan bluetooth untuk digunakan sebagai proses authentication untuk keamanan rumah.

Tahun 2016, Rudi Putra Perdana dari Politeknik Negeri Bandung membuat Sistem Monitoring pada Home Automation menggunakan SCADA. Alat ini menggunakan Arduino UNO sebagai kontroler, OPC client untuk mengendalikan data dari Arduino dan ditampilkan pada HMI.

Landasan Teori yang digunakan pada sistem ini meliputi: SCADA, Arduino uno rev 3, sensor LDR, solenoid door locked (5V), limit switch, dan motor servo.

A. Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)

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. 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 .

B. Arduino Uno Rev 3

Arduino UNO merupakan papan mikrokontroler berbasis Atmega328p. Arduino Uno memiliki 6 pin input analog, 14 pin input / output digital (dengan 6 pin output PWM), koneksi USB, Clock Speed 16 MHz, tombol reset, header ICSP dan colokan power input.

Arduino UNO didukung oleh software Arduino IDE untuk melakukan pemrograman, debugging, kompilasi program, dan proses download pada Arduino.

C. Sensor LDR

Light Dependent Resistor (LDR) adalah sensor yang nilai resistansinya dapat berubah-ubah tergantung dengan intensitas cahaya yang ditangkap oleh sensor. Semakin banyak cahaya yang mengenai sensor, maka nilai resistansinya akan semakin kecil, dan sebaliknya jika cahaya yang mengenai sensor lebih sedikit atau gelap maka nilai resistansinya akan semakin besar .

D. Solenoid Door Locked

Solenoid berfungsi sebagai aktuator. Prinsip dari solenoid sendiri akan bekerja sebagai pengunci dan akan aktif ketika diberikan tegangan. Didalam solenoid terdapat kawat yang melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kawat ini, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang akan menarik inti besi ke dalam.

E. Limit Switch

Limit switch merupakan jenis saklar yang memiliki katup sebagai pengganti tombol dan memiliki dua kontak yaitu Normally Open dan Normally Close. Prinsip kerja Limit Switch sama dengan Push On yaitu akan terhubung jika ditekan pada batas tekanan tertentu dan akan terputus jika tidak ditekan.

F. Motor Servo

Motor Servo merupakan sebuah motor yang memiliki sistem umpan balik loop tertutup, sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Terdiri dari serangkaian gear, sebuah motor DC, rangkain kontrol dan potensiometer yang berfungsi untuk menentukan batas sudut untuk putaran servo.

III. DESIGN SISTEM

Bab ini membahas mengenai tahapan pengerjaan, diagram blok, cara kerja sistem, perancangan perangkat lunak, dan perancangan mekanik.

A. Tahapan Pengerjaan

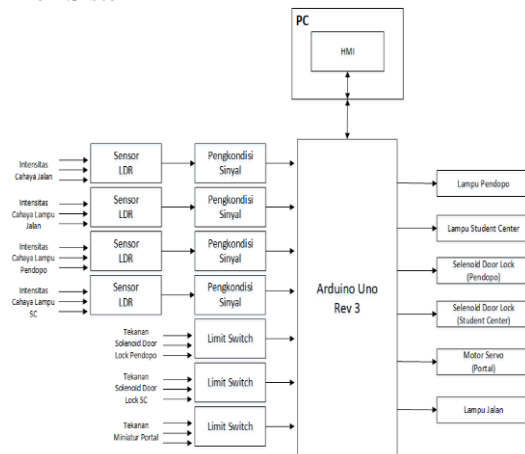
Tahapan pengerjaan dapat digambarkan dalam flowchart/diagram alir pada Gbr. 1 Flowchart Diagram Penelitian



Gbr 1. Flowchart Diagram penelitian

B. Diagram Blok dan Cara Kerja Sistem

Berikut diagram blok dengan 7 input dan 6 output yang terdapat pada Gbr. 2 Diagram Blok Sistem



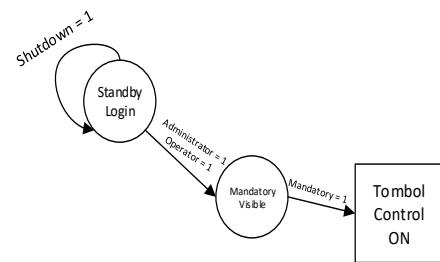
Gbr. 2 Diagram Blok Sistem

Pada sistem, terdapat 4 buah sensor LDR sebagai input. 1 buah sensor LDR digunakan sebagai sensor input untuk lampu jalan, 1 buah sensor LDR sebagai feedback pada HMI dari output intensitas cahaya lampu jalan, dan 2 buah sensor LDR sebagai feedback pada masing-masing lampu ruangan. Lalu terdapat 3 buah Limit Switch sebagai input, 1 buah limit

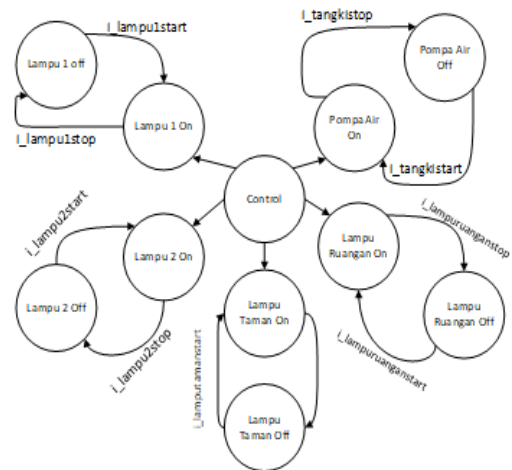
switch sebagai feedback pada HMI dari tekanan motor servo, dan 2 buah limit switch sebagai feedback pada HMI dari tekanan masing-masing solenoid door locked.

C. Perancangan Perangkat Lunak

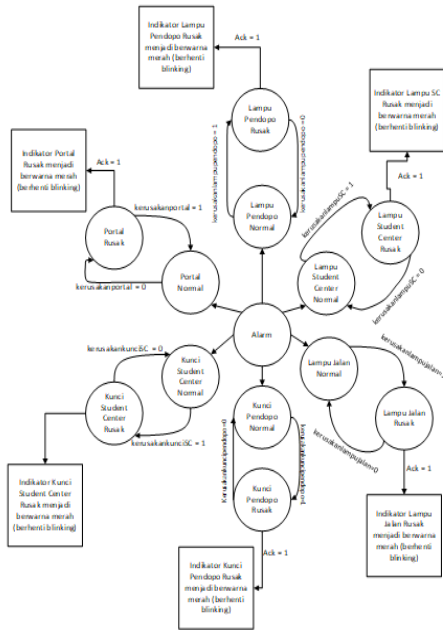
Terdapat 2 bagian perancangan perangkat lunak yaitu state flow diagram dan flowchart pada sistem dan HMI dengan software labView yang terdapat pada Gbr. 3 sampai dengan Gbr. 10.



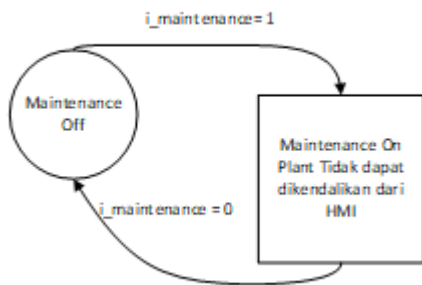
Gbr. 3 SFD Tombol Control On



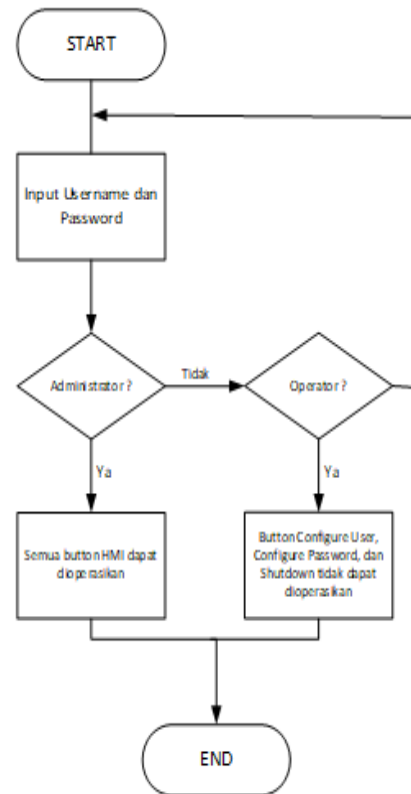
Gbr. 4 SFD Control Plant



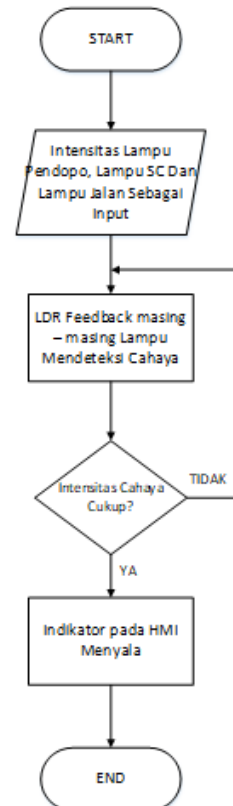
Gbr 5. SFD Alarm System



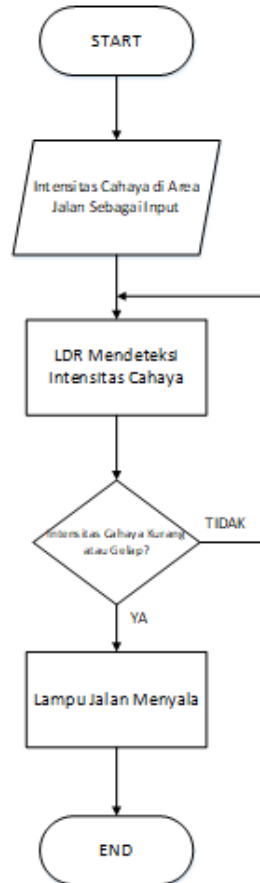
Gbr. 6 SFD Maintenance



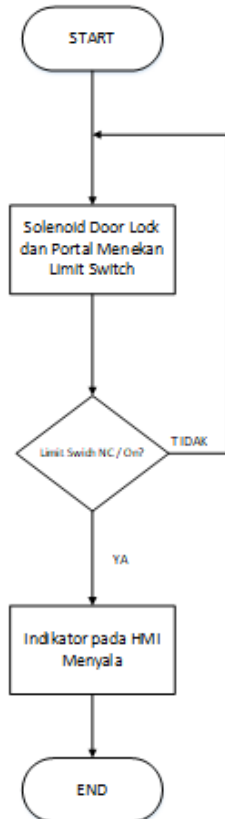
Gbr. 7 Flowchart Login User



Gbr. 8 Flowchart Indikator Lampu



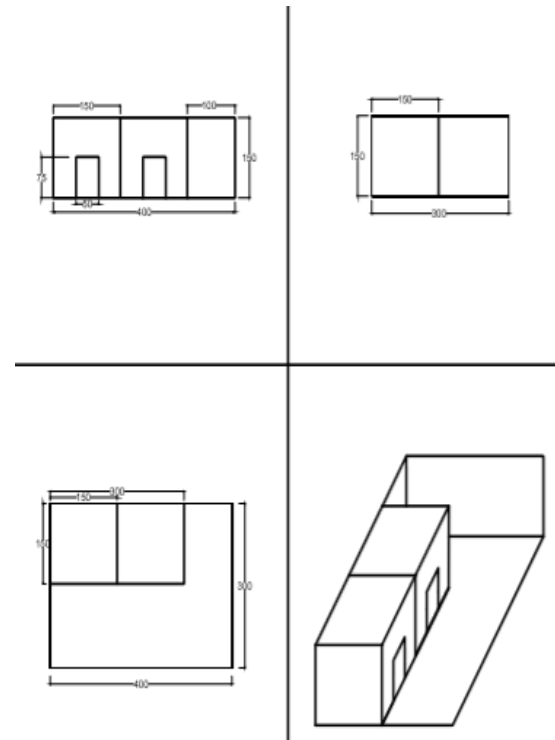
Gbr. 9 Flowchart Control Lampu Jalan



Gbr. 10 Flowchart Indikator Portal dan Kunci

D. Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik berupa desain miniatur jalan dengan 2 gedung yang terdapat pada Gbr. 11.



Gbr. 11 Proyeksi Mekanik

IV. PENGUJIAN

Pengujian sistem terdapat menjadi 4 bagian yaitu pengujian *LED*, sensor *LDR*, motor servo, *Limit Switch*, dan realisasi dan pengujian diagram blok pada labView.

A. Pengujian *LED*

Sistem menggunakan *LED RGB*. Pengujian dilakukan dengan mengukur tegangan dan integrasi terhadap Arduino UNO yang dapat dilihat pada Gbr. 12.

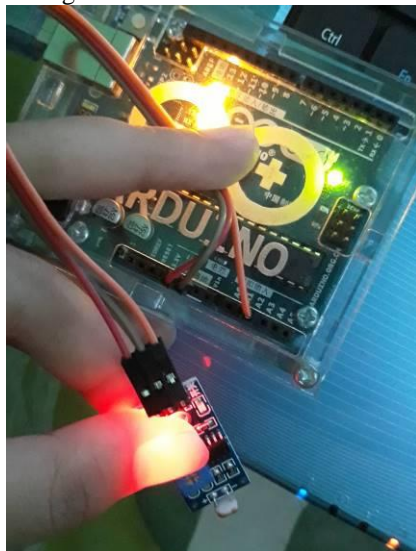


Gbr. 12 Pengujian LED

Dapat dilihat pada Gbr. 12 bahwa tegangan saat *LED* menyala adalah 3,4 V dan terintegrasi pada Arduino UNO dengan program blink.

B. Pengujian Sensor LDR

Sistem menggunakan sensor LDR dalam bentuk modul yang diintegrasikan dengan Arduino UNO dan melihat resistansi yang dihasilkan dengan perbandingan intensitas cahaya yang ditangkap oleh sensor pada Arduino yang dapat dilihat pada Gbr. 13 sampai dengan Gbr. 15.



Gbr. 13 Pengujian Sensor LDR

```

Nilai LDR: 1023
Nilai LDR: 1023
Nilai LDR: 1023
Nilai LDR: 1023
Nilai LDR: 1023
Nilai LDR: 1023
Nilai LDR: 1023
Nilai LDR: 1023
Nilai LDR: 1023
Nilai LDR: 1023
Nilai LDR: 1023
Nilai LDR: 1023
Nilai LDR: 1023
Nilai LDR: 1023
Nilai LDR: 1023

```

Gbr. 14 Nilai Sensor LDR Saat Intensitas Cahaya Kurang

```

Nilai LDR: 22
Nilai LDR: 23
Nilai LDR: 23
Nilai LDR: 23
Nilai LDR: 23
Nilai LDR: 22
Nilai LDR: 22
Nilai LDR: 23
Nilai LDR: 23
Nilai LDR: 23
Nilai LDR: 23
Nilai LDR: 24
Nilai LDR: 23

```

Gbr 15 Nilai Sensor LDR saat Intensitas Cahaya Tinggi

C. Pengujian Motor Servo

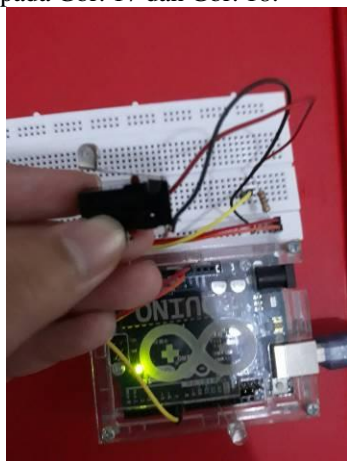
Pengujian pada motor Servo dilakukan untuk mengecek sudut defleksi minimum, maksimum, dan sudut yang nantinya akan digunakan pada alat (0-90-180°) yang terintegrasi dengan Arduino UNO yang dapat dilihat pada Gbr. 16.



Gbr. 16 Pengujian Motor Servo

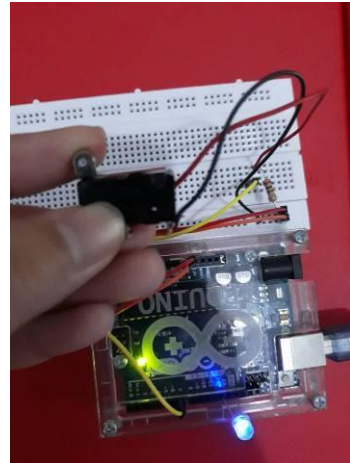
D. Pengujian Limit Switch

Pengujian Limit Switch yang terintegrasi dengan Arduino UNO dan menggunakan bantuan LED sebagai Indikator yang dapat dilihat pada Gbr. 17 dan Gbr. 18.



Gbr. 17 Pengujian Limit Switch Keadaan NO

Pada Gbr. 17 saat keadaan Limit Switch Normally Open (NO) maka LED tidak menyala.

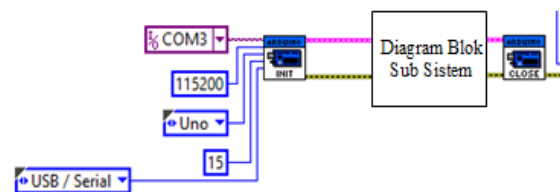


Gbr. 18 Pengujian Limit Switch Keadaan NC

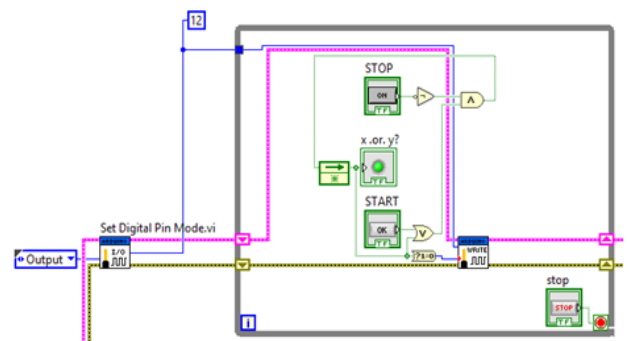
Pada Gbr. 18 saat keadaan Limit Switch Normally Close (NC) maka LED menyala.

E. Pengujian Diagram Blok LabView

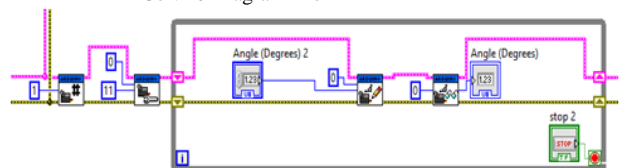
Pengujian Diagram Blok pada LabView mencapai 4 bagian yaitu diagram blok koneksi arduino dengan labview, diagram blok untuk mengendalikan LED, diagram blok untuk mengendalikan motor servo dan diagram blok untuk sensor LDR yang dapat dilihat pada Gbr. 19 sampai dengan Gbr. 23.



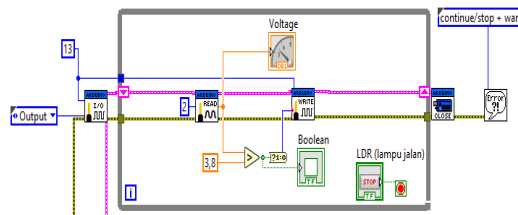
Gbr. 19 Diagram Blok Integrasi LabView dan Arduino UNO



Gbr. 20 Diagram Blok LED



Gbr. 21 Diagram Blok Motor Servo



Gbr. 22 Diagram Blok LDR

V. KESIMPULAN

Alat Sistem Kendali dan Pemantauan Lampu Penerangan dan Keamanan di Area Kampus Berbasis SCADA mampu memudahkan dan mengefektifkan tugas dari petugas keamanan dalam mengontrol portal dengan delay waktu respon sebesar 100 ms, mampu mengontrol penguncian pintu dengan delay respon sebesar 100 ms, dan mampu mengontrol penerangan dengan delay waktu respon sebesar 100 ms. Adanya sistem *feedback* dari setiap aktuator, mampu mempermudah petugas keamanan untuk mengetahui adanya sistem *failure*, sistem *feedback* penerangan menggunakan sensor LDR yang memiliki delay waktu respon sebesar 100 ms dan memberikan indikator on pada HMI saat mendeteksi intensitas cahaya lebih besar dari 400 lux, serta *feedback* pada sistem keamanan menggunakan sensor Limit Switch yang memiliki delay waktu respon sebesar 200ms.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya karya ilmiah ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT, keluarga, seluruh *civitas* akademika program studi D3 – Teknik Elektronika serta dosen pembimbing yang telah membantu penulis dalam perencanaan serta pelaksanaan karya ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.F. Permana, S. Pramono dan E. Rakhman. "Pintu Pemberitahuan Kegiatan Ruangan Menggunakan HMI SCADA Berbasis Modul Mikrokontroler (Hardware Sistem Alarm dan Kunci Otomatis)". Bandung : Politeknik Negeri Bandung, in press.
- [2] S. A. Simanullang, P. S. Rudati, dan Feriyonika. "Sistem PID Pengendali Level Ketinggian Air Berbasis Modbus/TCP – LCU dan Industrial Field Control Node – RTU." Bandung : Politeknik Negeri Bandung, in press.

- [3] R. P. Perdana. Sistem Monitoring pada Home Automation menggunakan SCADA. Bandung : Politeknik Negeri Bandung.
- [4] M. Anggara. 2018. Perancangan SCADA Untuk Pengendalian Rumah Berbasis PLC. Bandung : Politeknik Negeri Bandung.
- [5] B. S. Winarno. Perancangan Sistem SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) Pada Miniatur Warehouse Berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*). Indonesia : Universitas Indonesia.
- [6] R. Hazdi, dkk. 2017. Perancangan SCADA pada Sistem Otomatisasi Rumah. Bandung.
- [7] Shandy V.d, Y. Detha, dkk. 2015. Implementasi Sistem Kunci Pintu otomatis Untuk Smart Home Menggunakan SMS Gateway. Bandung.
- [9] A. Hazarah.. 2017. Rancang Bangun *Smart Door Lock* Menggunakan *QR Code* dan Selenoid. Depok.
- [10] T. Arif. 2013. Pengendali Pintu Gerbang Menggunakan Bluetooth Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8. Yogyakarta.

