

Rancang Bangun Sistem Smart Lab Menggunakan *Outseal* PLC dan HMI dengan Media Komunikasi *Modbus*

Febry Dwi Y¹⁾, Nurhani Amin²⁾, Irwan Mahmudi³⁾, Sari Dewi⁴⁾, Moh. Aristo⁵⁾

^{1,2,3,4,5} Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako

¹febrydwiyanto3@gmail.com, ²nurhaniamin@gmail.com

Abstrak

Smart Lab dengan sistem komunikasi PLC outseal yang menggunakan *Human machine interface* (HMI) dengan media komunikasi moodbus untuk memonitor dan mengontrol perangkat elektronik akan diterapkan di laboratorium dasar kelistrikan dan pengukuran. Sebagai tempat penelitian ilmiah, eksperimentasi, pengukuran atau pelatihan yang memiliki banyak kegiatan dan sumber daya manusia. Berdasarkan latar belakang di atas, maka dibuatlah sebuah sistem “Merancang sistem *smart lab* menggunakan outseal PLC dan HMI dengan media komunikasi Modbus” sehingga dapat meminimalisir terjadinya penggunaan perangkat elektronik yang berlebihan. Dari hasil percobaan terlihat bahwa PLC dengan sistem komunikasi Moodbus dapat melakukan tugas yang berkaitan dengan aktivasi perangkat-perangkat laboratorium seperti pompa dan lampu.

Keywords: *Smart Lab, PLC, Moodbus, HMI.*

I. PENDAHULUAN

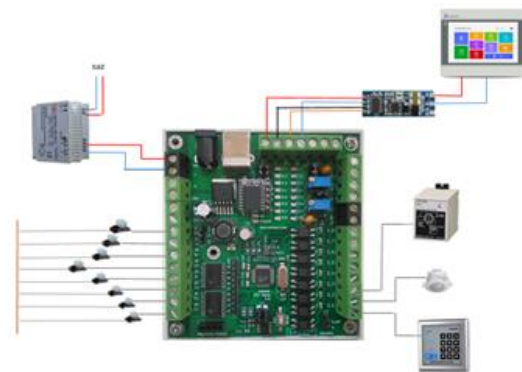
Bidang kelistrikan merupakan salah satu bidang yang tidak lepas dari perubahan dan perkembangan, ini terlihat jelas dari pemanfaatan teknologi kelistrikan pada berbagai segi kehidupan manusia, baik dalam kebutuhan rumah tangga, Pendidikan, maupun industry. System teknologi otomatis semakin berkembang bahkan telah merambat ke kantor, kelas maupun tempat tinggal manusia itu sendiri. Dalam beberapa kasus yang sering terjadi yaitu penggunaan alat elektronik secara berlebihan sehingga menyebabkan pemborosan listrik, maka dari itu untuk mengurangi pemborosan listrik, dalam penelitian ini merancang sistem kendali yang bekerja secara otomatis menggunakan *Programable Logic Control* (PLC) merk OUTSEAL yang akan memprogram pemakaian perangkat-perangkat elektronik sesuai dengan kebutuhan agar penggunaannya menjadi lebih efektif dan efisien. [2]

Sistem komunikasi outseal PLC yang menggunakan *Human machine interface* (HMI) dengan media komunikasi *moodbus* untuk *memonitoring* dan mengontrol alat *elektronik* ini akan diaplikasikan dilaboratorium (lab) listrik dasar dan pengukuran. Sebagai tempat riset ilmiah,eksperimen,pengukuran atau pelatihan yang mempunyai aktivitas dan sumber daya manusia yang banyak. Berdasarkan latar belakang diatas dibuatlah sebuah sistem “Rancang bangun sistem *smart lab* menggunakan outseal PLC dan HMI dengan media komunikasi *Modbus*” sehingga dapat meminimalisir terjadinya pemakaian alat elektronik yang berlebihan. [3]

II. METODE PENELITIAN

A. Rancang Sistem

Berikut ini adalah gambar line diagram kontrol.



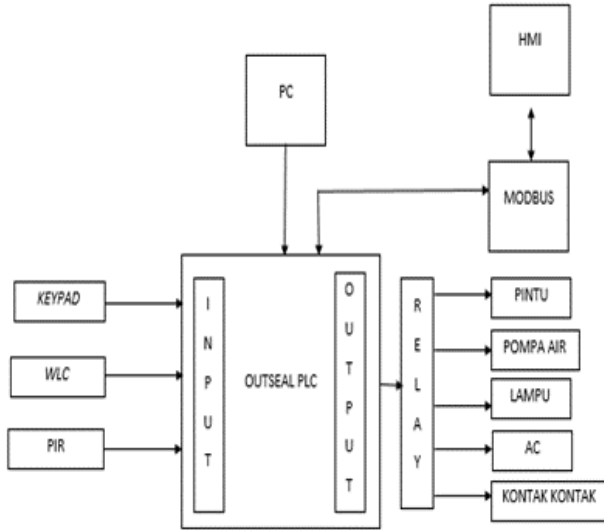
Gambar 1. Rancang Sistem

Pada gambar 1 Rancang Sistem line diagram kontrol terdapat HMI yang mempunyai fitur animasi saklar sesuai program dari OUTSEAL PLC yang mengoperasikan sistem. Pertama S1 adalah *keypad* ketika *password* Yang dimasukan benar maka *keypad* akan mengirim data ke Outseal PLC yang akan dikelola, dan keluaran R1 Outseal PLC masuk ke *relay* yang akan mematikan tegangan yang masuk ke *electromagnet lock* yang tertempel diatas pintu dan pintu akan terbuka, dan jika ingin membuka pintu dari dalam ruangan kita hanya menekan saklar yang ada pada HMI dengan model animasi saklar. Selanjutnya S2 adalah sensor PIR yang terhubung ke Outseal PLC dan melayani 6 keluaran yaitu lampu 1 (R2), lampu 2 (R3), lampu 3 (R4), kontak-kontak (R5), ac 1 (R6), ac 2 (R7). Ketika sensor PIR mendeteksi ada gerakan dalam ruangan maka S2 terpicu dan dikelola data program dari Outseal PLC untuk menyalahkan R2,R3,R4,R5,R6,R7 yang terhubung ke *relay*. Dan untuk mematikan fungsi otomatis PIR kita bisa menekan saklar yang ada pada HMI sehingga kita bisa mematikan dan menghidupkan R2,R3,R4,R5,R6,R7 juga pada HMI dengan animasi saklar yang telah di program secara manual. Selanjutnya S3 adalah WLC ketika WLC mendeteksi air sudah penuh maka WLC akan mengirim data ke Outseal PLC dan program akan dikelola oleh Outseal PLC dan data akan dikirim ke R8 dan masuk

ke *relay* dan *relay* akan memutuskan tegangan sehingga Pompa Mati, dan juga bisa mematikan sistem otomatis WLC melalui HMI dan menyalahkan pompa secara manual dengan animasi saklar yang ada pada HMI yang telah di program.

B. Diagram Blok

Berikut ini adalah gambar diagram blok rancangan sistem *smart lab*.

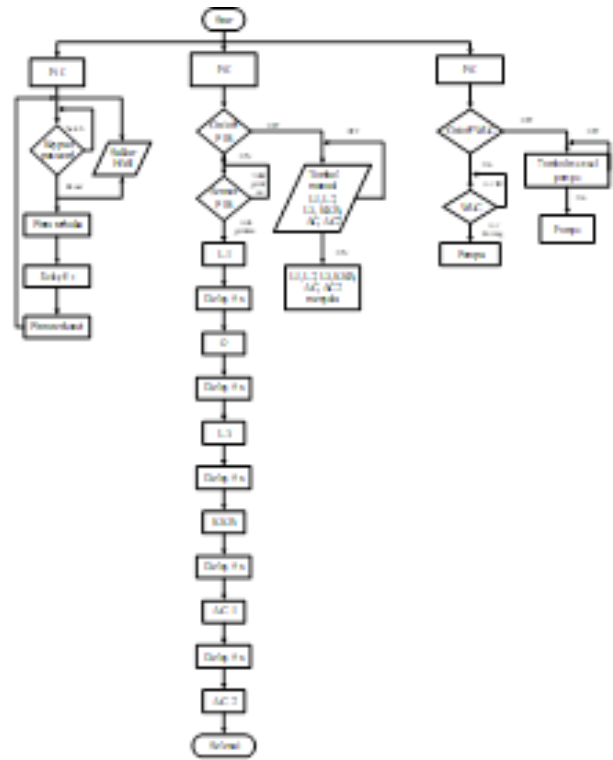


Gambar 2. Diagram Blok Rancangan Sistem

Pada diagram blok menampilkan rancangan sistem yang akan dibangun dimana Outseal plc digunakan sebagai pengontrol sistem *smart lab*.

C. Cara Kerja Alat

Tahapan tahapan yang dilakukan dalam menjalankan alat ini seperti pada gambar 3 *flowchart* dibawah ini



Gambar 3. Cara Kerja Alat

1. **Start**
Start merupakan langkah awal untuk menjalankan alat ini, dimana tegangan akan masuk untuk menyuplai tegangan ke PLC.
2. **PLC**
PLC merupakan pusat kontrol dari alat ini dimana PLC akan menjalankan alat ini sesuai perintah dari input *keypad*, sensor PIR, WLC dan juga perintah dari HMI.
3. **Keypad**
Keypad merupakan inputan dari PLC untuk membuka pintu dimana pada saat dimasukan *password* yang benar pintu akan terbuka dan dalam waktu enam detik pintu akan terkunci kembali, tetapi jika dimasukan *password* yang salah *keypad* akan bereaksi menyalahkan lampu indikator salah dan pintu akan tetap terkunci.
4. **Saklar HMI keypad**
Saklar HMI *keypad* ini berada didalam ruangan pada saat membuka pintu dari dalam dengan menekan saklar animasi yang ada pada tampilan HMI.
5. **Sensor PIR**
Sensor PIR merupakan inputan dari PLC dimana ketika PIR mendeteksi gerakan maka lampu, kontak kontak dan AC akan hidup dengan durasi yang telah diatur yaitu lima detik. Tetapi jika PIR tidak mendeteksi gerakan maka PIR tidak akan bereaksi dan tetap pada kondisi mati.

6. Tombol ON/OFF PIR

Tombol manual PIR ini berada di tampilan HMI, ketika tombol ini ditekan PIR tidak akan berfungsi meskipun PIR mendeteksi gerakan lampu tidak akan hidup. Dan untuk menghidupkan lampu, kontak kontak dan AC secara manual yaitu dengan menekan tombol yang ada pada HMI.

7. WLC

WLC merupakan inputan dari PLC dimana ketika WLC mendeteksi air pada bak mandi kurang maka WLC akan aktif dan PLC akan menghidupkan pompa, dan jika kondisi air pada bak mandi full maka WLC akan mati dan PLC akan menonaktifkan pompa.

8. Tombol ON/OFF WLC

Tombol ON/OFF WLC ini berada di tampilan HMI dimana ketika tombol ini ditekan maka meskipun WLC mendeteksi air di bak kurang pompa tidak akan hidup begitu juga bila kondisi bak penuh WLC tidak akan menonaktifkan pompa. Sehingga dalam kondisi air di bak kosong maupun penuh kita bisa menghidupkan pompa secara manual di HMI dengan menekan tombol manual.

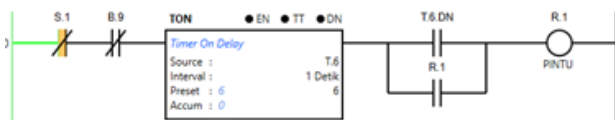
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Leader Diagram



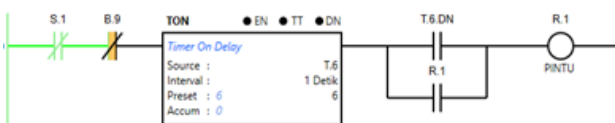
Gambar 4. Pada Saat Pintu Terkunci

Pada gambar 4 menunjukkan program sedang mengunci pintu, dimana fungsi dari S1 dan B9 tidak aktif dan tetap dalam kondisi NC sehingga perintah terus sampe ke R1 dan pintu akan terkunci.



Gambar 5. Pada Saat Keypad Ditekan Pintu Terbuka

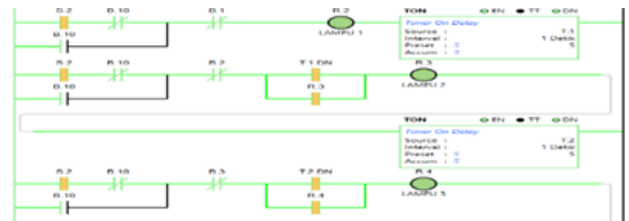
Pada gambar 5 kondisi dimana S1 aktif dan merubah status program dari NC menjadi NO, sehingga perintah hanya sampe S1 dan kondisi pintu akan terbuka.



Gambar 6. Pada Saat Saklar Ditekan Pintu Terbuka

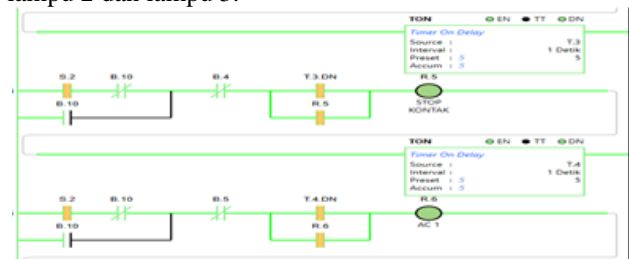
Pada gambar 6 kondisi dimana S1 off (tetap NC) dan perintah akan terus ke B9, lalu B9 aktif dan merubah

status dari NC ke NO. sehingga perintah hanya sampai ke B9 dan pintu akan terbuka.



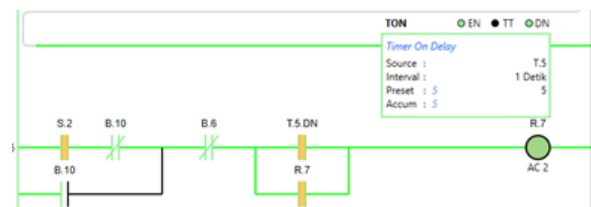
Gambar 7. Sensor PIR Aktif Pada Lampu 1, Lampu 2 Dan Lampu 3

Pada gambar 7 dimana S2 aktif dan merubah kondisi dari NO menjadi NC dan perintah akan masuk ke B10 dan kondisi B10 off (tetap NC) sehingga perintah terus lagi ke B1, B2 dan B3 yang sedang off (tetap NC) dan perintah akan terus ke R1, R2 dan R3 yang menghidupkan lampu 1, lampu 2 dan lampu 3.



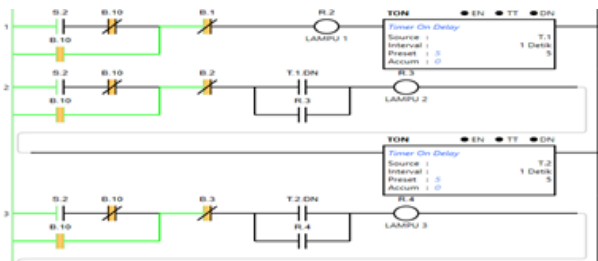
Gambar 8. Sensor PIR Aktif Pada Stop Kontak Dan AC 1

Pada gambar 8 dimana S2 aktif dan merubah kondisi dari NO menjadi NC dan perintah akan masuk ke B10 dan kondisi B10 off (tetap NC) sehingga perintah terus lagi ke B4 dan B5 yang sedang off (tetap NC) dan perintah akan terus ke R5 dan R6 yang akan menghidupkan stop kontak dan AC



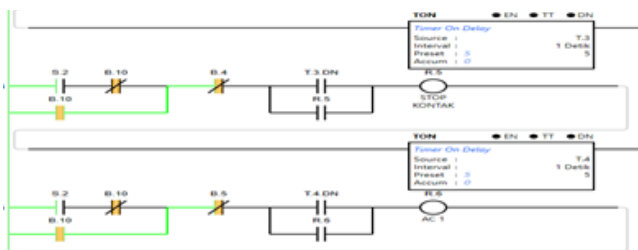
Gambar 9. Sensor PIR aktif pada AC 2

Pada gambar 9 dimana S2 aktif dan merubah kondisi dari NO menjadi NC dan perintah akan masuk ke B10 dan kondisi B10 off (tetap NC) sehingga perintah terus lagi ke B6 yang sedang off (tetap NC) dan perintah akan terus ke R7 yang akan menghidupkan AC2

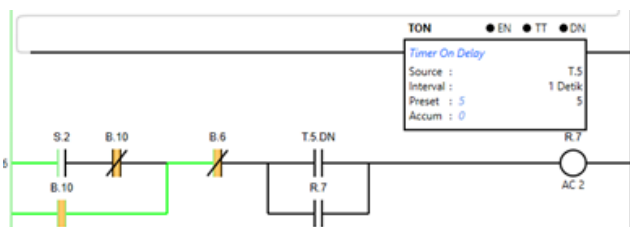


Gambar 10. Sensor PIR tidak aktif pada Lampu1,lampu2, dan lampu3

Pada gambar 4.10 dimana kondisi S2 aktif dari NO menjadi NC dan kondisi dari B10 aktif dari NC menjadi NO untuk mematikan fungsi dari S2. Disini terlihat B10 mempunyai dua alamat berbeda dimana kondisi B10 kedua juga akan ikut aktif dari kondisi NO menjadi NC dan perintah akan terus ke B1,B2 dan B3 dimana kondisi B1,B2 dan B3 diaktifkan dan merubah kondisi program dari NC ke NO sehingga perintah tidak terus ke R2,R3 dan R4 dan mematikan lampu 1, lampu 2 dan lampu 3.



Gambar 11. Sensor PIR tidak aktif pada stopkontak dan AC1
 Pada gambar 11 dimana kondisi S2 aktif dari NO menjadi NC dan kondisi dari B10 aktif dari NC menjadi NO untuk mematikan fungsi dari S2. Disini terlihat B10 mempunyai dua alamat berbeda dimana kondisi B10 kedua juga akan ikut aktif dari kondisi NO menjadi NC dan perintah akan terus ke B4 dan B5 dimana kondisi B4 dan B5 diaktifkan dan merubah kondisi program dari NC ke NO sehingga perintah tidak terus ke R5 dan R6 dan mematikan stopkontak dan AC 1.



Gambar 12. Sensor PIR tidak aktif pada AC 2

Pada gambar 12 dimana kondisi S2 aktif dari NO menjadi NC dan kondisi dari B10 aktif dari NC menjadi NO untuk mematikan fungsi dari S2. Disini terlihat B10 mempunyai dua alamat berbeda dimana kondisi B10 kedua juga akan ikut aktif dari kondisi NO menjadi NC dan perintah akan terus ke B6 dimana kondisi B6 diaktifkan dan merubah kondisi



Gambar 13. WLC aktif

Pada gambar 13 dimana S3 aktif dan merubah kondisi dari NO menjadi NC dan perintah akan masuk ke B7 dan kondisi B7 off (tetap NC) sehingga perintah terus lagi ke B8 yang sedang off (tetap NC) dan perintah akan terus ke R8 yang menghidupkan pompa.



Gambar 14. WLC tidak aktif

Pada gambar 14 dimana kondisi S3 aktif dari NO menjadi NC dan kondisi dari B7 aktif dari NC menjadi NO untuk mematikan fungsi dari S3. Disini terlihat B7 mempunyai dua alamat berbeda dimana kondisi B7 kedua juga akan ikut aktif dari kondisi NO menjadi NC dan perintah akan terus ke B8 dimana kondisi B8 diaktifkan dan merubah kondisi program dari NC ke NO sehingga perintah tidak terus ke R8 dan mematikan pompa.

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari skripsi diatas dapat disimpulkan bahwa :

1. Untuk dapat merancang sistem *smart lab* menggunakan outseal PLC dengan cara memprogram leader outseal PLC sesuai dengan sistem yang di inginkan melalui *outseal studio*.
2. Untuk dapat memonitoring sistem smart lab dengan HMI yaitu dengan cara menghubungkan antara Outseal PLC dan HMI melalui Modbus sehingga pada saat sistem berjalan dapat dimonitoring dan dikontrol melalui HMI.
3. Menghubungkan antara outseal PLC dan HMI melalui Modbus yaitu dengan cara menyamakan program yang masuk antara HMI dan outseal PLC sesuai kode program yang ada di Modbus.

B. Saran

Pada pembuatan alat ini masih ditemukan kekurangan dan keterbatasan dari cara kerja sistem. Untuk menyempurnakan alat ini, terdapat beberapa saran-saran untuk pengembangan yaitu:

1. Untuk memonitoring kinerja sistem tidak hanya melalui HMI tapi bisa juga menggunakan *smartphone* dan *laptop*, ketika HMI mendapatkan suplai internet dengan terhubungnya ke router wifi melalui kabel LAN.
2. Sensor PIR model:APH-RT317 dalam ruangan kurang *sensitive*, sehingga sering terjadi ketika ada orang PIR kadang tidak bekerja, mungkin bisa diganti dengan sensor PIR model lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hannifannisa dan Hastuti (2020)“Rancang bangun sistem kendali *smart home* berbasis programmable logic controller”. Padang:JTEV
- [2] Endang Sri Rahayu dan Oki Setyawan (2020) “Perangkat monitoring dan control fasilitas utility menggunakan outseal plc dan *smartphone*”. Jakarta Timur: JURNAL TEKNOLOGI
- [3] Muhamad Royhan (2018)“*Smart home* berbasis programmable logic controller”. Jakarta:Journal ICT.
- [4] Agung Bakhtiar(2020) “Panduan dasar outseal PLC”. Palembang: <http://www.outseal.com>
- [5] Erikson D. Situmorang, D.J. Mamahit, S.R.U.A. sompie, E.K.Allo.(2012)”Rancang bangun alat buka tutup pintu pagar dengan menggunakan handphonedan keypad”.Manado: ejournal.
- [6] Jacquiline Waworundeng, Lazarus Doni irawan, Calvin alan Pangalila (2017)”Implementasi sesnsor PIR sebagai pendeteksi gerakan untuk sistem keamanan rumah menggunakan *platform* IOT”. Minahasa utara : Neliti
- [7] Agus tiyono, Sudjadi, Iwan setiawan(2007)”Sistem telekontrol scada dengan fungsi dasar Modbus menggunakan mikrokontroler AT89S51 dan komunikasi serial RS485”. Kota semarang: Academia.