

Sistem Otomasi Rumah Berbasis Android Arduino dan LabView

Arif Priswanto¹, Tugino², Tri Handayani³, Sudiana⁴
Program Vokasi Jurusan Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional
Korespondensi: priswanto.arif@gmail.com¹, tugino@sttnas.ac.id²

ABSTRAK

Saat ini banyak dikembangkan sistem otomasi untuk mengontrol dan memonitor peralatan listrik dan rumah tangga terkendali jarak jauh baik menggunakan handphone atau internet. Penelitian ini dilakukan untuk membuat sistem kontrol kelistrikan pada rumah dengan perangkat-lunak LabVIEW dan mikrokontroler Arduino serta Android. Sistem kontrol kelistrikan terdiri dari kontrol lampu, AC, posisi buka pintu dan suhu rumah. Kondisi system kelistrikan tersebut dapat dikendalikan dan dipantau secara real time dengan menggunakan perangkat Android serta komputer dengan program LabVIEW. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan orang menggunakan sensor PIR, sensor suhu menggunakan LM 35 serta sensor pintu menggunakan *limit switch*. Dari hasil percobaan didapatkan bahwa alat telah dapat bekerja sebagaimana yang direncanakan. Pada percobaan ini masih digunakan miniature rumah tetapi peralatan ini dapat dikembangkan lagi menjadi sistem kontrol skala sesungguhnya..

Kata-kunci: *otomasi, rumah, arduino, Android, labview*

ABSTRACT

At present many automation systems have been developed to remote control and monitor of electrical and household equipment using either cellphones or the internet. This research was conducted to create an electrical control system at home with Android, LabVIEW software and Arduino microcontrollers. The electrical control system consists of light control, air conditioning, door open position and home temperature. The condition of the electricity system can be controlled and monitored in real time using Android devices and computers with the LabVIEW program. Sensors used to detect the presence of people using PIR sensors, temperature sensors use LM 35 and door sensors use a limit switch. From the results of the experiment, it was found that the tool could work as planned. In this experiment miniature houses are still used but this equipment can be further developed into a real scale control system ..

Keywords: automation, home, arduino, Android, labview

1. PENDAHULUAN

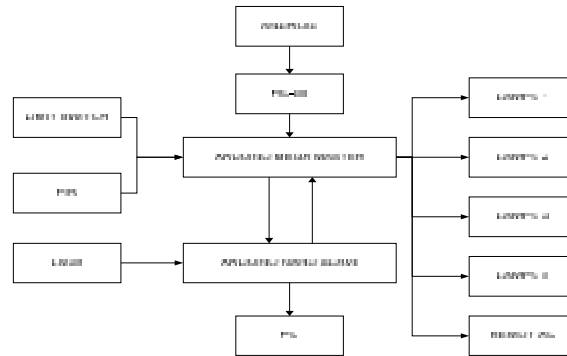
Pengembangan sistem SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) merupakan sebuah sistem yang mengacu pada sistem terpusat yang memonitor dan mengontrol seluruh situs atau sistem kompleks yang tersebar di daerah yang luas. Secara pengertian SCADA adalah kendali yang digunakan dalam industri dengan komunikasi pada suatu perangkat komputer sebagai penampil yang melakukan kendali diatas kendali lokal terstruktur dengan cangkupan ruang lingkup yang besar.

Terkait dengan konteks tersebut, beberapa produsen pendesain perangkat-lunak memproduksi perangkat-lunak dengan kriteria dapat digunakan untuk berkomunikasi dan menampilkan hasil pembacaan data pada suatu proses yang terjadi pada suatu perangkat-keras. LabVIEW (*Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench*) merupakan salah satu perangkat-lunak produksi *National Instrument* menjadi pilihan yang tepat dalam penggunaannya. Produsen menyediakan berbagai *tools* yang mendukung mulai dari pemrograman, penampilan dan pengendalian berdasarkan kondisi sebenarnya dalam sebuah proses dengan waktu nyata sehingga dapat diaplikasikan dalam sistem SCADA.

Penelitian ini bermaksud membuat sistem kontrol dengan perangkat-lunak LabVIEW terfokus pada kendali otomatisasi rumah yang direalisasikan berupa perangkat-keras *miniature (prototype)* serta menggambarkan kinerja masing-masing kendali secara waktu-nyata (*real time*) [2].

2. METODE PENELITIAN

Tahapan awal proses yang dilakukan pada proses penelitian adalah dengan mempersiapkan rencana penelitian. Pada tahapan ini dilakukan proses listing proses perancangan dan prioritas tahapan yang akan dilakukan. Adapun rencana tahapan yang hendak dilakukan adalah dimulai dengan perancangan sistem kemudian dilanjutkan dengan perancangan perangkat keras sistem lalu perancangan perangkat lunak sistem proses selanjutnya adalah proses *assembly* dan *troubleshoot* langkah terakhir adalah pengujian sistem



Gambar 1. Block Diagram Perancangan Sistem

Perancangan sistem dimulai dengan membuat block diagram sistem secara keseluruhan yang ditunjukkan pada gambar 1, untuk mengetahui input dan output yang akan di gunakan. Pada perancangan sistem akan dibagi dua tahap yaitu perancangan perangkat keras, dan perancangan perangkat lunak. Pada saat perancangan komponen sensor dan Arduino harus di konfigurasi alamat input output sehingga dapat memudahkan ketika akan melakukan perancangan sistem dan memudahkan pada saat akan melakukan trouble shooting pada sistem yang dirancang ketika terjadi error atau kesalahan-kesalahan yang sangat mungkin terjadi. Arduino berfungsi sebagai unit pengolah sinyal dari sensor-sensor pada prototype ataupun penerima sinyal perintah dari user yang di inputkan melalui HMI melalui komunikasi kabel USB.

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1 Hasil Perancangan Sistem

Perangkat-keras simulasi sistem kontrol yang dirancang terdapat beberapa bagian, bagian depan merupakan simulasi sistem kontrol, dan bagian dalam merupakan perangkat elektronis dan pengkabelan pada sistem. Gambar hasil perancangan perangkat-keras sistem ditunjukkan pada gambar 2 (a) tampak depan, (b) tampak samping, dan (c) tampak dalam.



(a) Tampak depan (b) Tampak samping (c) Tampak dalam
Gambar 2 Hasil perancangan perangkat-keras sistem

3.2. Hasil Pengujian Rangkaian Sistem

1. Pengujian sensor suhu LM35

Lm35 pada sistem otomatisasi rumah digunakan untuk mendeteksi suhu ruangan sebagai fungsi monitoring. Adapun pengujian LM35 yaitu dengan cara memberikan run program sederhana melalui perangkat-lunak Arduino. Hasil dari perancangan LM35 ditunjukkan pada gambar 8 dengan pengujian LM35 sebagai sensor suhu ditunjukkan pada tabel 1. Error yang di dapatkan di bandingkan dengan dasar teori sensor pada data sheet yang dikeluarkan oleh produsen yaitu dengan nilai 10 mV/°C dibandingkan dengan nilai yang dapat dibaca oleh Arduino Mega2560.



Gambar 3. Hasil perancangan LM35

Tabel 1. Hasil pengukuran sensor suhu LM 35

No	Suhu (°C)	Teori Pembacaan Sensor (mV)	Hasil Pembacaan Arduino (mV)	Error (%)
1	25	250	245	2,00
2	30	300	301	0,33
3	35	350	355	1,42
4	40	400	400	0,00
5	45	450	453	0,66
6	50	500	501	0,20
7	55	550	553	0,54
8	60	600	604	0,66
9	65	650	646	0,61
10	70	700	701	0,41

2. Pengujian Sensor PIR

Sensor PIR digunakan sebagai sensor untuk pendeteksi gerakan yaitu apabila seseorang berjalan melewati sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan sehingga menyebabkan material pyroelectric bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sebuah sirkuit amplifier yang ada menguatkan arus tersebut yang kemudian dibandingkan oleh comparator sehingga menghasilkan output. Adapun hasil perancangan ditunjukkan pada gambar 9 dan hasil pengujian ditunjukkan pada tabel 2.



Gambar 4. Hasil perancangan sensor PIR

Tabel 2. Hasil Pengujian sensor PIR

No	Kondisi	Logika
1	Menyala	LOW (0)
2	Mati	HIGH (1)

3. Pengujian LDR

LDR dalam sistem ini digunakan sebagai pendeteksi nyala lampu, apabila lampu menyala maka LDR mendeteksi nyala lampu tersebut sebagai fungsi monitoring. adapun hasil pengujian LDR ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian LDR

No	Kondisi	Logika	Tegangan
1	Terdeteksi	LOW (0)	0-1 Volt
2	Tidak Terdeteksi	HIGH (1)	4-5 Volt

3.3 Hasil Pengujian Perangkat-lunak Sistem

Pengujian perangkat-lunak sistem dapat diketahui melalui keterhubungan antara Arduino Mega2560 dengan perangkat-lunak LabVIEW melalui saluran koneksi kabel USB setelah dikonfigurasi, apabila konfigurasi Arduino Mega2560 dengan menggunakan MakerHub LINX menandakan konfigurasi berhasil dan Arduino Mega2560 dapat difungsikan.

1. Koneksi Android-Bluetooth

Untuk melakukan pengendalian perangkat rumah tangga menggunakan Andriod adalah dimulai dengan menyambungkan koneksi antara Android dan modul Bluetooth HC-05 dengan langkah-langkahnya seperti gambar 5.



(a) Sebelum tersambung (b) pilihhan (c) sudah tersambung

Gambar 5. Perangkat yang sudah terkoneksi

2. Pengendalian dengan Android

Apabila modul HC-05 sudah terkoneksi dengan android maka proses pengendalian sudah dapat dilakukan, berikut proses pengujian aplikasi Android.

a. Pengendalian ruang

Hasil pengendalian ruang 1, 2, 3 dan 4 terdapat pada gambar 6. indikator lampu yang berwarna kuning pada aplikasi menunjukkan bahwa lampu menyala dengan normal.



Gambar 6. Pengendalian ruang 1, 2,3 dan 4

b. Pengendalian AC

Hasil pengendalian nyala AC terdapat pada gambar 7. Tulisan ON dan OFF menunjukkan apakah AC menyala atau tidak, sedangkan angka 16-35 menunjukkan suhu untuk mengatur temperature luaran AC.

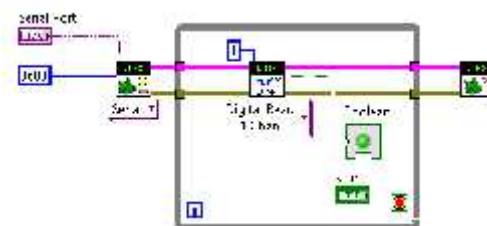


Gambar 7. Pengendalian AC

3.4 Hasil Pengujian *Function Block Diagram*

1 Pengujian Input Digital

Pemrograman input digital digunakan untuk membaca nilai input yang diberikan pada pin Arduino Mega2560 melalui LabVIEW. Pada gambar 8. ditunjukkan pemrograman input digital dan pada tabel 4 ditunjukkan hasil pemrograman input digital.



Gambar 8. *Function block diagram* input digital

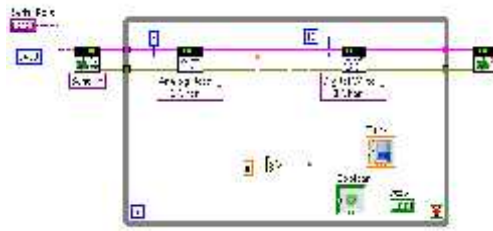
Tabel 4. Hasil pengujian program input digital 0-5 Volt

No	Logika Input	Nilai tegangan Input (Volt)	Nilai tegangan terbaca Arduino Mega2560 (Volt)	Error (%)
1	HIGH (1)	4,97	4,95	0,04
2	LOW (0)	0,00	0,02	0,04

Dari hasil pengujian program input digital dapat dilihat bahwa Arduino Mega2560 dapat dengan baik membaca input logika digital dengan standard TTL 0 – 5 Volt melalui LabVIEW.

2. Pengujian Input Analog

Pemrograman input analog digunakan untuk membaca nilai input yang diberikan pada pin Arduino Mega2560. Pada gambar 9 ditunjukkan pemrograman input analog dan pada tabel 10 ditunjukkan hasil pemrograman input analog 0-5 Volt.



Gambar 9. Function block diagram input analog

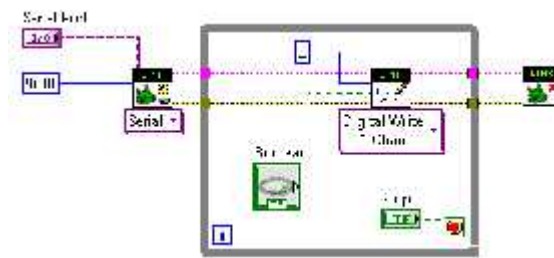
Tabel 5. Hasil pengujian program input analog 0-5 Volt

No	Nilai Tegangan Input (Volt)	Nilai tegangan terbaca Arduino Mega2560 (Volt)	Error (%)
1	0,00	0,00	0,00
2	0,51	0,52	1,92
3	1,12	1,12	0,00
4	1,54	1,53	0,64
5	2,02	2,10	3,96
6	2,53	2,59	2,37
7	3,09	3,00	2,91
8	3,56	3,50	1,68
9	4,01	4,02	0,24
10	4,52	4,55	0,66
11	4,98	4,99	0,20

Dari hasil pengujian program input analog dapat dilihat bahwa Arduino Mega2560 dapat membaca nilai input analog secara akurat dengan range nilai 0 – 5 Volt dengan simpangan error maksimum 3,96 % dari hasil pembacaan menggunakan multimeter digital.

3. Pengujian Output Digital

Pemrograman output digital digunakan untuk mengendalikan output yang ada pada pin Arduino Mega2560. Pada gambar 20 ditunjukkan pemrograman output digital dan pada tabel 6 ditunjukkan hasil pemrograman output analog 0-4,89 Volt.



Gambar 10. Function block diagram output digital

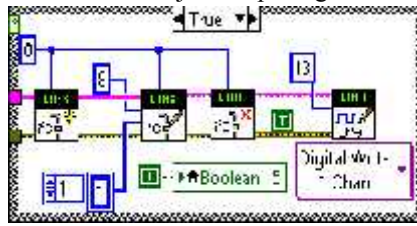
Tabel 6. Hasil pengujian program output digital 0-4,89 Volt

No	Output Arduino Mega2560 (Volt)	Nilai tegangan terbaca (Volt)
1	HIGH (1)	4,89
2	LOW (0)	0,00

Dari hasil pengujian program output digital yang dapat dikeluarkan dari Arduino mega2560 sebesar 0 – 4,89 Volt dapat dilakukan dengan baik untuk melakukan pengendalian.

4. Pengujian Serial Komunikasi I2C

Komunikasi pada sistem ini digunakan sebagai komunikasi antara mikrokontroler master dan mikrokontroler slave dimana telah memiliki fungsi sendiri untuk mejalankantugas. Berikut program pengaksesan pada perangkat-lunak LabVIEW ditunjukkan pada gambar 11..



Gambar 11. Hasil pengujian Serial Komunikasi I2C

3.6 Hasil Perancangan HMI

HMI digunakan untuk menampilkan antarmuka user. Hasil perancangan HMI menggunakan software LabVIEW ditunjukkan pada gambar 12.



Gambar 12. Hasil perancangan HMI sistem otomatisasi rumah

Setelah dilakukan ujicoba sistem dapat berjalan dengan baik, dapat dijalankan salah satu dari simulasi yang tersedia.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil setelah melakukan perancangan dan melakukan ujicoba pada sistem yang dirancang adalah:

1. Perangkat-keras dan perangkat-lunak pada sistem otomatisasi rumah telah berhasil di rancang dan dapat berjalan sesuai dengan fungsi dan kinerja yang telah direncanakan.
2. Sistem yang dirancang dapat dioperasikan melalui HP Android dan melalui HMI pada perangkat-lunak LabVIEW.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penelitian ini dari awal hingga akhir. Ucapan terimakasih juga diberikan kepada laboran Jurusan Teknik Elektro STTNAS Yogyakarta yang telah membantu memperlancar penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cahyo K., W. *Rancang Bangun Monitoring Kondisi dan Proteksi Pada Motor Listrik Berbasis Arduino dan LabView*. Yogyakarta: STTNAS. 2015.
- [2] Dian W. R., *Rekayasa Kontrol Aliran, Suhu dan Level Cairan berbasis SCADA Menggunakan Arduino dan LabView*. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Teknologi Nasional. 2016.
- [3] Putra S. A., *Rancang Bangun Pengisi Botol Otomatis*. Depok: Universitas Indonesia. 2009.
- [4] Pambudi, E., *Perancangan Simulator Traffic Light Berbasis Arduino*. Jakarta: Universitas Mercu Buana. 2012.
- [5] Palapa W. Y., *Simulasi Pengendalian Volume Tangki Menggunakan LabVIEW dan Arduino UNO*. Riau: Politeknik Caltex Riau. 2016.
- [6] Artanto, Dian. *Interaksi Arduino dan LabVIEW*. Jakarta: PT Elex Media. 2012.