

**IMPLEMENTASI SISTEM SCADA PADA RUMAH HUNIAN
MENGUNAKAN ANDROID BEBRBASIS ARDUINO**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

APRIYOGA
1110017111017



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2015**

LEMBARAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI SISTEM SCADA PADA RUMAH HUNIAN
MENGUNAKAN ANDROID BEBRBASIS ARDUINO**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh

APRIYOGA

1110017111017

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Arnita, MT.

NIP : 19622411 199203 2 002

Ir. Eddy Soesilo, M.Eng.

NIK : 921 000 288

Disahkan oleh :

Fakultas Teknologi Industri
Dekan,

Jurusan Teknik Elektro
Ketua,

Ir. Drs. Mulyanef, M.Sc.

NIP : 19590208 198701 1001

Ir. Arnita, MT.

NIP : 19622411199203 2 002

LEMBARAN PENYERAHAN

SKRIPSI

IMPLEMENTASI SISTEM SCADA PADA RUMAH HUNIAN MENGUNAKAN ANDROID BEBRBASIS ARDUINO

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta (UBH)*

Oleh

APRIYOGA
1110017111017

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Armita, MT.
NIP : 19622411 199203 2 002

Ir. Eddy Soesilo, M.Eng.
NIK : 921 000 288

Diketahui oleh :

Perpustakaan

Jurusan Teknik Elektro
Ketua,

KATA PENGANTAR



Atas berkat rahmat Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis memperoleh kemudahan untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **"IMPLEMENTASI SISTEM SCADA PADA RUMAH MENGGUNAKAN ANDROID BERBASIS ARDUINO"**.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

❖ **Ir. Arnita, M.T** (Pembimbing I)

❖ **Ir. Eddy Soesilo, M.Eng** (Pembimbing II)

Yang telah mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Dan terima kasih juga kepada :

1. Kedua Orang Tua tercinta yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan semua kasih sayangnya hingga saat ini, yang selalu mendoakanku dan memberikan dukungan dalam meraih setiap cita dan harapanku.
2. Bapak Ir. Drs. Mulyanef, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta.
3. Ibuk Ir. Arnita, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta.

4. Bapak Mirzazoni, S.T, M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta.
5. Bapak Ir. Ija Darmana M.T selaku Penasehat Akademik.
6. Seluruh dosen Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta, atas segala masukan, pengarahan dan pengajaran selama perkuliahan berlangsung.
7. Teman – teman Teknik Elektro 2011 yang telah memberikan semangat dan dorongan selama ini, serta senior yang telah memberikan masukan dan bantuannya.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan Skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam penelitian ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang membangun akan penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan Skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, November 2015

Penulis

ABSTRAK

SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) adalah sebuah sistem yang mengontrol, memantau dan pemanfaatan kelistrikan pada suatu sistem. Rumah akan dirasakan nyaman apabila peralatan listrik yang ada dapat dioperasikan sesuai dengan keinginan penghuni. Dengan menggunakan teknologi, proses pengontrolan rumah akan lebih mudah sehingga penghuni merasa nyaman. Juga akan mengakibatkan atau berdampak kepada besarnya tagihan yang akan dibayarkan. Saat ini peralatan listrik sudah harus dikontrol secara terpusat dan dapat dilakukan dari jarak jauh, untuk itu perlu diimplementasikan sistem scada. Berdasarkan hasil penelitian, dengan menggunakan mikrokontroler arduino yang difungsikan sebagai master terminal unit (MTU), sensor ACS712 dan sensor LM35 difungsikan sebagai remote terminal unit (RTU), relay yang digunakan untuk menyalakan dan mematikan lampu difungsikan sebagai actuator, motor servo untuk penggerak garasi dan ventilasi difungsikan sebagai actuator, serta smartphone android sebagai Human Machine Interface, dapat membuat penghuni rumah mengontrol peralatan listrik serta memantau besarnya arus pemakaian listrik dari jarak dekat dengan menggunakan bluetooth modul dan dari jarak jauh menggunakan gsm shield.

Kata kunci : Scada, Arduino, Android, Rumah

ABSTRACT

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) is a system that controls, monitors and utilization of electricity in a system. The house will feel comfortable when there is electrical equipment which can be operated in accordance with the wishes of residents. By using technology, process control house will be easier so that residents feel comfortable. Also will lead to or affect the amount of bills to be paid. Currently the electrical equipment has to be controlled centrally and can be done from a distance, it is necessary to implement scada system. Based on the results of the study, using a microcontroller arduino which functioned as a master terminal unit (MTU), sensor ACS712 and sensor LM35 function as a remote terminal unit (RTU), the relay is used to turn on and off lights function as actuators, servo motor for driving the garage and ventilation function as actuators, as well as the android smartphone Human Machine Interface, can make the occupants of the home control electrical equipment as well as monitoring the amount of current electricity consumption from close range by using bluetooth module and remotely using a gsm shield.

Keywords: SCADA, Arduino, Android, Smart House

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB 1 : PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Pustaka	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
BAB 2 : TEORI DASAR SISTEM SACADA MENGGUNAKAN ANDROID BERBASIS ARDUINO	
2.1 Umum	5
2.2 Sejarah SCADA	5
2.3 SCADA	6
2.3.1 Android	9
2.4 Peralatan Hardware	9
2.4.1 Mikrokontroler Arduino	9
2.4.1.1 Arduino Mega 2560	10
2.4.1.2 AtMega 2560	12
2.4.1.3 Input dan Output	13
2.4.2 Bluetooth module	14

2.4.3	Sensor ACS712	14
2.4.4	Sensor Suhu LM35	16
2.4.5	GSM Shield	18
2.4.5.1	AT Command	19
2.4.6	Motor Servo	20
2.4.7	Relay	21
2.4.8	Power Supply	24
2.4.8.1	Transformator	24
2.4.8.2	Dioda	25
2.4.8.3	IC Regulator	25
2.4.8.4	Kapasitor	27
2.4.8.5	Resistor	28
2.4.8.6	LED (Light emitting Diode)	30
2.5	Perangkat Lunak (Software)	31
2.5.1	Pemrograman Arduino	31
2.5.1.1	Struktur Pengaturan	32
2.5.2	App Inventor	34
2.5.2.1	App Inventor Designer	35
2.5.2.2	App Inventor Block Editor	36
BAB 3 : IMPLEMENTASI SISTEM SCADA PADA RUMAH MENGUNAKAN ANDROID BERBASIS ARDUINO		
3.1	Pemodelan Sistem	38
3.2	Perancangan Kontruksi	41
3.3	Perancangan Perangkat Keras (Hardware)	42
3.3.1	Skematik Komunikasi Bluetooth Module dengan Arduino	43
3.3.2	Skematik Komunikasi GSM Shield dengan Arduino	43

3.3.3 Skematik Pembacaan Sensor ACS 712	44
3.3.4 Skematik Pembacaan Sensor Suhu	45
3.3.5 Skematik Relay dan Lampu	46
3.3.6 Skematik Aktuator Garasi dan ventilasi	47
3.3.7 Perancangan Power Supply	48
3.3.8 Rangkaian Keseluruhan	49
3.4 Perancangan Perangkat Lunak (Software)	51
3.4.1 Perancangan App Inventor	51
3.4.2 ISIS 7 Professional, Proteus versi 7.10	54
3.4.3 Arduino	54
BAB 4 : PENGUJIAN DAN ANALISA	
4.1 Umum	55
4.2 Peralatan Yang Digunakan	55
4.3 Cara Kerja	56
4.4 Pengujian Perangkat Keras (Hardware)	56
4.4.1 Pengujian Catu Daya	57
4.4.2 Pengujian Arduino Mega	58
4.4.3 Pengujian Sensor Suhu LM35	61
4.4.4 Pengujian Bluetooth	61
4.4.5 Pengujian GSM Shield	64
4.4.6 Pengujian Sensor Arus	68
4.4.7 Pengujian Sistem Keseluruhan	72
4.4.7.1 Hasil Pengujian Untuk Pengoperasian Menguakan Bluetooth	72
4.4.7.2 Hasil Pengujian Untuk Pengoperasian Menguakan SMS	73

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 74

5.2 Saran 74

DAFTAR PUSTAKA xi

LAMPIRAN xii

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Arduino Mega2560	12
Tabel 2.2. Perintah AT Command	19
Tabel 2.3. Karakteristik LM 7805	26
Tabel 2.4. Karakteristik LM 7812	27
Tabel 2.5. Kode Warna Resistor	29
Tabel 4.1. Hasil Pengukuran Pengujian Catu Daya	58
Tabel 4.2. Hasil Pengukuran Port Arduino Mega 2560 Port 1-9	59
Tabel 4.3. Hasil Pengukuran Port Arduino Mega 2560 Port 10-18	59
Tabel 4.4. Hasil Pengukuran Port Arduino Mega 2560 Port 19-27	60
Tabel 4.5. Hasil Pengukuran Port Arduino Mega 2560 Port 28-36	60
Tabel 4.6. Hasil Pengukuran Port Arduino Mega 2560 Port 37-45	60
Tabel 4.7. Hasil Pengukuran Port Arduino Mega 2560 Port 46-53	60
Tabel 4.8. Hasil Pengujian Sensor Suhu	61
Tabel 4.9. Pengujian Konektivitas Bluetooth – Arduino (Indoor)	62
Tabel 4.10. Pengujian Konektivitas Bluetooth – Arduino (Outdoor)	63
Tabel 4.11. Hasil Pengujian Waktu Respon dan Konfirmasi Menggunakan Provider XL	67
Tabel 4.12. Hasil Pengujian Arus Pada 4 Beban Lampu	71
Tabel 4.13. Hasil Pengujian Pengoperasian Melalui Bluetooth Menggunakan Android	72
Tabel 4.14. Hasil Pengujian Pengoperasian Melalui SMS	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema Penyusun Scada	8
Gambar 2.2. Arduino Mega 2560	11
Gambar 2.3. Konfigurasi Pin AtMega 2560	12
Gambar 2.4. Bluetooth Module	14
Gambar 2.5. Sensor ACS 712	15
Gambar 2.6. Sensor Suhu LM35	16
Gambar 2.7. Bentuk Fisik Sensor LM35	18
Gambar 2.8. GSM Shield	18
Gambar 2.9. Motor servo	21
Gambar 2.10. Bagian dari relay elektromagnetik	22
Gambar 2.11. Bentuk fisik elektromagnetik	22
Gambar 2.12. Konstruksi Relay Elektro Mekanik Posisi Normally Close	22
Gambar 2.13. Konstruksi Relay Elektro Mekanik Posisi Normall Open	23
Gambar 2.14. Bentuk Fisik dan Simbol Dioda	25
Gambar 2.15. Susunan pin IC Regulator	26
Gambar 2.16. Simbol Kapasitor	28
Gambar 2.17. Simbol Kapasitor Polar	28
Gambar 2.18. Bentuk Fisik Resistor	29
Gambar 2.19. Bentuk Fisik LED	31
Gambar 2.20. Simbol LED	31
Gambar 2.21. Tampilan Software Arduino	33
Gambar 2.22. Tampilan Awal App Inventor	35

Gambar 2.23. Tampilan App Inventor Designer	36
Gambar 2.24. Tampilan App Inventor Blok Editor	37
Gambar 3.1. Blok Diagram Perancangan Sistem	39
Gambar 3.2. Skema Perancangan Sistem	40
Gambar 3.3. Model Perancangan Alat	41
Gambar 3.4. Model Perancangan Alat (bentuk sketsa)	41
Gambar 3.5. Skematik Arduino dan Bluetooth Module	43
Gambar 3.6. Skematik Arduino dan GSM Shield	44
Gambar 3.7. Skematik Pembacaan Sensor ACS712	45
Gambar 3.8. Skematik Pembacaan Sensor Suhu	46
Gambar 3.9. Skematik Relay dan Lampu	47
Gambar 3.10. Skematik Aktuator Ventilasi dan Garasi	48
Gambar 3.11. Rangkaian Catu Daya 5 VDC	49
Gambar 3.12. Rangkaian Skematik Secara Keseluruhan	50
Gambar 3.13. Tampilan Menu Login	51
Gambar 3.14. Tampilan Menu Utama	52
Gambar 3.15. Tampilan Menu Pengontrolan	53
Gambar 3.16. Tampilan Pengontrolan Garasi dan Ventilasi	53
Gambar 3.17. Tampilan Pengontrolan Ventilasi	53
Gambar 4.1. Pengujian Catu Daya	57
Gambar 4.2. Pengujian Mikrokontroler Arduino Mega	59
Gambar 4.3. Pengujian Jarak Jangkauan bluetooth Smartphone dan Panel Kontrol	62
Gambar 4.4 Listing Program Komunikasi Serial Arduino - Gsm Shield	64
Gambar 4.5. Listing Program Penerimaan Pesan Singkat	65

Gambar 4.6. Listing Program Pengiriman Pesan Singkat	66
Gambar 4.7. Pengujian Waktu Respon Sms Diterima	66
Gambar 4.8. Pengujian Arus Menggunakan Amperemeter	69
Gambar 4.9. Pengujian Arus Menggunakan Sensor ACS712	70
Gambar 4.10. Grafik Hasil Pengujian Arus	71

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah.

Rumah merupakan salah satu bangunan yang digunakan sebagai tempat tinggal manusia untuk menikmati kenyamanan dan keamanan hidup, membangun keluarga dan juga rumah merupakan salah satu kebutuhan primer bagi manusia. Begitu juga dengan perkembangan ponsel pintar dengan sistem operasi android yang mendominasi pasaran ponsel dunia semakin banyak tersedia di pasaran dengan harga yang bersifat terjangkau. Dengan memanfaatkan app inventor dan sistem operasi android sendiri bersifat sistem operasi *open source* yang dapat dimodifikasi sesuai dengan keperluan. Hal ini menumbuhkan minat *developer software mobile* untuk dapat membuat perangkat lunak yang bermanfaat dalam memenuhi kebutuhan manusia sehari-hari(Masinambow:2014).

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, sistem pengontrolan mengalami perkembangan yang pesat dan telah menjadi teknologi yang diterapkan pada banyak sistem, tidak hanya menggali penemuan-penemuan baru, tapi juga memaksimalkan kinerja sistem dari teknologi yang ada (Karomah:2014). Dalam hal ini sistem pengaturan rumah merupakan sistem yang banyak dilirik oleh ahli perancangan alat.

Selama ini peralatan listrik yang ada dioperasikan secara manual dan tidak dapat dipantau berapa besarnya pemakaian arus serta tidak dapat dikendalikan dari jarak jauh. Umumnya dalam hal menyalakan dan mematikan lampu masih dilakukan dengan manual yaitu dengan menekan tombol saklar sehingga membutuhkan waktu dan perhatian untuk melakukannya. Kemungkinan lain yang akan terjadi, apabila pemilik rumah tersebut lupa mematikan lampu pada sebuah ruangan maka pemilik tersebut harus pergi ke ruangan tersebut dan mematikannya atau dengan kesibukan seorang pekerja/karyawan yang tinggal di kota-kota besar cenderung meninggalkan rumah saat subuh untuk berangkat ke kantor yang seseorang tersebut akan meninggalkan rumah dalam kondisi lampu menyala. Hal lainnya yaitu dalam membuka ventilasi jendela maka cukup menghabiskan waktu

dalam melakukan pekerjaan tersebut. Begitu pula dengan membuka garasi masih dilakukan dengan cara manual.

Berdasarkan beberapa kondisi di atas, maka perlu dibutuhkan sebuah alat yang dapat membantu penghuni rumah menyalakan dan memadamkan lampu, membuka dan menutup gorden serta membuka dan menutup garasi serta dapat memonitoring pemakaian arus dengan menggunakan Arduino Mega2560 yang dapat digunakan melalui (*smartphone*) Android.

1.2 Tinjauan Pustaka.

Karomah⁽¹⁾. 2014. "*Rancang Bangun Sistem Kendali Jarak Jauh On/Off Lampu dan Air Conditioner (AC) Berbasis Arduino melalui Internet*". Dalam pembahasannya bahwa Arduino Mega dengan ditambahkan arduino *ethernet shield* dapat digunakan sebagai kendali untuk menghidupkan lampu atau mematikan lampu dan air conditioner yang berkomunikasi dengan jaringan internet.

Vidy Masinambow⁽²⁾. 2014. "*Pengendali Saklar Listrik Melalui Ponsel Pintar Android*". Dalam pembahasannya mengatakan bahwa pengontrolan saklar listrik (relay) dengan arduino wifi shield dibuat dalam dua mode yaitu auto dan manual. Auto mode akan mengendalikan saklar listrik (relay) dengan menggunakan waktu (timer) sedangkan manual mode bersifat real time (jika tombol di tekan lampu menyala/mati).

Angga Surahman Sudibya⁽³⁾. 2014. "*Rancang Bangun Sistem Keamanan Dan Sistem Kendali Penerangan Rumah Jarak Jauh Menggunakan Short Message Service (Sms) Berbasis Mikrokontroler AT89S51*". Mengatakan bahwa dalam mengkomunikasikan ponsel dengan mikrokontroler dan memanfaatkan fasilitas AT Command pada ponsel maka alat ini dapat melakukan pengontrolan jarak jauh hingga beratus ratus atau beribu kilometer tergantung luasnya jaringan GSM dan cepat atau lambat sampainya SMS..

Sukadi Slamet Riyadi⁽⁴⁾. 2014. "*Pembuatan Model Pintu Geser Otomatis pada Unit Pelayanan Teknis Rumah Pintar Kabupaten Pacitan*". Dalam pembahasannya pintu geser ini memanfaatkan atmega8535 yang memiliki kapasitas memori besar. Sensor yang digunakan yaitu sensor infrared dan photo dioda. Dimana sinar sensor infrared mengenai photodioda. Apabila sinar tersebut terhalang sebuah

benda maka photodiode akan berfungsi untuk menggerakkan motor servo membuka pintu.

Berdasarkan dari beberapa tinjauan pustaka diatas, maka dalam skripsi ini penulis mengembangkan sebagian dari metode-metode yang ada menjadi suatu implementasi sistem SCADA pada rumah hunian menggunakan handphone berbasis Arduino.

1.3 Tujuan Penelitian.

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mengontrol, monitoring, mengendalikan peralatan listrik yang ada pada rumah dengan menggunakan handphone.

1.4 Batasan Masalah.

Dengan beberapa permasalahan yang ada, maka perlu dilakukan pembatasan masalah untuk tidak meluasnya pembahasan yang timbul. Adapun ruang lingkup permasalahan meliputi:

1. Prototipe rumah hunian berbentuk maket.
2. Pengontrolan menggunakan mikrokontroler Arduino Mega2560.
3. Pengendalian lampu, ventilasi jendela dan garasi jarak dekat menggunakan *smartphone* OS Android via *bluetooth*.
4. Pengontrolan jarak jauh hanya mengendalikan lampu.
5. Pengontrolan jarak jauh menggunakan SMS (Short Message Service) dengan menggunakan Gsm shield.
6. Data akuisisi berupa pemakaian arus.
7. Pengukuran yang terbaca secara real time.
8. Pengontrolan dapat dilakukan jika sumber listrik menyala (PLN) dikarenakan perangkat ini tidak menggunakan sumber cadangan listrik.
9. Pengontrolan dirancang untuk empat beban lampu, garasi dan ventilasi jendela.

1.5 Metodologi Penelitian.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini ada beberapa bahan dan materi dari berbagai sumber. Metodologi yang digunakan dalam penyelesaian ini antara lain, sebagai berikut:

- **Studi Pustaka**

Metoda yang digunakan dalam penulisan melakukan studi pustaka. Studi pustaka mengumpulkan literatur-literatur yang berhubungan dengan dasar teori elektronika, mikrokontroler serta pembangunan aplikasi berbasis Android.
- **Perancangan alat perangkat keras dan perangkat lunak**

Penulis melakukan perencanaan dimulai dari pemilihan komponen yang akan dipakai seperti Arduino Mega2560, Bluetooth Hc-05, Relay, GSM-Shield, sensor arus dan komponen serta rangkaian pendukung lainnya. Selain itu, penulis juga akan mulai melakukan perancangan konstruksi dan perancangan perangkat lunak sebagai media kerja dari sistem scada pada rumah berbasis android.
- **Pengujian alat dan sistem**

Dalam tahap ini alat akan diuji apakah sesuai dengan kriteria yang dikehendaki, yang meliputi:

 1. Kemampuan mengakses sistem kelistrikan melalui smartphone OSAndroid dan melalui SMS (Short Message Sevice)
 2. Kemampuan penerimaan data dari smartphone OSAndroid melalui Arduino Mega.
- **Diskusi dan bimbingan**

Penulis melakukan diskusi dan bimbingan dari pembimbing 1 dan pembimbing 2 untuk mempermudah penulis dalam menyelesaikan skripsi.