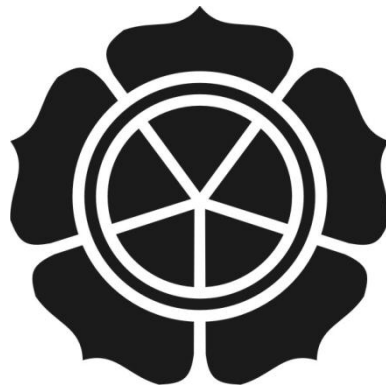


**RANCANG BANGUN KENDALI LAMPU MENGGUNAKAN  
MIKROKONTROLER ATMEGA8538 BERBASIS ANDROID  
MELALUI BLUETOOTH DAN SPEECH RECOGNITION**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Anggit Supriyanto**

**09.11.2655**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2013**

**RANCANG BANGUN KENDALI LAMPU MENGGUNAKAN  
MIKROKONTROLER ATMEGA8538 BERBASIS ANDROID  
MELALUI BLUETOOTH DAN SPEECH RECOGNITION**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S1  
pada jurusan Teknik Informatika



disusun oleh

**Anggit Supriyanto**

**09.11.2655**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2013**

**PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN KENDALI LAMPU MENGGUNAKAN  
MIKROKONTROLER ATMEGA8538 BERBASIS ANDROID  
MELALUI BLUETOOTH DAN SPEECH RECOGNITION**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Anggit Supriyanto**

**09.11.2655**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 22 November 2012

**Dosen Pembimbing,**



**Sudarmawan, M.T**  
**NIK. 190302035**

# PENGESAHAN

## SKRIPSI

### RANCANG BANGUN KENDALI LAMPU MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA8538 BERBASIS ANDROID MELALUI BLUETOOTH DAN SPEECH RECOGNITION

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Anggit Supriyanto**

**09.11.2655**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 16 November 2013

#### Susunan Dewan Penguji

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

Sudarmawan, M.T  
NIK. 190302035



Krisnawati, S.Si, M.T  
NIK. 190302038




Mei P Kurniawan, M.Kom  
NIK. 190302187



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 22 November 2013



**KETUA STMIK AMIKOM YOGYAKARTA**

  
Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.  
NIK. 190302001

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 16 November 2013

Anggit Supriyanto

09.11.2655

## **MOTTO**

Menjalankan perintah-Nya, menjauhi segala larangan-Nya.



## PERSEMBAHAN

Yang utama dari segalanya—sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta mengajarkanku menyikapi kehidupan. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya ini kepada orang-orang yang selalu memberi dukungan dan setia menemani dalam suka maupun duka.

### **Bapak dan Ibu Tercinta...**

Sebagai tanda terima kasih kepada Bapak dan Ibu atas dukungan dan kasih sayangnya yang tak mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas bertuliskan kata cinta dan persembahan. Untuk Bapak dan Ibu yang selalu menginspirasi, membuatku termotivasi serta selalu menyirami dengan kasih sayang, selalu mendoakan dan menasehatiku, semoga ini dapat membuat Bapak dan Ibu tersenyum. Terima kasih Pak...terima kasih Bu....

### **Embah...**

Seseorang orang yang paling mengkhawatirkanku. Karena kekhawatiranmulah aku selalu berusaha dapat menjaga diri dimanapun berada dan akhirnya baik-baik saja. Terima kasih atas pelajaran-pelajaran berharga yang bahkan tidak diajarkan secara langsung oleh Bapak dan Ibu. Terima kasih.

### **Adik-adikku...**

Tiada waktu sehangat seperti di rumah saat kumpul bersama kalian. Terima kasih atas doa dan bantuan kalian selama ini, hanya karya kecil ini yang dapat kupersembahkan. Tetapi maaf, karena belum bisa menjadi panutan seperti yang diharapkan.

### **Teman-teman 09-S1TI-02...**

Hermawan, Gigih, Upex, Irfan, Feri, Memet, Wawan, Mufik, Andre Kobra, Agus, Rian Yuli, dan teman-teman 09-S1TI-02 lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu. Terima kasih atas kebersediaan dan bantuan kalian, semoga keakraban diantara kita selalu terjaga.

### **Teman-teman Jogja...**

Mas Wishnu, Mas Aji, Mbak Shinta, Mas Najib, Mas Adwi, Mas Ebo, Pak Ikum, Mas Yusuf, Mas Udin—terima kasih atas dukungan, nasehat serta pelajaran yang kalian berikan. Pengalaman bersama kalian terlalu berharga untuk ditulis pada secarik kertas ini. Terima kasih.

### **Teman-teman dari Tegal di Jogja...**

Adi, Soleh, Wildan, Wiwin dan Wondo, terima kasih atas candaan, perhatian, nasihat dan doa yang kalian beri. Semoga dapat segera melewati masa-masa sulit yang membosankan ini, semoga dapat segera menyelesaikan kuliah. Aamiin.



### **Teman-teman di Surabaya dan Kost Putri “NS”...**

Mas Iwan, Mas Nyoman, Mas Ardiles, Bellinda, Bapak Kost, Ibu Kost 1, Ibu Kost 2, Mbak-mbak Kost Putri “NS”, Pak Natsir, Pak Edi, Bu Edi, Mas Madura dan Mas penjaga palang pintu gerbang jalan Tempel – Sukorejo I, terima kasih atas doa kalian, terima kasih atas waktu yang kalian luangkan untuk bertukar cerita, memberi nasehat dan berbagi pengalaman. Suasana tersebut tidak akan terganti dan akan selalu menjadi kenangan, semoga suatu saat kita dapat kembali berjumpa, menjalin tali silaturahmi.

### **Dosen pembimbingku...**

Pak Sudarmawan, M.T selaku dosen pembimbing, terima kasih atas ketersediaan waktunya selama 3 semester ini. Terima kasih atas saran, nasehat dan pemikirannya sehingga dalam skripsi ini saya dapat memperoleh nilai maksimal.

### **Dosen Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta...**

Terima kasih banyak atas semua ilmu, nasehat dan pengalaman luar biasa yang telah kalian berikan.

### **Staf Akademik STMIK AMIKOM Yogyakarta...**

Untuk semua semua Staf Akademik maupun Student Staf STMIK AMIKOM Yogyakarta yang bertugas. Terima kasih atas semua bantuan kalian.

Serta semua orang yang dalam sholatnya mendoakanku, dan semua pihak yang telah berkontribusi dalam skripsi ini. Terima kasih.

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur hanya pantas dipanjatkan kepada Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan kurang dari 3 semester.

Adapun alasan penyusunan skripsi ini selain dimaksudkan untuk merancang sebuah sistem yang *user friendly*—juga untuk melengkapi persyaratan memperoleh gelar sarjana strata satu jurusan Teknik Informatika pada STMIK AMIKOM Yogyakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak mungkin luput dari sempurna. Karenanya, kritik dan saran sangat diharapkan untuk menutupi kekurangan yang ada.

Selebihnya, mohon maaf jika terdapat salah kata dalam penyusunan .  
Terima Kasih.

Yogyakarta, November 2013

Anggit Supriyanto

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
INTISARI.....	xvii
<i>ABSTRACT</i> .....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan .....	4
1.5. Manfaat .....	4
1.5.1. Manfaat Teoritis .....	4
1.5.2. Manfaat Praktis.....	5
1.6. Metode Penelitian .....	5
1.6.1. Studi Pustaka .....	5
1.6.2. Studi Perancangan .....	5
1.7. Sistematika Penulisan .....	7
1.7.1. Bab I Pendahuluan.....	7
1.7.2. Bab II Landasan Teori .....	7
1.7.3. Bab III Analisis dan Perancangan Sistem.....	7
1.7.4. Bab IV Pembahasan.....	8
1.7.5. Bab V Penutup.....	8

<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>9</b>
2.1. <i>Embedded System</i> .....	9
2.2. Mikrokontroler .....	9
2.2.1. <i>CISC dan RISC</i> .....	10
2.2.2. <i>Arsitektur Von Neumann dan Arsitektur Harvard</i> ....	11
2.2.3. <i>Mikrokontroler AVR</i> .....	13
2.2.4. <i>ATmega8535</i> .....	14
2.2.5. <i>Arsitektur ATmega8535</i> .....	16
2.2.6. <i>Konfigurasi Pin ATmega8535</i> .....	18
2.2.7. <i>Peta Memori ATmega8535</i> .....	20
2.2.8. <i>Arithmetic Logic Unit (ALU)</i> .....	22
2.2.9. <i>Status Register (SREG)</i> .....	22
2.3. <i>Sistem Minimum ATmega8535</i> .....	22
2.3.1. <i>DT-PROTO 40 Pin AVR Analog</i> .....	23
2.4. <i>Led Emiting Diode (LED)</i> .....	24
2.5. <i>Bluetooth</i> .....	25
2.5.1. <i>Module Bluetooth HC-05</i> .....	25
2.6. <i>Voice Recognition</i> .....	25
2.6.1. <i>Speech Recognition</i> .....	26
2.6.2. <i>Speaker Recognition</i> .....	27
2.7. <i>Android</i> .....	27
2.7.1. <i>Arsitektur Android</i> .....	29
2.8. <i>Arus, Tegangan dan Daya</i> .....	32
2.8.1. <i>Arus Listrik</i> .....	32
2.8.2. <i>Tegangan Listrik</i> .....	33
2.8.3. <i>Daya Listrik</i> .....	33
2.9. <i>Catu Daya</i> .....	35
2.10. <i>Relay</i> .....	35
2.11. <i>Feedback</i> .....	37
2.12. <i>AVR Studio</i> .....	37

2.13.	Eclipse.....	38
2.13.1.	Android <i>Development Tools</i> (ADT).....	38
2.13.2.	Android SDK.....	38
2.14.	Pocketsphinx.....	39
2.15.	Gimp .....	39
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....</b>		<b>40</b>
3.1.	Alat dan Bahan .....	40
3.2.	Langkah-langkah Penelitian .....	40
3.2.1.	Prinsip Kerja Sistem .....	41
3.2.2.	Perancangan Sistem.....	42
3.2.3.	Detail Perancangan <i>Hardware</i> .....	44
3.2.4.	Detail Perancangan <i>Software</i> .....	49
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>54</b>
4.1	Pembahasan .....	54
4.1.1	<i>Hardware Interface</i> .....	54
4.1.2	Kode Program pada Mikrokontroler.....	55
4.1.3	Program pada Aplikasi Android .....	62
4.2	Uji Coba Sistem.....	78
4.2.1	Unsur yang Diuji .....	78
4.2.2	Uji Jarak.....	79
4.2.3	Uji <i>Speech Recognition</i> .....	82
4.2.4	Uji pada Keadaan-keadaan Tertentu.....	83
4.3	Kegagalan .....	84
4.3.1	Kegagalan pada Sensor Arus sebagai <i>Feedback</i> .....	84
4.3.2	Kegagalan Load Data <i>EEPROM</i> .....	85
4.3.3	Kegagalan Menampilkan Pesan dari <i>Feedback</i> .....	85
4.3.4	Kegagalan Implementasi Pocketsphinx Sebagai <i>Offline Speech Recognition</i> .....	88
4.4	Kelebihan dan Kelemahan Sistem .....	91
4.4.1	Kelebihan.....	91

4.4.2 Kelemahan .....	92
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>93</b>
5.1. Kesimpulan .....	93
5.2. Saran .....	94
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>95</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fitur Mikrokontroler ATmega8535 .....	14
Tabel 2.2 Deskripsi Pin Mikrokontroler ATmega8535 .....	19
Tabel 2.3 Distribusi Pengguna Sistem Operasi Android .....	28
Tabel 2.4 Kelebihan dan Kekurangan Relay.....	37
Tabel 3.1 Kebutuhan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> .....	40
Tabel 3.2 Penggunaan Pin Atmega8535 .....	46
Tabel 3.3 Hubungan Pin pada Sensor Arus .....	48
Tabel 4.1 Kode Karakter pada Mikrokontroler.....	56
Tabel 4.2 Kode Karakter pada Aplikasi Smart Lamp .....	69
Tabel 4.3 Uji Jarak Tanpa Halangan.....	79
Tabel 4.4 Uji Jarak dengan Halangan: 1 Tembok.....	80
Tabel 4.5 Uji Jarak dengan Halangan: 2 Tembok.....	81
Tabel 4.6 Perbandingan Google API <i>Speech recognition</i> dengan Pocketsphinx..	89

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Mikrokontroler ATmeg8535.....	16
Gambar 2.2 Diagram Blok Mikrokontroler ATmega8535 .....	17
Gambar 2.3 Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega8535.....	18
Gambar 2.4 Arsitektur Android .....	29
Gambar 2.5 Diagram Relay.....	36
Gambar 2.6 Relay.....	36
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Kendali Lampu .....	42
Gambar 3.2 Jenis Data .....	42
Gambar 3.3 Penggunaan Pin ATmega8535 .....	45
Gambar 3.4 Hubungan Pin HC-05 dengan ATmega8535 .....	47
Gambar 3.5 Hubungan Sensor Arus dengan ATmega8535.....	48
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> pada Aplikasi <i>Mobile</i> .....	50
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> pada Aplikasi Mikrokontroler.....	51
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> Komunikasi Bluetooth pada Mikrokontroler .....	52
Gambar 3.9 Tampilan Kendali Menggunakan <i>Switch Button</i> .....	53
Gambar 3.10 Tampilan Kendali Menggunakan <i>Speech Recognition</i> .....	53
Gambar 4.1 Rangkaian Sistem Mikrokontroler Tampak Atas.....	54
Gambar 4.2 Rangkaian Relay Tampak Atas-Bawah.....	55
Gambar 4.3 Aplikasi Menampilkan Perintah Untuk Menghidupkan Bluetooth... 62	
Gambar 4.4 Aplikasi Menampilkan <i>FragmentManual</i> dan <i>FragmentSpeech</i> .....	64
Gambar 4.5 Option Menu .....	65
Gambar 4.6 Menu “ <i>Connect to</i> ” .....	65
Gambar 4.7 Request PIN dari module Bluetooth.....	66
Gambar 4.8 Pairing – Lampu Indikator Berwarna Kuning.....	67
Gambar 4.9 Pair – Lampu Indikator Berwarna Hijau .....	67
Gambar 4.10 Menu <i>Speech recognition</i> .....	72
Gambar 4.11 <i>Pop-up</i> pada Menu <i>Speech recognition</i> .....	73
Gambar 4.12 Tampilan Menu “ <i>Disconnect</i> ”.....	77
Gambar 4.13 <i>Feedback</i> pada BlueTerm Saat Menghidupkan Lampu .....	86



Gambar 4.14 Feedback pada BlueTerm Saat Mematikan Lampu ..... 87  
Gambar 4.15 Feedback pada BlueTerm Saat Lampu Bermasalah..... 87  
Gambar 4.16 *Feedback* pada BlueTerm Saat *Stop Contact* Kosong ..... 88



## INTISARI

Perkembangan teknologi saat ini mendorong manusia untuk terus berpikir kreatif, tidak hanya menggali penemuan-penemuan baru, tapi juga memaksimalkan kinerja sistem dari teknologi yang ada. Berdasarkan hal di atas, penelitian ini akan membahas bagaimana sebuah sistem—layaknya *home automation*—yang dapat melakukan kendali terhadap perangkat elektronik menggunakan teknologi mikrokontroler, *smartphone* Android, bluetooth serta fasilitas *speech recognition*. Sistem yang dimaksud adalah sistem yang dapat mengendalikan perangkat elektronik secara *wireless* menggunakan *smartphone* Android.

Tujuan utama penelitian ini adalah optimalisasi fungsi *smartphone* Android agar dapat mengendalikan perangkat elektronik (*home automation*), memanfaatkan fasilitas *speech recognition* yang ada pada *smartphone* Android agar *user* dapat melakukan *input* perintah melalui suara, dan mempermudah *user* melakukan monitoring perangkat elektronik melalui *smartphone* menggunakan *feedback* dari mikrokontroler. Berdasarkan hal tersebut, metode penelitian dilakukan terhadap 3 hal, yaitu: perancangan *hardware interface*, perancangan program pada hardware, dan perancangan program pada aplikasi Android.

Komunikasi antara *smartphone* Android dengan mikrokontroler dapat dilakukan secara *wireless* menggunakan bluetooth. Agar sistem mikrokontroler dapat dikendalikan oleh *smartphone* Android, hal yang dilakukan oleh aplikasi pada android adalah mengirimkan kode karakter dalam bentuk *ASCII* yang kemudian diterjemahkan ke dalam bentuk serial agar dapat diterima dan diterjemahkan oleh mikrokontroler. Untuk dapat memberikan *feedback*, sistem mikrokontroler harus dapat menerima *input* dari *output*-nya sendiri. Fitur *speech recognition* yang ada pada *smartphone* Android dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan perangkat elektronik menggunakan perintah suara. Hal ini dilakukan dengan cara menginisialisasikan spektrum perintah suara—berupa *string*—ke dalam kode karakter yang telah dikenali mikrokontroler.

**Kata kunci:** *Home Automation*, Aplikasi *Mobile*, Android, Mikrokontroler, Bluetooth, *Speech Recognition*.

## **ABSTRACT**

*Nowadays, technology development motivates human to think creatively, not only try over new inventions, but also optimize performance of previous technology. Based on the above, this research will explore how a system—home automation like—be able to control the electronic devices using microcontroller technology, Android smartphone, bluetooth, and speech recognition. The system in question is a system that can control electronic devices wirelessly using Android smartphone.*

*The purpose of this research is to optimize the functionality of Android smartphones that can control electronic devices (home automation), take advantage of existing speech recognition on Android smartphone that allow users to do commands through voice input, and facilitate user monitoring electronic devices via smartphone using feedback from the microcontroller. Based on this, research methods conducted on three things, specifically: hardware interface design, program design on hardware, and program design on Android.*

*Communication between Android smartphone with a microcontroller can be done wirelessly using bluetooth. In order to the system microcontroller can be controlled by Android smartphone, can be done by submitting ASCII character code to received and decoded by the microcontroller. To provide feedback, microcontroller system must be able to receive input from the output of its own. Existing speech recognition feature on Android smartphone can be used to control electronic devices using voice commands. It can be done by initiate a spectrum of voice command—in string—into a ASCII character code that has been recognized by the microcontroller.*

**Keywords:** *Home Automation, Mobile Application, Android, Microcontroller, Bluetooth, Speech Recognition.*