

Sistem Otomasi Lampu Ruangan Menggunakan Modul ReSpeaker Sebagai Penerima Perintah Ucapan

Ardian Wijayanto

NRP : 1422003

e-mail : ardian.wjyt@gmail.com

ABSTRAK

Kepraktisan dalam pengaturan pencahayaan ruangan dapat dilakukan dengan cara mengontrol lampu ruangan tersebut. Terdapat banyak cara untuk melakukannya, salah satunya yang akan digunakan pada Tugas Akhir ini yaitu dengan menggunakan teknologi perintah ucapan yang akan diimplementasikan di Laboratorium Robotika dan Mekatronika Universitas Kristen Maranatha..

Pada tugas akhir ini terdapat 3 ruangan percobaan yang akan diamati pencahayaannya dengan modul *ReSpeaker* sebagai alat pengenalan ucapannya. Sistem pengaturan cahaya dapat beradaptasi mengikuti berbagai aktifitas dengan menggunakan mode *manual* dan mode *auto*. Mode *manual* digunakan untuk menyesuaikan intensitas cahaya lampu dengan kegiatan yang berlangsung. Sedangkan mode *auto* digunakan untuk mempertahankan intensitas cahaya ruangan tetap sama sepanjang hari yaitu sesuai dengan standar ruang kerja sebesar 125 lux.

Perancangan sistem otomasi pencahayaan ruangan menggunakan perintah ucapan berhasil dilakukan dengan tingkat keberhasilan keseluruhan sistem sebesar 64% pada intensitas kebisingan lingkungan 45-55 dB dengan jarak sumber perintah ucapan ke modul *ReSpeaker* sejauh 50 cm. Pada mode *auto* rata-rata simpangan terhadap intensitas cahaya 125 lux pada ruang kanan adalah sebesar 6.15, pada ruang tengah adalah sebesar 5.94, dan pada ruang kiri adalah sebesar 4.76.

Kata kunci: perintah ucapan, *ReSpeaker core*, otomasi lampu

Room Lighting Automation System Using ReSpeaker Module as Speech Command Receiver

Ardian Wijayanto

NRP : 1422003

e-mail : ardian.wjyt@gmail.com

ABSTRACT

Practicallity in composing the room light can be done by controlling the lamp. There are multi ways to build this, either is using speech command that will be implemented in Maranatha Christian University Robotics and Mechatronics Laboratory.

There are 3 experiment rooms that the light will be monitored with ReSpeaker module as the speech recognition tools. This system could be adapting any activities by using manual mode and auto mode. Manual mode is used for adapting with the activities occur. Then auto mode is used for maintain the room light intensity still the same along day which is 125 lux.

Room light automation system using speech command successfully realized with percentage of success overall equal to 64% at noisy level 45-55 dB with far field equal to 50 cm. In auto mode the average deviation freedom of light 125 lux on the right space is equal to 6.15, the middle room is 5.94, and the left room is 4.76.

Keywords: *speech recognition, ReSpeaker Core, lamp automation*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN TUGAS AKHIR	
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR	
KATA PENGANTAR	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Perumusan Masalah	1
I.3 Tujuan	2
I.4 Pembatasan Masalah	2
I.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	4
II.1 Cahaya	4
II.2 <i>ReSpeaker Core (Speech Recognition)</i>	4
II.2.1 Fisik	5
II.2.2 Spesifikasi	7
II.2.3 Fungsi Pin	8
II.2.4 <i>PocketSphinx</i>	8
II.2.4.1 Sistematika Pengenalan Ucapan	9
II.3 <i>Light Dimmer</i>	11

II.3.1 Metode <i>Light Dimmer</i>	11
II.4 Sensor Cahaya <i>Light Dependent Resistor</i> (LDR).....	13
BAB III PERANCANGAN SISTEM	16
III.1 Desain Penempatan Lampu	16
III.2 Perancangan Sistem Secara Umum.....	18
III.3 Pengaturan Pada Modul ReSpeaker	20
III.3.1 Pemilihan Kata	20
III.3.2 Pengaturan Nilai <i>Threshold</i> Sensitivitas pada Modul <i>ReSpeaker</i>	23
III.4 Rangkaian <i>Light Dimmer</i> Lampu.....	27
III.5 Sistem Kontrol pada Mode <i>Auto</i>	28
III.5.1 Pembacaan Sensor <i>Light Dependent Resistor</i> (LDR)	30
III.5.2 Metoda Sistem Kontrol	35
III.6 <i>Wiring System</i>	36
III.7 Diagram Alir Sistem	37
III.7.1 Diagram Alir Pada Modul <i>ReSpeaker</i>	37
III.7.2 Diagram Alir Pada <i>Arduino</i>	39
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....	48
IV.1 Pengujian Performansi Modul <i>ReSpeaker</i>	48
IV.1.1 Pengujian Keberhasilan Modul <i>ReSpeaker</i> Mendeteksi Ucapan Setelah Nilai <i>Threshold</i> Dituning	49
IV.1.2 Pengujian Terhadap Deteksi Perintah Ucapan yang Mirip.....	53
IV.1.3 Jarak Maksimal Keberhasilan Deteksi Ucapan.....	54
IV.2 Output Rangkaian <i>Light Dimmer</i>	56
IV.3 Pengujian Keseluruhan Sistem	60
IV.4 Pengujian Sistem Kontrol Mode <i>Auto</i>	61
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	66

V.1 Simpulan	66
V.2 Saran.....	67
DAFTAR REFERENSI	68
LAMPIRAN A SYNTAX PROGRAM PADA ARDUINO.....	A-1
LAMPIRAN B SYNTAX PROGRAM PADA MODUL RESPEAKER.....	B-1
LAMPIRAN C DATA PENGAMATAN TUNING NILAI THRESHOLD.....	C-1
LAMPIRAN D DATA PENGAMATAN PENGUJIAN KESELURUHAN SISTEM	D-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1a Fisik dari Modul <i>ReSpeaker</i> Tampak Depan.....	5
Gambar II.1b Fisik dari Modul <i>ReSpeaker</i> Tampak Belakang.....	6
Gambar II.2 Diagram Pin Modul <i>ReSpeaker</i>	8
Gambar II.3 Alur Sistem Pengenalan Ucapan	9
Gambar II.4 Langkah Awal Penangkapan Ucapan.....	10
Gambar II.5 <i>TRIAC Conduction Waveform</i>	12
Gambar II.6 Sinyal Sinusoidal <i>Periodic</i>	13
Gambar II.7 Karakteristik Fotokonduktif	14
Gambar II.8a Fisik LDR	14
Gambar II.8b Simbol LDR.....	14
Gambar III.1 Daerah Ruang Kerja di Laboratorium Robotik dan Mekatronika Universitas Kristen Maranatha.....	16
Gambar III.2 Desain Penempatan Lampu.....	17
Gambar III.3 Desain Penempatan Lampu yang sudah di Sesuaikan	17
Gambar III.4 Diagram Blok Sistem Secara Umum.....	18
Gambar III.5a <i>Dictionary.txt</i>	20
Gambar III.5b <i>Keyword.txt</i>	20
Gambar III.6 Skematik Rangkaian <i>Light Dimmer</i> Lampu.....	27
Gambar III.7 <i>Range</i> Intensitas Cahaya Lampu	30
Gambar III.8 Penempatan Lampu Tambahan	30
Gambar III.9a Posisi LDR Tampak Atas	31
Gambar III.9b Posisi LDR Tampak Samping.....	31
Gambar III.10a Pembacaan Sensor LDR Kanan Saat Intensitas Cahaya Ruangan 125 lux Sepanjang Hari	32
Gambar III.10b Pembacaan Sensor LDR Tengah Saat Intensitas Cahaya Ruangan 125 lux Sepanjang Hari.....	32
Gambar III.10c Pembacaan Sensor LDR Tengah Saat Intensitas Cahaya Ruangan 125 lux Sepanjang Hari.....	32
Gambar III.11 <i>Wiring System</i>	37

Gambar III.12 Diagram Alir Pada Modul <i>ReSpeaker</i>	39
Gambar III.13 Diagram Alir Arduino	43
Gambar III.14 Diagram Alir Sub Prose <i>dim_check</i>	43
Gambar III.15 Diagram Alir Sub Proses <i>Automatic</i>	47
Gambar IV.1a <i>Output Light Dimmer</i> pada Tingkat Keredupan Lampu 100%	58
Gambar IV.1b <i>Output Light Dimmer</i> pada Tingkat Keredupan Lampu 75%.....	58
Gambar IV.1c <i>Output Light Dimmer</i> pada Tingkat Keredupan Lampu 50%.....	59
Gambar IV.1d <i>Output Light Dimmer</i> pada Tingkat Keredupan Lampu 25%.....	59
Gambar IV.1e <i>Output Light Dimmer</i> pada Tingkat Keredupan Lampu 0%	60



DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Penjelasan Fisik dari Modul <i>ReSpeaker</i> Tampak Depan	6
Tabel II.2 Penjelasan Fisik dari Modul <i>ReSpeaker</i> Tampak Belakang	6
Tabel III.1 Alur Pemberian Perintah Suara pada Sistem.....	19
Tabel III.2 Tabel Percobaan Pemilihan Kata Semula	21
Tabel III.3 Pengaruh Jumlah Perintah Ucapan yang Diajarkan Terhadap Keberhasilan Deteksi Ucapan	22
Tabel III.4a Tabel Pengaruh Nilai <i>Threshold</i> dari $1e-5$ sampai $1e-35$ Terhadap Keberhasilan Deteksi Ucapan	22
Tabel III.4b Tabel Pengaruh Nilai <i>Threshold</i> dari $1e-30$ sampai $1e-01$ Terhadap Keberhasilan Deteksi Ucapan	23
Tabel III.5 Data Responden untuk <i>Tuning</i> Nilai <i>Threshold</i> Perintah Ucapan	24
Tabel III.6 Hasil <i>Tuning Threshold</i> Pertama	24
Tabel III.7 Hasil <i>Tuning Threshold</i> ke Dua	25
Tabel III.8 Hasil <i>Tuning Threshold</i> ke Tiga	26
Tabel III.9 Nilai <i>Tuning Threshold</i> Setiap Responden	26
Tabel III.10a Data Pembacaan Sensor LDR Terhadap Variasi Tingkat Keredupan Lampu dan Pengaruh Cahaya dari Luar Pukul 8:45 Hingga Pukul 14:54	34
Tabel III.10b Data Pembacaan Sensor LDR Terhadap Variasi Tingkat Keredupan Lampu dan Pengaruh Cahaya dari Luar Pukul 15:26 Hingga Pukul 18:05	35
Tabel IV.1 Keberhasilan Modul <i>ReSpeaker</i> Mendeteksi Ucapan pada Responden Pertama.....	50
Tabel IV.2 Keberhasilan Modul <i>ReSpeaker</i> Mendeteksi Ucapan pada Responden ke Dua	50
Tabel IV.3 Keberhasilan Modul <i>ReSpeaker</i> Mendeteksi Ucapan pada Responden ke Tiga	51
Tabel IV.4 Keberhasilan Modul <i>ReSpeaker</i> Mendeteksi Ucapan pada Responden ke Empat.....	51
Tabel IV.5 Keberhasilan Modul <i>ReSpeaker</i> Mendeteksi Ucapan pada Responden ke Lima	51

Tabel IV.6 Keberhasilan Modul <i>ReSpeaker</i> Mendeteksi Ucapan pada Responden ke Enam.....	52
Tabel IV.7 Keberhasilan Modul <i>ReSpeaker</i> Mendeteksi Ucapan pada Responden ke Tujuh	52
Tabel IV.8 Keberhasilan Modul <i>ReSpeaker</i> Mendeteksi Ucapan pada Responden ke Delapan	52
Tabel IV.9 Keberhasilan Modul <i>ReSpeaker</i> Mendeteksi Ucapan pada Responden ke Sembilan	53
Tabel IV.10 Keberhasilan Modul <i>ReSpeaker</i> Mendeteksi Ucapan pada Responden ke Sepuluh	53
Tabel IV.11 Keberhasilan Keseluruhan Modul <i>ReSpeaker</i> Mendeteksi Ucapan	53
Tabel IV.12 Keberhasilan Modul <i>ReSpeaker</i> dalam Mendeteksi Perintah Ucapan yang Mirip	54
Tabel IV.13 Jarak 50 cm	55
Tabel IV.14 Jarak 70 cm	55
Tabel IV.15 Jarak 90 cm	56
Tabel IV.16 Jarak 120 cm	56
Tabel IV.17 Jarak 150 cm	56
Tabel IV.18 Jarak 200 cm	56
Tabel IV.19 Jarak 300 cm	57
Tabel IV.20 Jarak 400 cm	57
Tabel IV.21 Tingkat Keberhasilan Sistem Keseluruhan pada Setiap Perintah	61
Tabel IV.22 Data Intensitas Cahaya Ruangan Setelah Dikontrol Pada Hari Pertama	63
Tabel IV.23 Data Intensitas Cahaya Ruangan Setelah Dikontrol Pada Hari Ke Dua	64
Tabel IV.24 Data Intensitas Cahaya Ruangan Setelah Dikontrol Pada Hari Ke Tiga	65

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A SYNTAX PROGRAM PADA ARDUINO.....	A-1
LAMPIRAN B SYNTAX PROGRAM PADA MODUL RESPEAKER.....	B-1
LAMPIRAN C DATA PENGAMATAN TUNING NILAI THRESHOLD.....	C-1
LAMPIRAN D DATA PENGAMATAN PENGUJIAN KESELURUHAN SISTEM	D-1

