

**PROTOTIPE ALAT PENGGANTI BOLA LAMPU
BERBASIS MIKROKONTROLER**

SKRIPSI



disusun oleh

Lilik Agung Fatmaji

14.11.7752

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

**PROTOTIPE ALAT PENGGANTI BOLA LAMPU
BERBASIS MIKROKONTROLER**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Lilik Agung Fatmaji

14.11.7752

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

PROTOTIPE ALAT PENGGANTI BOLA LAMPU BERBASIS MIKROKONTROLER

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Lilik Agung Fatmaji

14.11.7752

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 10 Oktober 2017

Dosen Pembimbing,



Joko Dwi Santoso, M.Kom.
NIK. 190302181

PENGESAHAN

SKRIPSI

PROTOTYPE ALAT PENGGANTI BOLA LAMPU BERBASIS MIKROKONTROLER

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Lilik Agung Fatmaji

14.11.7752

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 18 Februari 2019

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Andika Agus Slameto, M.Kom.
NIK. 190302109

Nila Feby Puspitasari, S.Kom, M.Cs.
NIK. 190302161

Joko Dwi Santoso, M.Kom.
NIK. 190302181

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 18 Februari 2019

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



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

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah 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 tinggi manapun, 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.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 15 Maret 2019



Lilik Agung Fatmaji

NIM. 14.11.7752

MOTTO

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,
sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.

(Q.S. Al-Insyirah ayat 5-6)

Dimanapun engkau berada selalu menjadi yang terbaik
Dan berikan yang terbaik dari yang bisa kamu berikan.

~ B.J. Habibie ~

I have not failed. I've just found 10.000
ways that won't work.

~Thomas A. Edison~

Cara untuk memulai adalah dengan berhenti berbicara
dan mulai melakukan .

~Walt Disney~

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rezeki, kesehatan, pertolongan, kemudahan, kelancaran dan ilmu pengetahuan dalam proses pembuatan skripsi ini. Rasa syukur penulis panjatkan kepadaMu Ya Rabb, telah memberi orang-orang baik yang selalu mendukung dan mendoakanku.

Saya persembahkan skripsi ini dengan penuh rasa syukur kepada setiap orang yang telah membantu dalam kelancaran skripsi ini :

1. Ayah (alm) dan Ibu tercinta, untuk ibu yang memberikan do'a, motivasi, dukungan dan kasih sayang yang tidak terhingga. Dan berusaha memberikan pendidikan terbaik pada anaknya supaya mendapat masa depan yang lebih baik. Terimakasih banyak atas setiap tetes keringat mu dalam mendukung setiap langkah anak mu ini.
2. Kepada kakak-kakakku, adikku di keluarga Rejowiyono yang selalu memberi dorongan, motivasi, do'a, dukungan moril dan materil yang tiada henti. Cinta kalian memberi kobaran semangat dalam hidupku, Terimakasih untuk kalian kelurga tercintaku.
3. Universitas AMIKOM Yogyakarta tempat saya menempuh pendidikan sarjana.
4. Kepada Vicky, Ronal, Ruslan, Ipan dan mas Pitoyo. Terimakasih atas bantuannya dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga Allah membalas kebaikan kalian dikemudian hari.
5. Kepada teman-teman dan sahabat saya yang selalu memberi semangat, do'a dan saran. Berbagi canda tawa dan menghiburku saat susah maupun senang. Terimakasih untuk kalian.
6. Teman-teman 14-S1TI-03, yang mengisi hari-hari saya selama perkuliahan dan memberi kenangan yang menyenangkan untuk saya

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena dengan Rahmat dan Karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ Prototipe Alat Pengganti Bola Lampu Berbasis Mikrokontroler. Pembuatan skripsi ini adalah suatu syarat untuk menyelesaikan studi S1 Informatika di Universitas Amikom Yogyakarta. Dalam penyusunan skripsi ini telah banyak berbagai pihak yang turut membantu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Untuk itu penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada :

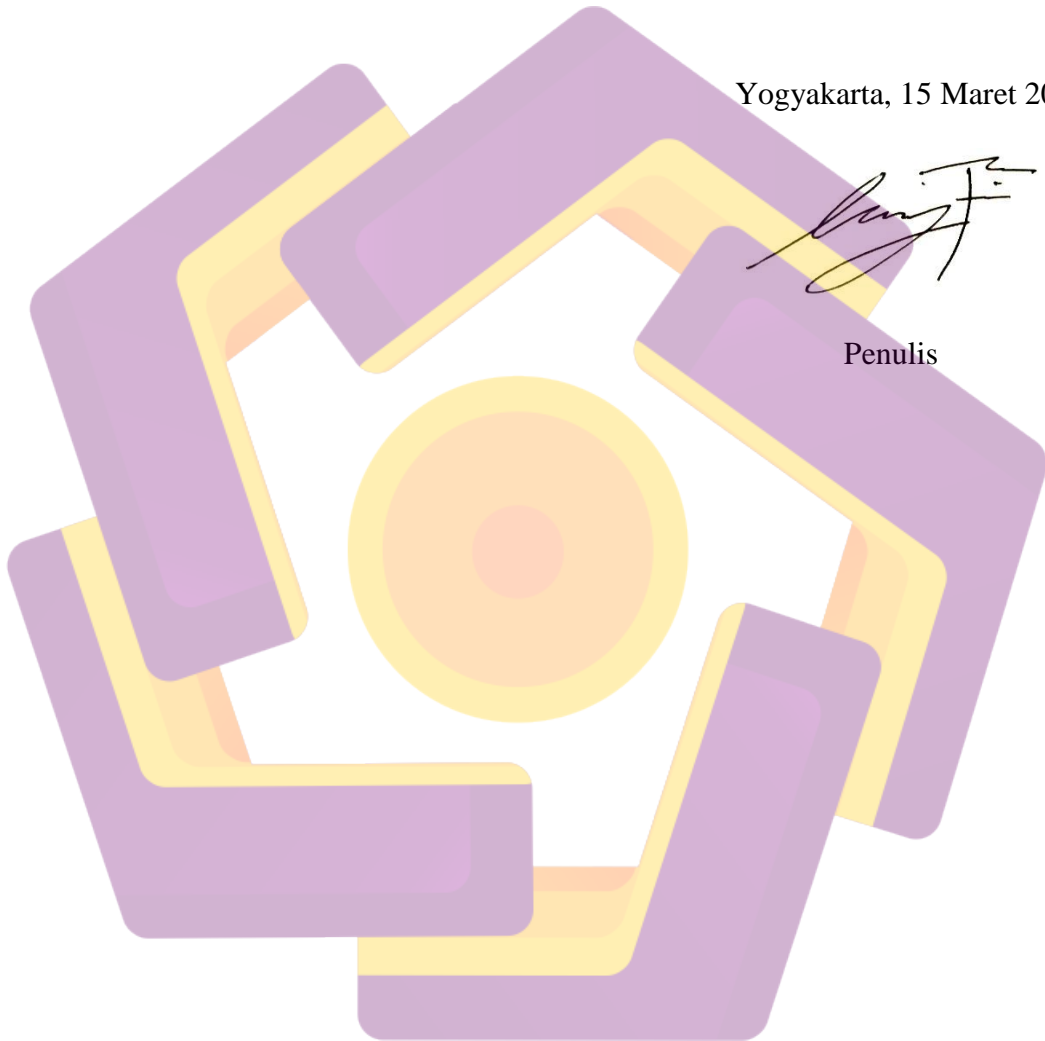
1. Bapak Prof Dr. M. Suyanto, MM selaku ketua Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Bapak Joko Dwi Santoso, M.Kom selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, nasehat dan arahan kepada penulis.
3. Bapak Sudarmawan, MT selaku Ketua Jurusan Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta beserta para dosen dan seluruh karyawan Tata usaha atas bantuan yang diberikan selama penulis mengikuti studi.
4. Secara khusus penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada orang tua saya, yang selalu mendukung dalam bentuk moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Keluarga Rejowiyono yang senantiasa selalu memberi semangat, motivasi, dukungan moril dan materil yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Teman-teman satu kelas 14-S1TI-03 atas semua dukungan dan semangatnya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi suatu karya yang memberikan dampak positif.

Yogyakarta, 15 Maret 2019



Penulis



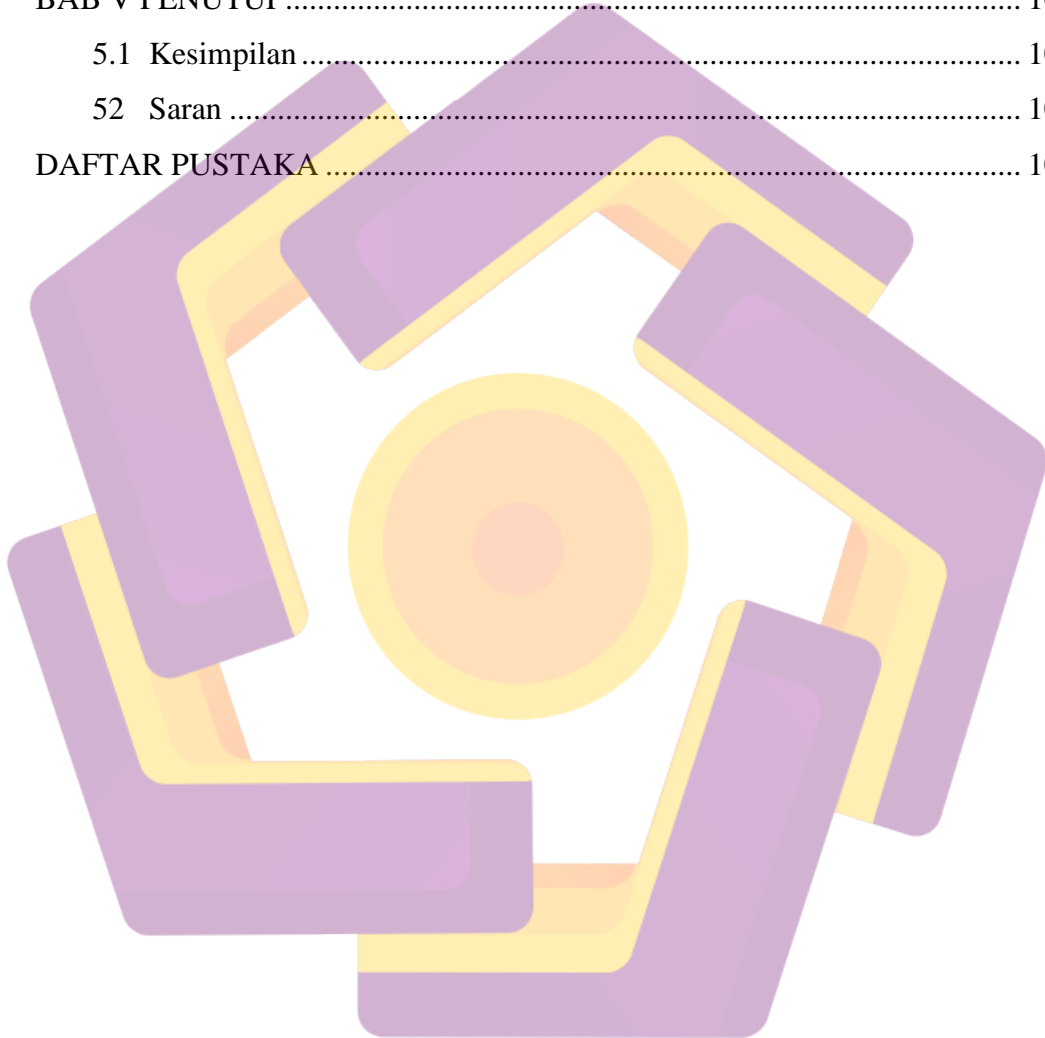
DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
INTISARI.....	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumuan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metode Penelitian	4
1.6.1 Metode Literatur.....	4
1.6.2 Metode Black Box.....	5
1.6.3 Metode <i>Prototyping</i>	5
1.7 Siatematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Kajian Pustaka	7
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Sistem Kendali	8
2.2.2 Prinsip Pengontrolan Proses.....	9
2.2.3 Mikrokontroler	9

2.2.4	Modul Wifi ESP.....	9
2.2.5	Mikrokontoler D1 Mini ESP8266.....	12
2.2.5.1	<i>Chipset</i>	12
2.2.5.2	Pin Wemos	13
2.2.5.3	Program.....	14
2.2.5.4	Keunggulan Wemos D1 Mini	14
2.2.6	Motor DC	15
2.2.7	<i>Gearbox18</i>	18
2.2.8	Modul Motor Driver.....	19
2.2.9	Relay	20
2.2.10	<i>DC Power Supply</i>	22
2.2.10.1	Prinsip Kerja <i>DC Power Supply</i>	22
2.2.11	Android	24
2.2.11.1	Arsitektur Android	24
2.2.11.2	Versi Android.....	27
2.2.11.3	Android SDK (<i>Software Development Kit</i>)	28
2.2.11.4	ADT (<i>Android Development Tools</i>).....	29
2.2.12	Arduino IDE.....	30
2.2.12.1	Sketch Arduino IDE.....	32
2.2.14	UML (<i>Unified Modelling Language</i>).....	33
2.2.15	IP Address	39
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN		41
3.1	Gambaran Umum.....	41
3.2	Alur Penelitian	41
3.3	Identifikasi Kebutuhan.....	43
3.3.1	Kebutuhan Fungsional	43
3.3.2	Kebutuhan Non Fungsional.....	44
3.3.2.1	Analisis Kebutuhan <i>Hardware</i>	44
3.3.2.2	Analisis Kebutuhan <i>Software</i>	46
3.4	Analisis Kelayakan Sistem	48
3.5	Perancangan Sistem	50

3.5.1	Perancangan Block Diagram.....	50
3.5.2	Perancangan <i>Hardwere</i>	53
3.5.2.1	Perancangan Blok Jalur PCB	54
3.5.2.2	Konfigurasi Pin ESP8266 12 e	55
3.5.2.3	Perancangan <i>Gearbox</i> Motor DC.....	56
3.5.3	Perancangan Perangkat Lunak	57
3.5.3.1	Perancangan <i>Unified Modelling Language</i> (UML)	57
3.5.3.2	Perancangan <i>Interface</i>	61
3.5.4	Flowchart Sistem.....	64
3.5.4.1	Flowchart Sistem Kendali.....	64
3.5.4.2	Flowchart Menghidupkan dan Mematikan Lampu	66
3.6	Perancangan Alat	68
3.6.1	Sketsa Box Komponen <i>Hardwere</i>	69
3.6.2	Sketsa Box Motor DC dan <i>Gearbox</i>	69
3.6.3	Sketsa Penutup Lampu	70
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN		71
4.1	Implementasi	71
4.1.1	Uji Coba Perangkat Keras	71
4.1.1.1	Modul Wemos D1 ESP8266.....	71
4.1.1.2	Modul Driver Motor	73
4.1.1.3	<i>Power Supply</i>	74
4.1.1.5	Motor DC	76
4.1.1.6	Modul Relay 1 <i>Channel</i>	76
4.1.2	Perakitan <i>Hardwere</i>	77
4.1.3	Implementasi Perangkat Lunak.....	79
4.1.3.1	Interface Aplikasi.....	79
4.1.3.2	Interface <i>Web Server</i>	84
4.2	Hasil Uji	84
4.2.1	Instalasi Apk	84
4.2.2	Pengujian Black Box.....	85
4.2.3	Hasil Testing Aplikasi.....	88

4.2.3	Pengujian Jarak Akses WiFi	89
4.2.4	Pengujian Torsi Motor DC.....	91
4.2.5	Pengujian Kontrol Perangkat <i>Hardware</i> dengan Aplikasi.....	93
4.2.6	Pengujian Kontrol Lampu dengan <i>Web Server</i>	96
4.3	Pembahasan.....	97
BAB V PENUTUP.....		101
5.1	Kesimpulan	101
5.2	Saran	101
DAFTAR PUSTAKA		103



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perintah AT <i>command</i> ESP8266	11
Table 2.2 Daftar Versi Android	28
Tabel 2.3 Notasi-Notasi <i>Use Case Diagram</i>	35
Table 2.4 <i>Sequence Diagram</i>	37
Table 3.1 Kebutuhan Perangkat Keras.....	44
Table 3.2 Kebutuhan <i>Software</i> Implementasi	47
Table 3.3 Rancangan Activity Diagram Aplikasi	59
Tabel 4.1 Pengujian Black Box.....	85
Tabel 4.2 Hasil Testing Aplikasi pada <i>Smartphone</i>	88
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Jarak Kontrol Akses Wifi	89
Tabel 4.4 Pengujian Torsi <i>Gearbox</i>	92
Table 4.5 Hasil Kontrol Perangkat <i>Hardware</i>	93
Table 4.6 Pengujian <i>Web Server</i>	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Modul ESP8266 12E.....	9
Gambar 2.2 Modul Mikrokontroler Wemos D1	12
Gambar 2.3 Fungsi Pin Wemos	14
Gambar 2.4 Motor DC	16
Gambar 2.5 Prinsip Kerja Motor DC	17
Gambar 2.6 <i>Gearbox</i>	18
Gambar 2.7 <i>Mini Driver Motor</i>	19
Gambar 2.8 <i>Relay</i>	20
Gambar 2.9 Prinsip Kerja Relay	21
Gambar 2.10 Diagram Blok <i>Power Supply</i>	22
Gambar 2.11 Arsitektur Android	27
Gambar 2.12 Arduino IDE dan Keterangan Aplikasi	31
Gambar 2.13 <i>Activity Diagram</i>	39
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	42
Gambar 3.2 Blok Diagram	51
Gambar 3.3 Layout Blok Jalur PCB	54
Gambar 3.4 Konfigurasi Pin ESP8266	55
Gambar 3.5 Rangkaian <i>Gearbox</i>	57
Gambar 3.6 <i>Use Case Diagram</i> sistem	58
Gambar 3.7 <i>Class diagram</i> sistem android	60
Gambar 3.8 <i>Sequence Diagram</i> Sistem.....	61
Gambar 3.9 Halaman Utama Aplikasi	62
Gambar 3.10 <i>Interface</i> Sub Menu.....	62
Gambar 3.11 <i>Interface</i> On/Off Lampu.....	63
Gambar 3.12 Rancangan Web Page pada Web Browser	64
Gambar 3.13 Flowchart Sistem Kendali	65
Gambar 3.14 Flowchart Proses Mematikan dan Menghidupkan Lampu.....	67
Gambar 3.15 Rancangan Keseluruhan	68
Gambar 3.16 Sketsa Box Komponen	69

Gambar 3.17 Sketsa Box Motor Dc dan <i>Gearbox</i>	69
Gambar 3.18 Sketsa Bagian Penutup Lampu.....	70
Gambar 4.1 Bagian <i>Microcontroller</i>	72
Gambar 4.2 Proses Komunikasi ESP.....	73
Gambar 4.3 Modul Motor Driver Versi <i>Mini</i>	74
Gambar 4.4 <i>Power Supply</i>	75
Gambar 4.5 Koneksi <i>Power Supply</i>	75
Gambar 4.5 Motor DC dan <i>Gearbox</i>	76
Gambar 4.7 Relay 1 <i>Channel</i>	77
Gambar 4.8 Proses Perakitan 1 Blok Komponen.....	78
Gambar 4.9 Proses Integrasi Blok Komponen Dengan Motor DC.....	78
Gambar 4.10 Hasil Akhir Perangkat Prototipe	79
Gambar 4.11 <i>Splash Screen</i> Aplikasi.....	80
Gambar 4.12 <i>Interface Home</i>	81
Gambar 4.13 Halaman <i>Scan Wifi</i>	82
Gambar 4.14 Halaman <i>Input Password</i>	82
Gambar 4.15 Interface <i>Control Lampu</i>	83
Gambar 4.16 Laman <i>Web server</i>	84
Gambar 4.17 Instalasi Manual Aplikasi pada Perangkat Android.....	85
Gambar 4.18 Halaman <i>Home</i> Aplikasi saat Mengontrol Motor DC.....	87
Gambar 4.19 Halaman Kontrol lampu	88
Gambar 4.20 Pengujian Jarak Akses <i>wifi</i>	91
Gambar 4.21 Pengujian Torsi <i>Gearbox</i> Motor DC.....	93
Gambar 4.22 Kondisi saat Lampu akan Diturunkan.....	94
Gambar 4.23 Kondisi saat Lampu Hidup.....	95
Gambar 4.24 Kondisi saat Lampu Mati	95
Gambar 4.25 Kondisi lampu saat di Hidupkan	97
Gambar 4.26 Kondisi lampu saat di Matikan.....	97
Gambar 4.27 Sketch Program Library, Pin, dan Port Server	97
Gambar 4.28 Code Program Wifi Akses Point	98
Gambar 4.29 <i>Source Code</i> Membaca <i>Request Data</i> ESP8266	99

Gambar 4.30 *Source Code* Web Page Pada IDE Arduino 100



INTISARI

Pemanfaatan teknologi mikrokontroler untuk mengganti lampu mati atau rusak yang terpasang di tempat tinggi saat ini masih belum ada, sehingga masyarakat saat ini masih kesulitan dalam mengganti lampu yang rusak yang berada pada tempat tinggi. Banyak kendala dan resiko saat mengganti lampu yang berada pada tempat tinggi sehingga memerlukan alat pengganti lampu supaya tidak perlu menggunakan tangga atau menaiki tiang sehingga meminimalisir terjadinya kecelakaan terjatuh dari ketinggian atau terkena aliran listrik.

Perancangan prototipe alat pengganti bola lampu ini berbasis mikrokontroler yang menggunakan kombinasi antara aplikasi android dengan mikrokontroler dan WiFi, Sehingga saat menggunakan alat ini perangkat WiFi pada *smartphone* harus di koneksikan dengan *access point* yang terpasang di mikrokontroler kemudian aplikasi yang terdapat pada *smartphone* dapat meremote mikrokontroler yang terpasang pada perangkat prototipe. Saat mikrokontroler merespon instruksi dari *smartphone*, maka bola lampu akan turun dengan tali dan aliran listrik akan terputus dengan otomatis sehingga pengguna dapat *maintenance* lampu dengan mudah.

Hasil dari analisis masalah belum ada pemanfaatan teknologi mikrokontroler yang dapat mempermudah masyarakat dalam *maintenance* lampu penerangan jalan sehingga penanganan yang kurang efisien tidak dapat di maksimalkan. Teknologi ini memanfaatkan *smartphone* android untuk dapat mengendalikan perangkat prototipe, yang pada dasarnya *smartphone* android pada saat ini dapat dengan mudah di dapat dan sudah memiliki fitur WiFi.

Kata Kunci : Lampu, WiFi, Aplikasi, Mikrokontroler, *Smartphone*, *Remote*, Prototipe, Android, *Maintenance*

ABSTRACT

The use of technology microcontroller to replace the dead or damaged lights that are installed in high places is still not available, so people today are still having difficulty in replacing damaged lights that are in high places. There are many obstacles and risks when replacing lights that are in high places so that need tool a lamp replacement that don't need to use a ladder or climb a pole to minimize accidents of falling from a height or being exposed to electricity.

The design of this light bulb replacement device prototype is based on a microcontroller that uses a combination of android applications with a microcontroller and WiFi, so that when using this device WiFi devices on the smartphone must be connected to the access point installed in the microcontroller then the applications on the smartphone can control the installed microcontroller on a prototype device. When the microcontroller responds to instructions from a smartphone, the light bulb will down with a rope and the electricity will be cut off automatically so that users can easily maintenance the lights.

The results from of the problem analysis have not been available tool made use of microcontroller technology which can facilitate the public in maintenance lighting lamp so that inefficient handling can't be maximized. This technology utilizes an Android smartphone to be able to control a prototype device, which is basically Android smartphone currently can be easily obtained and already has WiFi features.

Keywords: *Light, WiFi, Applications, Microcontroller, Smartphone, Remote, Prototype, Android, Maintenance*