

SISTEM PENGONTROL LAMPU MENGGUNAKAN FITUR PENGENALAN SUARA MANUSIA

Dedy Hermanto

*Jurusan Teknik Komputer AMIK MDP
Jln. Rajawali No 11 PALEMBANG INDONESIA
dedi.tries@gmail.com*

Abstrak— Lampu merupakan sumber penerangan yang dimana saja digunakan dalam kegiatan sehari-hari. Saat ini berbagai jenis lampu digunakan, salah satu contoh yaitu lampu berjenis LED. Permasalahan yang biasa terjadi ketika orang menggunakan lampu sebagai penerangan yaitu penggunaan sumber daya untuk menyalakan lampu tersebut, serta bagaimana cara menyalakan lampu tersebut. Perkembangan teknologi pengontrolan saat ini dapat memanfaatkan VR (*Voice Recognition*) atau pengenalan suara. Untuk melakukan penghematan terhadap penggunaan daya untuk menyalakan lampu, pengembangan teknologi yaitu dengan membuat lampu yang tidak membutuhkan cahaya yang cukup terang dibuat sedikit meredup dengan cara memanfaatkan algoritme logika fuzzy. Dari proses rancangan yang dilakukan mendapatkan suatu prototipe yang dapat digunakan untuk mengontrol lampu dengan menggunakan suara dan pengontrolan intensitas cahaya sesuai dengan kebutuhan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dalam penggunaan daya listrik.

Kata kunci— Sistem Kontrol, Lampu LED, Pengenalan Suara, Logika Fuzzy, Efisiensi

Abstract— Lamps are a source of light that is used anywhere in everyday activities. Currently various types of lights are used, one example is LED. The usual problem occurs when people use lights as lighting seems like use of resources from the electricity to turn the lights on. The development of lights control technology can utilize using VR or voice recognition. To make savings on the use of power consumption when to turn on the lights, the development of technology is to make lights that do not require light is bright enough made slightly dim by using algorithms fuzzy logic. From the design process is done to get a prototype that can be used to control the lamp by using voice and light intensity control in accordance with the needs, so will be increase efficiency in the use of electric power.

Keywords— Control System, LED Lights, Voice Recognition, Fuzzy Logic, Efficiency.

I. PENDAHULUAN

Lampu merupakan perangkat penerangan yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa kegiatan yang biasanya menggunakan lampu sebagai penerangan salah satunya yaitu membaca. Tujuan utama penggunaan lampu yakni untuk memberikan penerangan yang nyaman untuk mata kita melihat. Perkembangan berbagai jenis lampu saat ini banyak sekali pilihan yang dapat menjadi pilihan bagi pengguna, baik lampu yang sedikit terang sampai lampu yang paling terang sekalipun, atau dari harga yang paling murah hingga harga yang paling mahal sekalipun. Perkembangan berbagai jenis lampu ini, memunculkan permasalahan baru yaitu penggunaan energi listrik yang cukup besar untuk penerangan pada saat malam hari. Berbagai cara dilakukan pemerintah untuk penambahan sumber daya energi, hal ini dilakukan sebagai langkah pemerintah untuk memenuhi kebutuhan untuk penggunaan energi listrik. Salah satu cara yang dilakukan yaitu dengan memanfaatkan cahaya matahari atau yang biasa dikenal dengan PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya), atau pengolahan sampah untuk menjadi

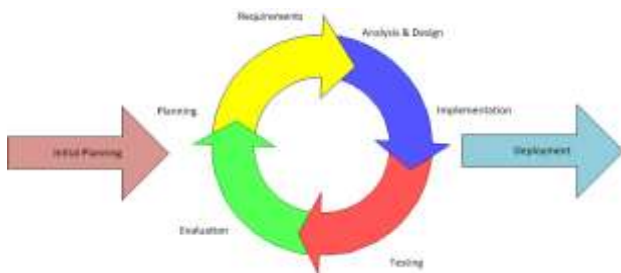
energi listrik dan serta banyak lagi hal yang dilakukan oleh pemerintah. Hal ini dilakukan agar pasokan listrik yang menggunakan bahan bakar yang berasal dari fosil tidak digunakan terus menerus dikarenakan lama kelamaan akan menjadi habis.

Kegiatan lain yang dilakukan pemerintah yaitu mengeluarkan sebuah peraturan pemerintah MESDM no 13 tahun 2012, tentang himbuan untuk melakukan penghematan penggunaan energi listrik.

Salah satu solusi penggunaan energi listrik yang saat ini salah satunya yaitu dengan melakukan pengontrolan terhadap konsumsi daya listrik terhadap pemakaian peralatan yang memanfaatkan daya listrik. Proses pengontrolan yang dapat dilakukan yaitu dengan cara mengatur intensitas cahaya lampu sesuai dengan kebutuhan pemakaian, serta memberikan kemudahan untuk pengguna dengan cara pemanfaatan pengenalan suara, dimana suara ini digunakan untuk pengontrolan nyala lampu serta intensitas cahaya nyala lampu. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan efisiensi penggunaan peralatan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Sistem pengontrolan lampu ini digunakan untuk mendapatkan intensitas cahaya yang sesuai dengan kondisi lingkungan. Sistem ini akan berfungsi secara otomatis, dengan cara menggunakan sensor mendeteksi kecerahan keadaan sekitar jika keadaan terang maka cahaya lampu akan redup begitu juga sebaliknya ketika cahaya sekitar redup, maka cahaya lampu akan menjadi terang hingga maksimal. Cara lain untuk melakukan pengontrolan cahaya yaitu dengan cara mempermudah pengguna dengan mengenali suara, hal ini dilakukan dengan cara mengartikan sumber cahaya menjadi pengontrol intensitas kecerahan cahaya lampu atau nyala/matinya lampu. Perencanaan pembuatan sistem pengontrol lampu penulis menggunakan metodologi iterasi. Metodologi ini merupakan bagian dari SDLC (*Software Development Life Cycle*).



Gambar 1. Metodologi Iterative

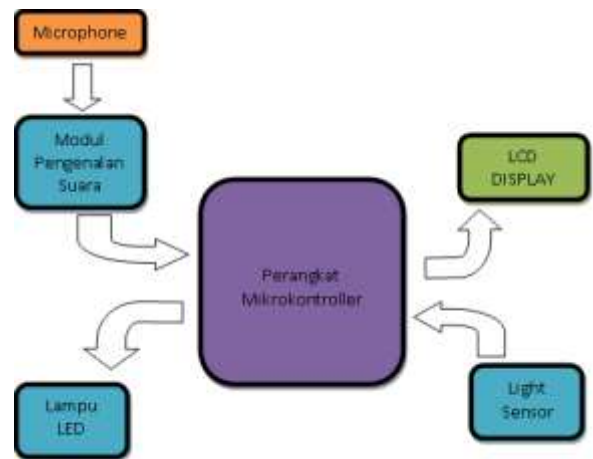
Menurut [1] metodologi ini terdiri dari beberapa tahapan antara lain:

1) Planning

Proses yang dilakukan ditahap ini adalah melakukan proses perencanaan terhadap apa yang akan dibuat, untuk dapat memenuhi kebutuhan dari sistem pengontrol dengan fitur pengenalan suara ini.

2) Requirement

Tahap ini merupakan proses setelah perencanaan, kegiatan yang dilakukan yaitu membuat kebutuhan apa saja yang diperlukan untuk membuat sistem pengontrol dengan fitur pengenalan suara ini. Antara lain dari sisi perangkat keras yang dibutuhkan untuk pengontrol yaitu mikrokontroler, sensor dan aktuator lain. Untuk aplikasi yang digunakan sebagai pengontrol perangkat keras yang akan dirancang. Rancangan diagram kerja perangkat untuk pengontrol lampu dengan fitur pengenalan suara tersaji pada Gambar 2.

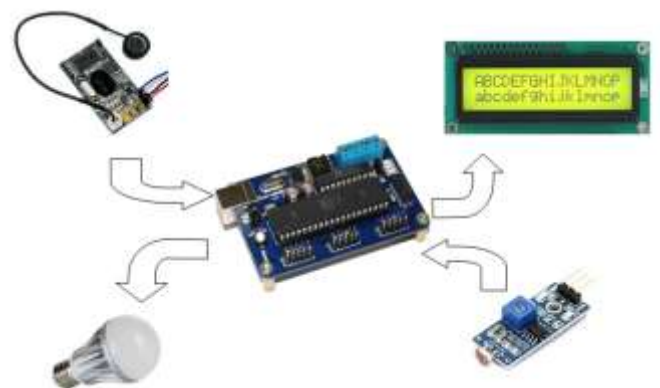


Gambar 2. Blok Diagram Sistem Pengontrol Lampu Menggunakan Fitur Pengenalan Suara Manusia

Dari kebutuhan yang didapatkan, terdapat pengontrol utama berupa mikrokontroler, dua perangkat yang akan digunakan sebagai perangkat *input* yaitu mikropon yang terhubung dengan modul pengenalan suara dan sensor cahaya. Sedangkan untuk perangkat keluaran terdapat dua buah perangkat yaitu lampu LED dan layar LCD.

3) Analysis and Design

Proses ini membuat analisa terhadap kebutuhan perangkat yang sebelumnya telah dilakukan perancangan. Beberapa perangkat yang dibutuhkan antara lain mikrokontroler Atmega32, LDR Sensor, EasyVR Modul, lampu LED dan LCD *display*.



Gambar 3. Perangkat Sistem Pengontrol Lampu Menggunakan Fitur Pengenalan Suara Manusia

Gambar 3 merupakan hubungan antar perangkat yang digunakan dalam penelitian sistem pengontrol lampu dengan fitur pengenalan suara. Perangkat yang menjadi otak proses yaitu menggunakan mikrokontroler jenis AVR tipe Atmega32. Menurut [3] mikrokontroler merupakan perangkat pengontrol yang memiliki standar industri dan riset, hal ini dikarenakan beberapa kelebihan yang

dimiliki oleh perangkat ini. Perangkat masukkan yang digunakan yaitu EasyVR sebagai perangkat pendeteksi sumber suara. Menurut [8] EasyVR merupakan perangkat yang mampu mengenali berbagai jenis pengucapan, modul ini dibuat sedemikian rupa sehingga cukup mudah, kuat dan dengan biaya yang tidak terlalu tinggi, serta dapat diaplikasikan keseluruhan kegiatan yang membutuhkan pengenalan suara. Hal ini dikarenakan EasyVR merupakan modul yang sudah tertanam kontroller pendeteksi suara dan kata yang diucapkan. Sehingga pengguna hanya mengambil keluaran dari perangkat EasyVR ini.

Untuk perangkat masukkan lainnya yaitu sebuah sensor LDR (*Light Diode Resistance*), menurut [4] sensor yang terdiri atas piringan yang berbahan semikonduktor dengan dua buah elektroda diatas permukaannya. Sensor ini digunakan untuk mengkonversi nilai intensitas cahaya ke nilai analog. Nilai ini akan dikonversi kembali di mikrokontroller untuk masukkan perangkat keluaran.

Perangkat keluaran yang pertama digunakan adalah sebuah lampu LED, menurut [4] lampu LED merupakan suatu perangkat indikator dalam peralatan elektronika yang memiliki fungsi menunjukkan status, dimana merupakan perangkat yang berbahan plastik dan dioda semikonduktor yang dapat menyala ketika diberikan aliran tegangan listrik rendah antara 1,5 volt. Dalam penelitian ini fungsi utama dari lampu ini adalah untuk mengeluarkan simulasi intensitas cahaya yang dikeluarkan hasil dari perhitungan dari mikrokontroller. Perangkat kedua yang digunakan yaitu LCD, Menurut [4] merupakan perangkat yang dibentuk dari cairan khusus yang ditempatkan diantara dua buah lempengan kaca. Perangkat ini digunakan untuk menampilkan aktivitas dari mikrokontroller untuk dapat dilihat pengguna.

Untuk melakukan otomasi pengontrolan agar menjadi cukup baik, maka proses penanaman algoritme fuzzy digunakan dalam penelitian ini. Menurut [2] merupakan suatu nilai yang samar-samar yang dapat bernilai benar atau salah, dimana memiliki derajat keanggotaan dengan rentang antara 0 hingga 1. Menurut [5] Fuzzy merupakan suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang masukkan kedalam suatu ruang keluaran dengan memiliki nilai yang bersifat kontinyu. Penelitian ini menggunakan metode mamdani atau sering disebut

metode Max Min. Metode ini memiliki 4 tahapan yaitu:

1. Pembentukan himpunan fuzzy

Proses ini akan membagi masukkan dan keluaran menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.

2. Aplikasi fungsi implikasi

Metode ini akan menggunakan fungsi implikasi Min, dimana secara umum tertulis.

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A[x], \mu_B[x]) \quad (1)$$

3. Komposisi aturan

Dalam komposisi ini terdapat 3 metode yang dapat digunakan yaitu:

- Metode Max (Maximum)

Pada metode ini akan mengambil solusi dari himpunan fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum, kemudian akan digunakan untuk melakukan modifikasi daerah fuzzy. Kemudian memasukkan kedalam keluaran dengan menggunakan operator OR (*union*).

$$\mu_{sf}[xi] \leftarrow \max(\mu_{sf}[xi], \mu_{kf}[xi]) \quad (2)$$

dimana:

$\mu_{sf}[xi]$ = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i

$\mu_{kf}[xi]$ = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy sampai aturan ke-i

- Metode Additive (Sum)

Metode ini mengambil solusi himpunan fuzzy yang akan diperoleh dengan cara melakukan *bounded-sum* terhadap semua keluaran daerah fuzzy.

$$\mu_{sf}[xi] \leftarrow \min(1, \mu_{sf}[xi] + \mu_{kf}[xi]) \quad (3)$$

dimana:

$\mu_{sf}[xi]$ = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i

$\mu_{kf}[xi]$ = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy sampai aturan ke-i

- Metode Probalistik OR (probor)

Metode ini mengambil solusi himpunan fuzzy dengan cara melakukan product terhadap semua keluaran daerah fuzzy.

$$\mu_{sf}[xi] \leftarrow -(\mu_{sf}[xi] + \mu_{kf}[xi]) - (\mu_{sf}[xi] * \mu_{kf}[xi]) \quad (4)$$

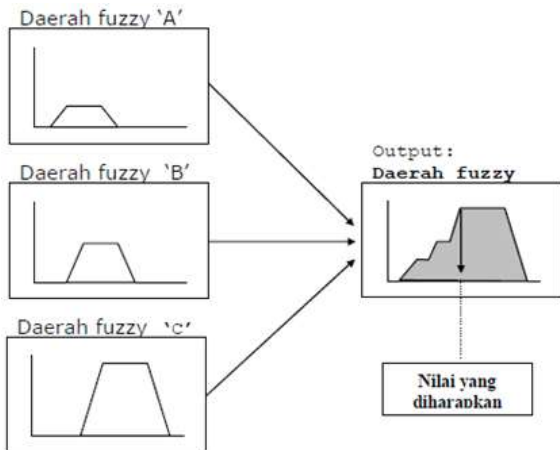
dimana:

$\mu_{sf}[xi]$ = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i

$\mu_{kf}[xi]$ = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy sampai aturan ke-i

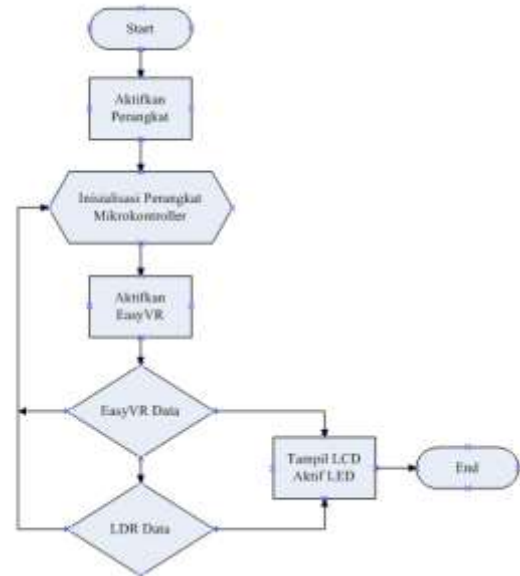
4. Penegasan/Defuzzyfikasi

Proses masukkan Defuzzyfikasi adalah suatu himpunan yang diperoleh dari komposisi aturan fuzzy dna keluaran yang dihasilkan berupa suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy.



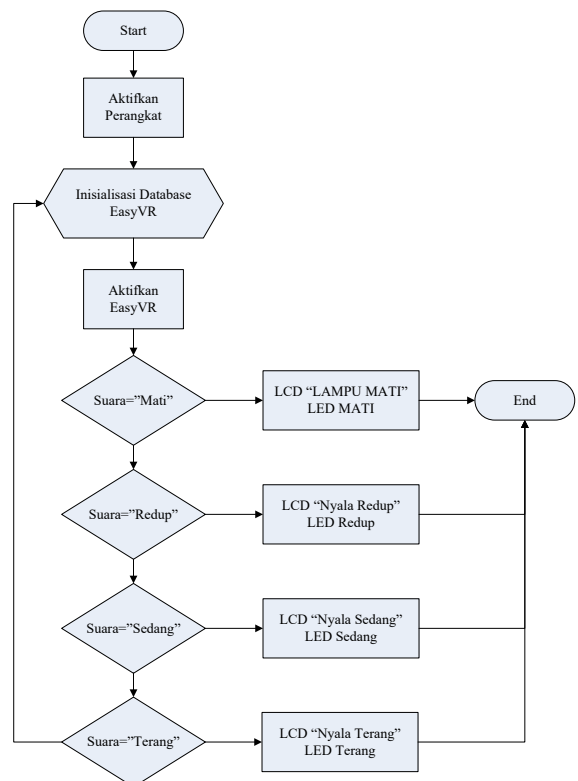
Gambar 4. Proses Defuzzyfikasi

Setelah perangkat disiapkan, proses selanjutnya logika program, perangkat lunak ini ditanam digunakan untuk sinkronisasi tugas yang akan dilakukan tiap perangkat melalui perangkat mikrokontroller. Komunikasi perangkat akan berjalan ketika sumber tegangan diaktifkan. Kemudian perangkat aktif mikrokontroller melakukan inialisasi awal. Setelah langkah itu dilakukan maka mikrokontroller siap menerima masukan dari perangkat input baik dari suara atau sensor LDR. Jika salah satu berada pada posisi yang telah dikonfigurasi sebelumnya maka LCD dan Lampu LED akan aktif menunjukkan proses saat ini. Jalan program untuk seluruh komunikasi perangkat tersaji pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Alir Proses Kerja Perangkat

Proses deteksi suara yang dilakukan oleh EasyVR selanjutnya akan diinformasikan ke mikrokontroller. Pembacaan yang dilakukan didalam EasyVR yaitu dengan cara pertama kali pengguna memasukkan kata redup, sedang, terang, nyala dan mati, kedalam basis data EasyVR. Setelah pengucapan yang terdeteksi sesuai akan mengirimkan data melalui serial port ke mikrokontroller. Proses ini tersaji pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Alir Proses Speech Recognition

Proses pembacaan sensor LDR yang dilakukan oleh perangkat pemroses mikrokontroler, dengan cara mikrokontroler akan melakukan inisiasi port ADC (*Analog to Digital Converter*). Setelah itu mikrokontroler akan membaca nilai keluaran/tegangan yang dihasilkan oleh sensor LDR, dimana kemudian nilai ini akan diolah oleh mikrokontroler untuk kemudian digunakan sebagai pengontrol perangkat keluaran. Proses ini tersaji pada Gambar 7.

pengujian yang akan menghasilkan nilai untuk perbandingan kerja perangkat.

6) *Evaluation*

Proses ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal dari penelitian yang dibuat. Proses yang dilakukan yaitu mencari hasil yang maksimal dari perangkat dengan metode yang telah dilakukan. Kemudian memberikan kesimpulan terhadap hasil yang didapat.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah proses perancangan dilaksanakan, langkah selanjutnya adalah pengujian terhadap sistem yang dibangun apakah berjalan dengan baik atau tidak. Tahapan pengujian sistem pengontrol dengan fitur pengenalan suara yaitu:

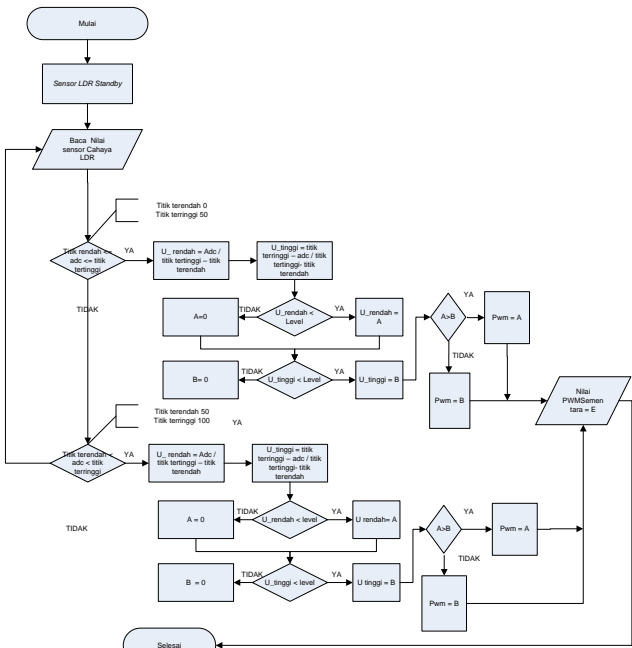
- Menyalakan perangkat, kemudian pada tampilan layar LCD akan menyatakan "Ready". Kemudian memberikan perintah suara "LAMPU" jika perintah dikenali maka pada tampilan LCD akan memberikan keluaran berupa "LAMPU OK". Jika perintah suara yang diterima tidak dikenali maka LCD akan menampilkan "Suara diTolak".
- Kemudian pada tampilan LCD akan menampilkan "Masukkan Level", kemudian berikan perintah suara yaitu berupa level kecerahan lampu LED. perintah tersebut antara lain "Redup", "Sedang" dan "Terang". Kemudian Lampu LED akan menyala sesuai dengan perintah suara yang diberikan.

Proses pengujian selanjutnya yaitu setelah memasukkan nilai berupa range nilai yang didapat sebelumnya dari Fuzzy Mumdani, didapat tabel linguistik untuk nyala lampu.

TABEL I
NILAI LINGUISTIK NYALA LAMPU

Nyala Lampu	Nilai PWM
Redup minimum	68- 79
Redup maksimum	80- 91
Sedang minimum	92- 103
Sedang maksimum	104- 115
Terang minimum	116- 127
Terang maksimum	128- 139

Proses pengujian selanjutnya yaitu berupa pengujian keberhasilan perangkat input dalam hal



Gambar 7. Diagram Alir Proses Pembacaan Sensor LDR

Proses selanjutnya merupakan menampilkan hasil dari pembacaan proses masukkan baik dari EasyVR atau dari sensor LDR. Hasil yang didapat akan ditampilkan ke dalam LCD, ini digunakan untuk memastikan nilai yang didapat dari fungsi yang dilakukan merupakan proses yang benar. Kemudian setelah itu baru diberikan nilainya kepada perangkat keluaran lain yaitu lampu LED.

4) *Implementation*

Dalam penelitian ini proses selanjutnya adalah melakukan implementasi terhadap desain yang telah dilakukan, kemudian menghubungkan antara satu dengan lainnya agar dapat bekerja dengan baik.

5) *Testing*

Setelah proses implementasi berjalan dengan baik. Proses selanjutnya yaitu proses pengujian perangkat, apakah berjalan sesuai. Jika telah berjalan dengan sesuai maka akan dilakukan

ini EasyVR dalam mengenali perintah yang diberikan oleh pengguna. Pengujian pertama dilakukan untuk menguji kesesuaian perintah level yang diberikan dengan penerimaan perangkat masukkan. Dilakukan sebanyak 10 kali, bertujuan untuk mendapatkan nilai akurasi dari perangkat yang telah dibuat sebelumnya. Tabel II, merupakan tabel hasil pengujian terhadap penerimaan perintah yang diberikan oleh pengguna.

TABEL II
PENGUJIAN PENERIMAAN PERINTAH SUARA SESUAI LEVEL JARAK 1M

Suara	Pengucapan ke-										Persentase	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Berhasil	Gagal
Lampu	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	90 %	10 %
Redup	x	x	x	√	x	√	x	√	x	x	30 %	70 %
Sedang	√	x	√	√	x	√	√	x	x	x	50 %	50 %
Terang	√	√	x	√	√	√	x	√	√	x	70 %	30 %

Pengujian suara berdasarkan level yang kedua berdasarkan jarak yaitu sejauh 2m. Tabel III

Bunyi Suara	Pengucapan ke-										Persentase	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Berhasil	Gagal
Lampu	√	√	√	√	√	√	√	x	√	√	90 %	10 %
Redup	x	x	√	√	x	√	√	√	x	x	50 %	50 %
Sedang	√	√	√	x	√	√	x	√	√	x	70 %	30 %
Terang	√	√	√	√	√	√	√	x	√	√	90 %	10 %

menunjukkan informasi pengujian tersebut.

TABEL III
PENGUJIAN PENERIMAAN PERINTAH SUARA SESUAI LEVEL JARAK 2M

Pengujian selanjutnya yang dilakukan yaitu pengujian sensor LDR. Pengujian ini dilakukan didalam sebuah ruangan yang hanya mendapat penerangan lampu 15 Watt LED. Jarak antara lampu dan sensor LDR yaitu 3m. Proses pengujian dibagi menjadi 2 tahap, dimana tahap pertama dilakukan di ruangan dengan cahaya matahari masuk pada pagi hari tanpa menggunakan cahaya lampu. Pengujian kedua yaitu pada malam hari dengan menggunakan lampu dan tidak menggunakan lampu. Hasil dari pengujian pertama pada pagi hari tersaji pada Tabel IV.

TABEL IV
PENGUJIAN SENSOR CAHAYA KONDISI PAGI HARI

Keadaan	1		2		3		4		5	
	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C
Redup	84	33	86	32	86	33	86	31	86	32
Sedang	107	31	109	32	109	30	109	33	109	36
Terang	132	16	134	34	133	30	134	35	134	35

Keterangan Tabel:

P = PWM keluaran ke lampu LED

C = Tangkapan Cahaya dari sensor LDR

Pengujian pada malam hari dengan menggunakan lampu. Hasil pengujian tersaji pada Tabel V.

TABEL V
PENGUJIAN SENSOR CAHAYA KONDISI MALAM HARI MENGGUNAKAN LAMPU

Keadaan	1		2		3		4		5	
	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C
Redup	84	17	84	18	84	16	84	17	84	16
Sedang	107	18	107	16	107	18	108	17	107	16
Terang	132	16	132	17	132	17	132	18	132	18

Pengujian pada malam hari tanpa menggunakan lampu. Hasil pengujian tersaji pada Tabel VI.

TABEL VI
PENGUJIAN SENSOR CAHAYA KONDISI MALAM HARI TANPA MENGGUNAKAN LAMPU

Keadaan	1		2		3		4		5	
	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C
Redup	82	0	82	0	82	0	82	0	83	0
Sedang	105	0	106	0	105	0	106	0	105	0
Terang	130	0	130	0	130	0	130	0	130	0

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada penelitian ini antara lain:

1. Pengontrollan perangkat dengan menggunakan EasyVR dapat dilakukan dan berhasil dengan rata-rata keberhasilan diatas 70%.
2. Untuk penggunaan daya pada saat pengontrollan dapat menjadi lebih efisien dikarenakan cahaya lampu dapat diatur tingkat kecerahannya.
3. Pengujian perangkat didua kondisi yang berbeda terhadap sensor cahaya berjalan dengan lancar untuk perangkat sensor yang digunakan.s

REFERENSI

- [1] Cockburn, Dr Alistar, 2008, *Using Both Incremental and Iterative Development*, STSC Cross Talk (Software Technology Support Center), pp. 27-30, ISSN d0000089
- [2] Agus, Eng Naba 2009, *Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan MATLAB*, ANDI, Yogyakarta.
- [3] Budiharto, Widodo 2008, *Panduan Praktikum Mikrokontroler AVR ATMega16*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [4] Bishop, Owen 2004, *Dasar-dasar Elektronika*, Erlangga, Jakarta.
- [5] Kusuma Dewi, Sri 2004, *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [6] Sri Widodo, Thomas 2002, *Elektronika Dasar*, Salemba Teknik, Jakarta.
- [7] Sugiri 2004, *Elektronika Dasar dan Peripheral Komputer*, Andi Offset, Yogyakarta.
- [8] Veear Eu 2013, *EasyVR User Manual*, TIGAL, Jakarta.
- [9] Wahyudin, Didin 2007, *Belajar Mudah Mikrokontroler AT89S52 dengan Bahasa Basic Menggunakan BASCOM-8051*, Andi Offset, Yogyakarta.

