

Perancangan dan Implementasi Produk S-LUCY (Smart Light Ultimate Control By Website) Untuk Smart Switch Menggunakan Sensor PIR dan Sensor LDR

1st Alifianti Mustika Tri Widodo

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

alifiantimustika@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Nyoman Bogi

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

aditya@telkomuniversity.ac.id

3rd Arif Indra Irawan

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

arifirawan@telkomuniversity.ac.id

Abstrak—Teknologi yang efisien diharapkan mampu menjadi sistem kendali dan keamanan yang dapat meminimalisir terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan pada rumah pribadi maka muncul ide untuk menggunakan alat S-LUCY Smart Switch yang merupakan alat yang berguna untuk mempermudah user untuk mengatur nyala atau matinya lampu secara otomatis dan manual. Penambahan sensor PIR dan sensor LDR yang ada bertujuan untuk mendeteksi keadaan lingkungan agar lampu bisa menyala otomatis sesuai dengan masukan dari sensor. Alat S-LUCY smart switch ini mempunyai konsep Internet of Things (IoT), Dengan system ini, penggunaan lampu lebih efisien karena lampu akan menyala pada saat yang ditentukan. Dari hasil pengukuran, didapat bahwa smart switch bekerja secara efisien dengan pengujian fungsionalitas didapatkan bahwa lampu dapat menyala dalam beberapa kondisi, pengujian power supply didapatkan tegangan output cukup stabil dengan error 1,00% tanpa beban dan 0,20% dengan beban, pengujian sensor dilakukan pada sensor PIR yang menyatakan sensor dapat mendeteksi gerakan manusia dengan jarak kurang lebih sama dengan spesifikasi sensor yaitu 0-5 meter dan sensor LDR dengan perbandingan menggunakan lux meter menghasilkan error sebesar 2,10%, pengujian sistem manual dan otomatis yang sesuai dengan keadaan lingkungan, dan pengujian subjektif didapatkan rata-rata penggunaan smart switch sudah efisien. Dengan hasil pengujian yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa S-LUCY smart switch merupakan teknologi yang cukup efisien saat penggunaannya karena bekerja secara tepat dan meminimalisir penggunaan listrik berlebihan.

Kata kunci—efisiensi, internet of things, smart switch

Abstract—Efficient technology is expected to be able to become a control and security system that can minimize the occurrence of unwanted things in private homes so the idea emerged to use the S-LUCY Smart Switch tool which is a useful tool to make it easier for users to set the lights on or off automatically and manually. The addition of existing PIR sensors and LDR sensors aims to detect environmental conditions so that the lights can turn on automatically according to input from the sensor. This S-LUCY smart switch has the concept of the Internet of Things (IoT). With this system, the use of lights is more efficient because the lights will

turn on at the appointed time. From the measurement results, it is found that the smart switch works efficiently with functionality testing, it is found that the lamp can be lit in several conditions, the power supply test obtained a fairly stable output voltage with an error of 1.00% with no load and 0.20% with a load, sensor testing was carried out on the PIR sensor which states the sensor can detect human movement with a distance of approximately the same as the sensor specifications, namely 0-5 meters and the LDR sensor with a comparison using a lux meter produces an error of 2.10%, manual and automatic system testing in accordance with environmental conditions, and subjective testing, it was found that the average use of smart switches was efficient. With the test results obtained, it can be concluded that the S-LUCY smart switch is a technology that is quite efficient when used because it works correctly and minimizes the use of excess electricity.

Keywords—efficient, internet of things, smart switch

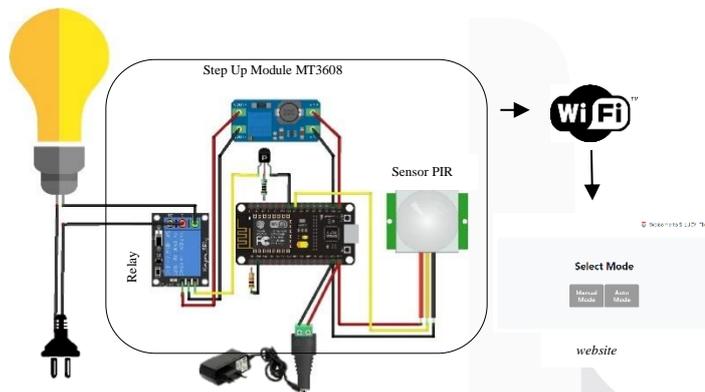
I. PENDAHULUAN

Efisiensi dalam kamus besar Bahasa Indonesia adalah ketepatan (usaha, kerja) dalam menjalankan sesuatu yang tidak membuang waktu dan tenaga. Efisiensi dalam sistem kendali dan keamanan dengan implementasi teknologi guna untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan menjadi permintaan banyak orang seiring dengan pertumbuhan pemahaman modern saat ini. Teknologi yang efisien diharapkan mampu menjadi sistem kendali dan keamanan yang dapat meminimalisir terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan pada rumah pribadi. Dengan permasalahan tersebut maka muncul ide untuk menggunakan alat S-LUCY Smart Switch menggunakan sensor PIR dan sensor LDR. S-LUCY merupakan alat berbasis teknologi Smart Home yang berguna untuk mempermudah user untuk mengatur nyala atau matinya lampu sesuai dengan keinginan pemilik rumah dan menambahkan beberapa fitur tambahan berupa sensor PIR untuk mendeteksi gerakan serta sensor LDR sebagai sensor cahaya serta pengendalian secara

manual maupun otomatis. Dengan tujuan untuk dapat menghemat listrik. Alat S-LUCY ini mempunyai konsep Internet of Things (IoT), beberapa penelitian sudah dilakukan contohnya oleh Almyra Rosedyana dimana penelitian membahas tentang S-LUCY untuk smart switch. Penelitian lainnya yang dilakukan yaitu oleh Aditya Erawan, Dr. Nyoman Karna S.T., MSEE., dan Danu Dwi Sanjoyo S.T., M.T. Penelitian tersebut menjelaskan sistem kerja alat tersebut, mulai dari pengendalian jarak jauh berbasis wireless, mengatur nyala atau matinya saklar secara online. Fungsi yang digunakan pada penelitian kali ini kurang lebih sama dengan penelitian sebelumnya, namun ada pengembangan pada produk Smart Switch ini yaitu penambahan sensor PIR dan sensor LDR. Penambahan sensor ini bertujuan sebagai penambahan fitur yang memudahkan user dalam mengontrol lampu secara otomatis sesuai dengan inputan sensor sehingga membuat teknologi S-LUCY smart switch bekerja secara efisien dan meminimalisir penggunaan listrik karena sensor yang digunakan bisa menjadi syarat lampu bisa nyala/mati.

II. METODE

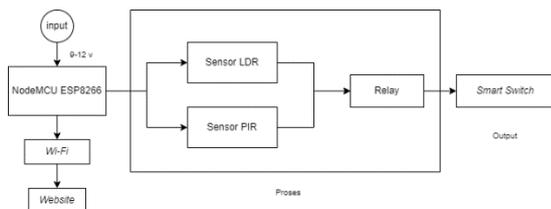
A. Model Perancangan alat



GAMBAR 1. Model Perancangan S-LUCY Smart Switch

Model perancangan S-LUCY Smart Switch yang ada pada Gambar 3.1 terdiri dari delapan komponen pendukung. Komponen pertama yaitu fitting lamp serta tujuh komponen lainnya yaitu NodeMCU Esp8266, Sensor PIR, Sensor LDR, Relay, Step Up Module MT3608, transistor dan resistor.

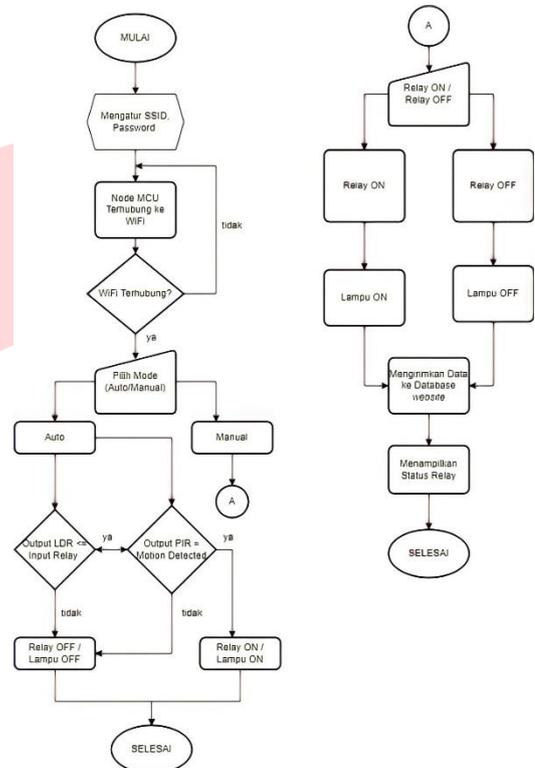
B. Diagram Blok



GAMBAR 2. Blok Diagram

Pada gambar 2. menunjukkan blok diagram produk S-LUCY Smart Switch, website berfungsi untuk memasukan perintah sesuai dengan menu yang tersedia.

C. Diagram Alir



GAMBAR 3. Diagram Alir

Diagram alir diatas menunjukan proses kerja secara detail dan saling berhubungan antara satu proses ke proses yang lain dimulai dengan langkah pertama yaitu user menghubungkan NodeMCU ke WiFi, Langkah selanjutnya website akan mengurutkan prioritas dalam menyalakan lampu. Prioritas pertama yaitu output sensor LDR dan PIR jika output LDR <= Input Relay dan PIR dalam kondisi HIGH maka lampu akan menyala, namun apabila salah satu syarat tidak terpenuhi maka lampu off dan prioritas selanjutnya yaitu perintah nyalakan lampu manual dari website apabila user memilih tombol on maka lampu akan menyala dan sebaliknya apabila user memilih tombol off maka lampu akan mati.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Fungsionalitas

TABEL 1. Hasil Pengujian Fungsionalitas

Skenario uji	Keterangan
Penyambungan NodeMCU dengan device menggunakan Wi-Fi yang sama	Sesuai
NodeMCU terhubung dengan adaptor	Sesuai
NodeMCU terhubung dengan <i>step up</i>	Sesuai
NodeMCU terhubung dengan <i>Relay</i>	Sesuai
NodeMCU terhubung dengan Sensor PIR	Sesuai
NodeMCU terhubung dengan Sensor LDR	Sesuai
Relay terhubung dengan <i>Fitting lamp</i>	Sesuai
Memilih Mode Auto atau Manual	Sesuai
Memilih nilai input Relay ON pada website	Sesuai
Memilih nilai input Relay OFF pada website	Sesuai
Input nilai timer pada website untuk waktu yang diperlukan relay saat OFF lampu	Sesuai
Hasil LDR input dan PIR input dari alat terhubung ke website	Sesuai

B. Pengujian Power Supply

Pengukuran daya tanpa beban dilakukan sebanyak lima kali pengukuran agar data yang diterima valid. Hasil pengujian daya pada adaptor 5 V / 2A tanpa beban rata-rata menghasilkan output 5,05 V dengan selisih 0,05 dan error sebesar 1,00%

Pengukuran daya dengan beban menghasilkan rata-rata sebesar 4,99 V karena tegangan yang terbaca pada multimeter memiliki selisih serta tegangan sudah memiliki beban sebesar 0,01 dan memiliki rata-rata error 0.20%. Adanya error tersebut dikarenakan arus yang masuk ke power supply tidak stabil.

C. Pengujian Sensor

1. Sensor PIR

TABEL 2. Hasil Pengujian pada Sensor PIR HC-SR501

Jarak	Relay	Keterangan
0,5 Meter	ON	DETECTED
1 Meter	ON	DETECTED
1,5 Meter	ON	DETECTED
2 Meter	ON	DETECTED
2,5 Meter	ON	DETECTED
3 Meter	ON	DETECTED
5 Meter	ON	DETECTED

<5 Meter	OFF	NOT DETECTED
----------	-----	--------------

Pengujian yang dilakukan seperti tabel 2 ini jika objek bergerak maka keterangan website akan menunjukkan "DETECTED" dan *Relay On* sedangkan, jika objek tidak bergerak maka keterangan website akan menunjukkan "NOT DETECTED" dan *Relay Off*.

2. Sensor LDR

TABEL 3. Perbandingan Nilai pada Light Meter dengan Website

No	Lux Meter (Lux)	Website (Lux)	Error (%)
1.	19	19,40	2.10%
2.	362	364,39	0.66%
3.	2421	2445,41	1.00%
4.	3390	3397,44	0.21%
5.	4980	4981,85	0.03%
6.	5056	5085,90	0.60%
7.	5518	5536,96	0.34%
8.	8264	8298,32	0.41%
9.	6454	6571,00	1.81%
10.	8457	8557,42	1.18%
11.	9067	9075,62	0.09%
12.	9513	9680,18	1.75%
13.	10640	10802,94	1.53%
14.	10670	10760,38	0.84%

Dari tabel 4.8 diperoleh hasil bahwa dari 14 data hasil pengujian terlihat bahwa nilai yang ditampilkan pada lux meter mendekati nilai pada *website* dengan error kurang dari 2.40% dan dengan ini deteksi intensitas cahaya di lingkungan dikatakan berhasil.

D. Pengujian Sistem Manual

TABEL 4. Hubungan Masukan Website terhadap Lampu

No.	Masukan webserver	Kondisi Relay	Lampu
1	Relay ON	Aktif	Nyala
2	Relay OFF	Non Aktif	Mati

Tabel 4 menunjukan Pengujian sistem manual ini dilakukan pada rangkaian saklar transistor dimana fungsi rangkaian ini adalah untuk mengaktifkan relay. Rangkaian saklar akan menerima masukan dari NodeMCU yang telah menerima intruksi dari *website* berupa perintah *On/Off*.

E. Pengujian Sistem Otomatis

TABEL 5. Hasil Pengujian Sistem Otomatis

hari	Jam		LDR A0		Sensor PIR		Kondisi lampu	
	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore
1	5.30	17.55	90	89	LOW	HIGH	OFF	ON
2	5.34	17.55	91	89	LOW	HIGH	OFF	ON
3	5.34	17.56	94	89	LOW	HIGH	OFF	ON
4	5.37	17.59	96	87	LOW	HIGH	OFF	ON
5	5.31	17.57	92	88	LOW	HIGH	OFF	ON
6	5.32	17.54	90	89	LOW	HIGH	OFF	ON

Pada tabel 4.12 menunjukkan lampu akan menyala apabila syarat *Relay On* terpenuhi yaitu ketika output LDR A0 kurang dari atau sama dengan input *Relay On* dan kondisi PIR dalam keadaan HIGH.

F. Pengujian Daya Tahan

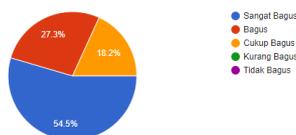
TABEL 6. Rangkuman Hasil Pengujian Daya Tahan

Parameter	10 user	25 user	100 user	125 user
<i>Average</i>	200	309	1529	2826
<i>Error</i>	0,00 %	0,00%	8,00%	39,20 %
<i>Throughput</i>	11,8/sec	20,6/sec	55,1/sec	1,6/sec
<i>byte send</i>	1,34	2,34	0,1	0,11
<i>byte received</i>	113,51	198,01	8,28	10,65

Tabel 6. merupakan rangkuman hasil pengujian *stress testing* API dengan beban *user* sebesar 10, 25, 100, 125 pada alamat API. Pengujian *stress testing* API menghasilkan beberapa poin penting seperti *average*, *throughput*, dan *error*.

G. . Pengujian Subjektif

Bagaimana Tingkat Keberhasilan produk S-LUCY smart switch menurut anda?
11 responses



GAMBAR 4. Diagram Penilaian Tingkat keberhasilan alat

Penilaian yang telah dibuat pada Google form ini merupakan penilaian berupa tingkat keberhasilan alat serta tingkat kesulitan saat mengakses S-LUCY *smart switch*.. Penilaian ini diikuti oleh 11 responden. Membuktikan bahwa produk sudah layak untuk diterima dan digunakan. Dapat diketahui bahwa penilaian terbaik yaitu sebanyak 6 responden dari 11 dengan penilaian sangat bagus diikuti dengan 3 responden memilih bagus, dan 2 responden memilih cukup bagus. Dapat

disimpulkan bahwa S-LUCY ini layak diterima di kalangan masyarakat sekitar untuk diproduksi secara menyeluruh.

IV. KESIMPULAN

Pengujian fungsionalitas tiap modulnya masuk ke dalam kategori yang sangat bagus. Perintah yang dioperasikan dapat tersampaikan dengan benar dan cepat. Hal ini menunjukkan bahwa S-LUCY smart switch yang saya buat dikatakan dapat bekerja secara efisien karena bekerja dengan tepat. Pengujian power supply yang dilakukan menunjukkan bahwa tegangan output yang dihasilkan oleh alat cukup stabil dengan tingkat error 1,00% tanpa beban dan 0,20% dengan beban hal ini dikarenakan arus yang masuk ke adaptor tidak stabil. Pengujian sensor yang dilakukan menunjukkan bahwa sensor PIR dan sensor LDR bekerja sesuai dengan spesifikasinya yaitu sensor PIR dapat mendeteksi jarak hingga 5 meter dan sensor LDR nilai resistansinya tergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya. Semakin rendah intensitas cahaya yang diterima, maka nilai resistansi LDR akan semakin besar. Pengujian sistem manual dan otomatis yang dilakukan menunjukkan bahwa hasil input dari website sesuai dengan output pada alat sehingga alat dikatakan efisien karena berkerja dengan tepat. Hasil dari beberapa pengujian dapat disimpulkan bahwa teknologi S-LUCY *Smart Switch* merupakan teknologi yang efisien karena dapat bekerja secara tepat sesuai dengan inputan dari *website* dan sensor yang digunakan.

REFERENSI

- [1] Almyra Rosedyana, "Perancangan Dan Implementasi Produk S-Lucy (Smart Lighting Ultimate Control By Website) Untuk Smart Switch Berbasis Internet Of Things (IOT)" pp. 1-47, 2021.
- [2] Randis dan Sarminto, "Aplikasi Internet Of Things Monitoring Suhu Engine Untuk Mencegah Terjadinya Over Heat" TURBO Vol. 7 No. 2, pp.154, 2018.
- [3] Hambali, "Internet of things," pp. 1-4, 2015.
- [4] Setiawan Arif, I Wayan Mustika, Teguh Bharata Adji, "Perancangan Context-Aware Smart Home Dengan Menggunakan Internet Of Things" pp. 455-456, 2016.
- [5] Romoadhon Ahmad Sahrudin dan Devie Rosa Anamisa, "Sistem Kontrol Peralatan Listrik pada Smart Home Menggunakan Android" "Volume 10 No 2, pp. 118, 2017.
- [6] Jaya Barep Adi, Amalia Herlina, Sherly Ferdiant, "Smart Home With Smart Control, Berbasis Bluetooth Mikrokontroler "JEECOM, Vol. 1, No. 1, pp. 4, 2019.
- [7] Hidayat M Reza, Christiono, Budi Septiana Sapudin, "Perancangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis Iot Dengan Nodemcu Esp8266 Menggunakan Sensor PIR Hc-SR501 Dan Sensor Smoke Detector " Jurnal Kilat Vol. 7, No. 2, pp. 141, 2018.
- [8] Basri Irma Yulia dan Dedy Irfan. (2018). *Komponen Elektronika*. Padang: SUKABINA Press

- [9] Darmana,T. & Koerniawan, T. (2017). Perancangan Rangkaian Penguat Daya Dengan Transistor. Volume 7, Nomor 2, Halaman 69-132.
- [10] Sutono, “Perancangan Sistem Aplikasi Otomatisasi Lampu Penerangan Menggunakan Sensor Gerak Dan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno (Atmega 328)” Vol. 12 No. 2.
- [11] Damayanti(2017). BAB II TINJAUAN PUSTAKA [Online]. Diakses dari <http://eprints.polsri.ac.id>
- [12] L. Wang, D. Peng, and T. Zhang, “Design of Smart Home System Based on WiFi Smart Plug,” vol. 9, no. 6, pp. 173–182, 2015.

