

PROTOTYPE SISTEM KENDALI OTOMATIS PERALATAN RUMAH TANGGA MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER

Riza Mahendra Susanto¹, Triuli Novianti², Winarno³

*1), 2)3) Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya
Jl. Raya Sutorejo No.59, Mulyorejo, Surabaya
Email : mahendrariza.mailbox@gmail.com*

Abstrak

Listrik merupakan bagian yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Setiap pekerjaan yang dikerjakan pastinya dibantu dengan adanya aliran listrik. Namun ketergantungan manusia terhadap listrik ini memiliki kebiasaan buruk, seperti menyalakan lampu pada siang hari, membiarkan Televisi (TV) menyala sewaktu tidur, dan tidak mencabut peralatan rumah tangga lainnya ketika tidak dipakai. Maka dari itu perlu adanya sistem kendali peralatan rumah tangga secara otomatis. Pada perancangan sistem kendali otomatis pada peralatan rumah tangga ini menggunakan Sensor sebagai parameter untuk melakukan kontrol, Parameter yang digunakan adalah intensitas cahaya matahari, objek keberadaan manusia, dan suhu.

Kata kunci: Sistem Kendali, Peralatan Rumah Tangga, Mikrokontroler.

Abstract

Electricity is a very important part of daily life. Every work done must be helped by the existence of electricity. However, human dependence on electricity has bad habits, such as turning on lights during the day, leaving the television (TV) on during sleep, and not unplugging other household appliances when not in use. Therefore the need for a system of control of household appliances automatically. In the design of automatic control systems on household appliances using sensors as parameters to control, the parameters used are the intensity of sunlight, the object of human existence, and temperature.

Keywords : Control Systems, Home Appliances, Microcontrollers.

1. Pendahuluan

Listrik merupakan bagian yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Setiap pekerjaan yang dikerjakan pastinya dibantu dengan adanya aliran listrik. Mulai dari kebutuhan penerangan hingga kebutuhan untuk memasak dalam rumah tangga. Namun ketergantungan manusia terhadap listrik ini memiliki kebiasaan buruk. Dikutip dari idntimes.com mengatakan bahwa Salah satu kebiasaan buang-buang energi yang paling jelas adalah lampu, yaitu lupa untuk mematikan lampu sebelum meninggalkan rumah atau pada siang hari [1], dikutip dari liputan6.com juga mengatakan Mengontrol lampu dapat menghemat listrik, dengan cara menggunakan lampu seperlunya, dan mematikan lampu ketika tidak dipakai. Dan pemborosan lainnya, seperti membiarkan Televisi (TV) menyala sewaktu tidur, dan tidak mencabut peralatan listrik apabila tidak digunakan [2].

Berdasarkan permasalahan yang terjadi diatas adalah bagaimana membuat sistem kontrol otomatis peralatan rumah tangga berdasarkan beberapa sensor, seperti sensor pendeteksi objek, sensor pendeteksi suhu, dan sensor pendeteksi intensitas cahaya. Dalam penelitian ini akan merancang sebuah prototipe sistem kontrol otomatis peralatan rumah tangga, berdasarkan beberapa parameter, yaitu objek keberadaan, suhu, dan intensitas cahaya. Untuk parameter objek keberadaan manusia nantinya akan menggunakan sensor PIR (*Passive Infra-Red*). Sensor PIR (*Passive Infra-Red*) adalah sensor yang berfungsi untuk mendeteksi gerakan, dengan cara kerja mendeteksi adanya perbedaan atau perubahan suhu saat ini dan sebelumnya [3]. Parameter suhu dalam ruangan menggunakan sensor LM35. Sensor suhu LM35 adalah jenis sensor yang digunakan untuk mengukur suhu di suatu daerah, dan hasil data yang dihasilkan dari sensor cukup akurat [4]. Parameter intensitas cahaya menggunakan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*). LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah sebuah sensor yang berjenis resistor yang berubah hambatannya karena pengaruh cahaya [5]. dan untuk mengatur listrik

menggunakan kontaktor (*Relay*) yang dapat diprogram dan dapat dipicu dengan beberapa parameter yang terdapat pada sensor.

2. Dasar teori

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, dan dapat dijadikan sebagai referensi maupun bahan kajian selama pengerjaan penelitian, serta landasan teori yang berkaitan dengan penelitian yang dapat membantu pemahaman selama pengerjaan penelitian ini.

Berdasarkan latar belakang yang sudah disebutkan, maka dibuatlah sistem kendali peralatan elektronik dengan parameter keberadaan manusia, suhu dalam ruangan, dan intensitas cahaya sebagai berikut :

1. Arduino MEGA

Arduino Mega 2560 adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega2560. Ini memiliki 54 pin *input / output* digital (15 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 16 *input analog*, 4 UART (port serial perangkat keras), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset [6].



Gambar 1. Arduino Mega

(Sumber : Jurnal Resti Vol.3 No.1, 2019 [7])

2. Sensor PIR (Passive Infra-Red)

PIR (*Passive Infra-Red*) merupakan sebuah sensor berbasis *infrared*, yang berfungsi digunakan untuk mendeteksi kehadiran manusia, dengan cara mendeteksi Temperatur dari semua objek yang memasuki area deteksinya [8].

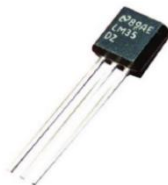


Gambar 2. PIR (*Passive Infra-Red*)

(Sumber : *User Manual PIR Motion Sensor* “Adafruit Learning System” [9])

3. Sensor LM35

Sensor LM35 adalah sebuah sensor yang dapat mendeteksi suhu pada area disekitarnya, hasil keluaran dari LM35 sangat presisi dimana tegangan keluaran berbanding lurus dengan suhu derajat *celcius*. Jadi Sensor LM35 mempunyai keuntungan diatas sensor suhu yang dikalibrasi dalam *Kelvin*, sehingga penggunaannya tidak perlu mengurangi nilai tegangan keluaran yang terlalu besar untuk mendapatkan hasil suhu yang sesuai [10].



Gambar 3. Sensor LM35

(Sumber : *User Manual LM35 “Texas Instruments”* [11])

4. **Sensor LDR (Light Dependent Resistor)**

Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah sebagai salah satu komponen listrik yang peka cahaya, piranti ini bisa disebut juga sebagai fotosel, fotokonduktif atau fotoresistor. LDR memanfaatkan bahan semikonduktor yang karakteristik listriknya berubah-ubah sesuai dengan cahaya yang diterima [12].



Gambar 4. Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)
(Sumber : User Manual LDR Sensor “RS Components” [13])

5. **RELAY**

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). *Relay* menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*LOW power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi [14].



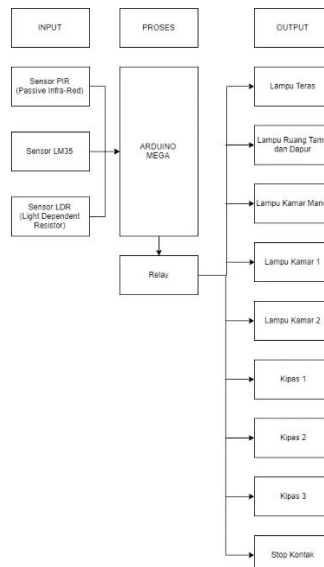
Gambar 5. Relay
(Sumber : User Manual Relay “Handson Technology” [15])

3. **Metodologi Penelitian**

Dalam penyelesaian laporan penelitian penelitian penulis menggunakan jenis Riset dan Pengembangan (*Research and Development*). Metode R&D adalah metode yang digunakan untuk mengembangkan atau menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Sumber data yang dikumpulkan dalam penelitian ini didapat dengan cara mengumpulkan dari beberapa buku, jurnal, tesis, skripsi maupun beberapa literatur terkait yang dapat dijadikan acuan dalam penelitian ini.

3.1 **Blok Diagram**

Blok diagram adalah rangkain antara komponen, sensor pada sisstem dengan arduino dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



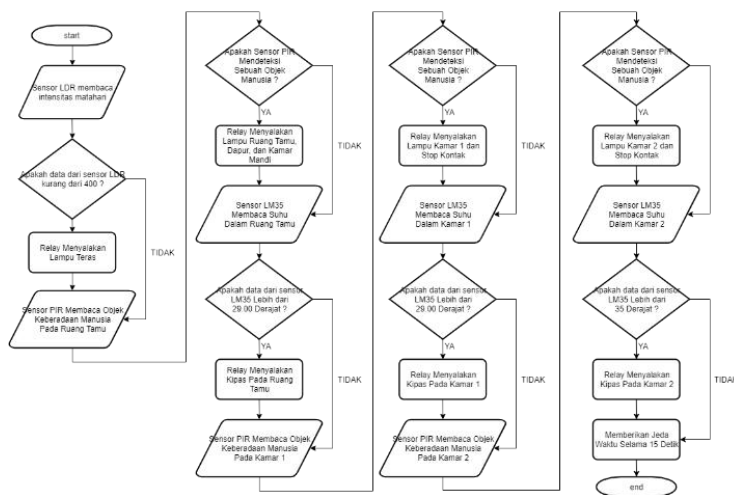
Gambar 6. Blok Diagram Sistem

Deskripsi berdasarkan Blok Diagram pada gambar diatas sebagai berikut :

- Sensor LDR (*Light Dependent Resistors*)
Sensor ini digunakan untuk membaca intensitas cahaya matahari, data yang didapat akan dikirimkan ke Arduino untuk dikelola
- Sensor PIR (*Passive Infra-Red*)
Sensor ini digunakan untuk membaca keberadaan manusia, dan data yang didapat akan dikirimkan ke Arduino untuk dikelola
- Sensor LM35
Sensor ini digunakan untuk membaca suhu disekitar ruangan, dan data yang didapat akan dikirimkan ke Arduino untuk dikelola
- Mikrokontroler
Mikrokontroler di sistem ini menggunakan Arduino Mega untuk memproses data inputan dari sensor, lalu arduino memproses data inputan tersebut apakah sesuai dengan parameter yang sudah ditulis kedalam program, jika sesuai maka akan memproses sinyal dikirimkan ke relay
- Relay
Relay pada sistem ini digunakan untuk memutus dan menyambungkan arus listrik ke beberapa relay yang lain :
 - Lampu Teras
 - Lampu Ruang Tamu
 - Lampu Dapur
 - Lampu Kamar Mandi
 - Lampu Kamar 1
 - Lampu Kamar 2
 - Kipas 1
 - Kipas 2
 - Kipas 3
 - Stop Kontak

3.2 Flow Chart Sistem

Flowchart Diagram ini menggambarkan alur aktifitas pada sistem yang dirancang, dimulai dari tahap awal sampai tahap akhir dari sistem.



Gambar 7. Flow Chart Sistem

4. Pengujian dan Pembahasan

4.1 Implementasi dan Pengujian Software Arduino IDE

Pada gambar dibawah menunjukkan implementasi dan pengujian software arduino dengan memasukkan sketch program pada tiap komponen yang dihubungkan, sehingga alat dan sistem dapat menjadi satu kesatuan. Untuk melakukan compiling program dilakukan pengurutan pembuatan program kemudian

pilih opsi compile yang ada pada software aplikasi. Program dikatakan berhasil apabila saat dilakukan compiling program muncul sebuah tulisan “done compiling” di pojok kiri bawah. Apabila terjadi kesalahan pada program maka software Arduino ide akan menunjukkan kesalahan apa yang terdapat pada program. Kesalahan tersebut ditampilkan pada coment yang ada pada bagian bawah aplikasi.

```

TA_FINAL_EXPERIMENTAL_2
Deklarasi */
#include "SevenSegmentTM1637.h"
const byte P1H_CLK = 8; // define CLK pin (any digital pin)
const byte P1H_DIO = 4; // define DIO pin (any digital pin)
SevenSegmentTM1637 display(P1H_CLK, P1H_DIO);

/* LDR */
byte LDR_sensor = A2; // LM35 Pin Analog 0
int nilai; // Deklarasi Variable nilai bertipe integer

/* DTS */
int pir_sensor1 = 11; // PIR1 Pin Digital 11
int pirState1 = LOW;
int pir_sensor2 = 13; // PIR2 Pin Digital 13
int pirState2 = LOW;
int val2 = 0; // Deklarasi Variable val2 bertipe integer
int pir_sensor3 = 12; // PIR3 Pin Digital 12
int pirState3 = LOW;
int val3 = 0; // Deklarasi Variable val3 bertipe integer

/* LM35 */
const int lm35_sensor1 = A1; // LM35 Pin Analog 1
int temp_val1;
float temp_val1;
const int lm35_sensor2 = A2; // LM35 Pin Analog 2
int temp_val2;
float temp_val2;
const int lm35_sensor3 = A3; // LM35 Pin Analog 3
    
```

Done uploading.
 Sketch uses 7658 bytes (34% of program storage space. Maximum is 25392 bytes.
 Global variables use 808 bytes (9% of dynamic memory, leaving 7283 bytes for local variables. Maximum is 8192 bytes.

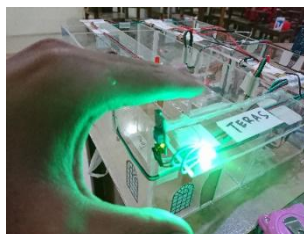
Gambar 8. Implementasi dan Pengujian Software Arduino

4.2 Implementasi dan Pengujian Sensor LDR

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) dalam mendeteksi sebuah intensitas cahaya. Sensor LDR harus bisa membaca dan membandingkan intensitas cahaya terang dan redup. Dalam pengujian ini sensor LDR akan membaca intensitas cahaya terang selama 10 detik, setelah itu membaca cahaya redup 10 detik dengan nilai harus diatas 0, pengujian ini dilakukan selama 10 kali. Ujicoba ditampilkan ke dalam serial monitor arduino. Berikut dibawah ini gambar pengujian terhadap sensor LDR dalam keadaan terang dan keadaan redup.



Pengujian Sensor LDR dalam keadaan Terang



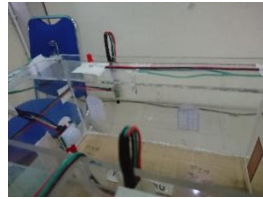
Pengujian Sensor LDR dalam keadaan Redup

Gambar 9. Pengujian Sensor LDR

4.3 Implementasi dan Pengujian Sensor LM35

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan sensor LM35 dalam mendeteksi suhu pada Ruang Tamu, Kamar 1, dan Kamar 2. Sensor LM35 harus bisa membaca dan membandingkan suhu pada ruangan. Dalam pengujian ini sensor LM35 akan membaca suhu pada Ruang Tamu, Kamar 1, dan Kamar 2 selama 10 detik, dan pengujian ini dilakukan selama 3 kali pada setiap ruangan. Ujicoba

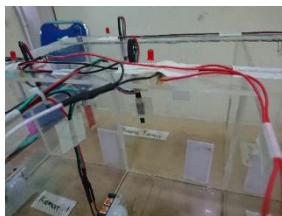
ditampilkan ke dalam serial monitor arduino. Berikut dibawah ini gambar pengujian terhadap sensor LM35 pada setiap ruangan.



Pengujian Sensor LM35 Pada Ruang Tamu



Pengujian Sensor LM35 Pada Kamar 1

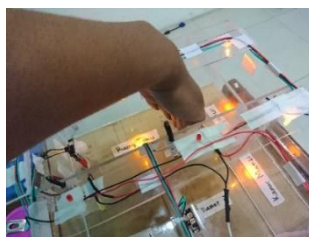


Pengujian Sensor LM35 Pada Kamar 2

Gambar 10. Pengujian Sensor LM35

4.4 Implementasi dan Pengujian Sensor PIR

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan sensor PIR (*Passive Infra-Red*) dalam mendeteksi objek keberadaan manusia pada Ruang Tamu, Kamar 1, dan Kamar 2. Sensor PIR harus bisa membaca dan membandingkan ketika ada objek manusia atau tidak pada ruangan. Dalam pengujian ini sensor PIR akan membaca objek keberadaan manusia pada Ruang Tamu, Kamar 1, dan Kamar 2, dan pengujian ini dilakukan selama 3 kali pada setiap ruangan. Ujicoba ditampilkan ke dalam serial monitor arduino. Berikut dibawah ini gambar pengujian terhadap sensor PIR pada setiap ruangan.



Pengujian Sensor PIR Pada Ruang Tamu



Pengujian Sensor PIR Pada Kamar 1



Pengujian Sensor PIR Pada Kamar 2
Gambar 11. Pengujian Sensor PIR

5. Kesimpulan

Setelah dilakukan proses pengujian sistem keseluruhan menggunakan prototipe yang telah dibuat, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Perancangan Prototipe sistem kendali otomatis peralatan rumah tangga menggunakan mikrokontroler berhasil dilakukan dan di ujicoba. Dan dapat berjalan secara otomatis dengan parameter objek keberadaan manusia, suhu dalam ruangan, dan intensitas cahaya. Perancangan hardware dengan cara menggabungkan sensor PIR, LM35, LDR, Relay, dan Arduino Mega menjadi sebuah rangkaian. Sehingga arduino mega memberikan logika ke Relay untuk mengontrol aliran listrik.
- Dapat menjalankan sensor PIR, Sensor LM35, dan Sensor LDR sesuai dengan parameter yang sudah ditetapkan, dan dapat membuat saklar yang dapat dikontrol menggunakan relay berdasarkan parameter deteksi objek keberadaan, deteksi suhu, dan deteksi intensitas cahaya.
- Dapat menjalankan sistem yang telah dibuat, dan dapat membaca sensor secara bergantian pada setiap ruangan.

Hasil dari Uji Coba penggunaan pada lampu teras setelah menggunakan alat mendapatkan hasil penghematan 5.4Wh per Hari daripada tanpa menggunakan alat.

6. Saran

Dari hasil pengujian dan didapatkan beberapa kekurangan yang perlu dikoreksi dan diperbaiki. Maka hal yang perlu diperbaharui adalah :

- Perlunya ujicoba secara nyata menggunakan aliran listrik dari rumah, jika ujicoba hanya menggunakan LED untuk tanda relay menyala atau tidak harus menggunakan tambahan daya.
- Untuk ukuran prototipe kedepannya bisa diperluas agar mempermudah ujicoba pada prototipe.
- Untuk selanjutnya bisa ditambahkan sistem keamanan

Daftar Pustaka

- [1] IdnTimes, "idntimes.com," 03 2018. [Online]. Available: <https://www.idntimes.com/life/inspiration/stella/pemborosan-energi-terbesar-yang-dilakukan-orang>. [Accessed 02 09 2019].
- [2] liputan6.com, "liputan6.com," 06 10 2017. [Online]. Available: <https://www.liputan6.com/bisnis/read/3118566/waspada-7-hal-sepele-yang-bikin-tagihan-listrik-membengkak>. [Accessed 01 09 2019].
- [3] S. S. Iksal, "Perancangan Sistem Kendali Otomatisasi On-Off Lampu Berbasis Arduino dan Borland Delphi," *Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Informasi*, pp. 117-123, 2018.
- [4] A. T. L. U. Emir Nasrullah, "Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Sensor Suhu LM35 Berbasis Mikrokontroler ATmega8535," *Rekayasa dan Teknologi Elektro*, vol. 5, pp. 182-192, 2011.
- [5] M. H. Widiyanto, *Pengaplikasian Sensor Hujan dan LDR untuk Lampu Mobil Otomatis Berbasis Arduino Uno*, vol. 1, pp. 79-84.

- [6] Arduino, "Arduino," Arduino, 2019. [Online]. Available: <https://store.arduino.cc/usa/mega-2560-r3>. [Accessed 2019].
- [7] M. A. D. N. H. Y. Siswanto, "Pengamanan Pintu Ruangan Menggunakan Arduino Mega 2560, MQ-2, DHT-11 Berbasis Android," *Jurnal Resti*, vol. 03, pp. 66-71, 2019.
- [8] E. L. d. E. M. B. Elbert Teguh Indarto, "Perancangan Sistem Pendeteksi Kehadiran Manusia Menggunakan Sensor Kinect," *Jurnal Otomasi Kontrol dan Instrumentasi*, vol. 7, pp. 27-36, 2015.
- [9] L. Ada, "Adafruit," Adafruit Industries, [Online]. Available: <https://cdn-learn.adafruit.com/downloads/pdf/pir-passive-infrared-proximity-motion-sensor.pdf>. [Accessed 09 2019].
- [10] R. M. Umami, "Perancangan Dan Pembuatan Alat Pengendali Asap Rokok Berbasis Mikrokontroler AT89S8252," *Neutrio*, vol. 2, pp. 155-163, 2010.
- [11] T. Industries, "Texas Industries," 2017. [Online]. Available: <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm35.pdf>. [Accessed 09 2019].
- [12] M. H. e. I. M. V. M. H. T. F. C. T. Y. P. T. I. Angga Khalifah Tsauqi, "Saklar Otomatis Berbasis Light Dependent Resistor (LDR) Pada Mikrokontroler Arduino UNO," *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, vol. V, pp. 19-24, 2016.
- [13] R. Components, "Components101," 1997. [Online]. Available: https://components101.com/sites/default/files/component_datasheet/LDR%20Datasheet.pdf. [Accessed 09 2019].
- [14] M. Saleh, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay," *Teknologi Elektro*, vol. 8, pp. 87-94, 2017.
- [15] H. Technology, "Handson Tech," [Online]. Available: <https://www.handsontec.com/dataspecs/4Ch-relay.pdf>. [Accessed 09 2019].