



**INFORMASI PENGAKTIFAN LAMPU RUANGAN OTOMATIS DENGAN
SENSOR DETEKSI PASSIVE INFRA-RED DAN REAL TIME CLOCK
BERBASIS ARDUINO UNO**

Dadang Haryanto¹, Hana Fauziyah²

Prodi Manajemen Informatika, STMIK DCI, Email : dadang@stmik-dci.ac.id¹

Prodi Teknik Informatika, STMIK DCI, Email : hana@gmail.com²

ABSTRAK

Teknologi mempengaruhi aspek kehidupan diberbagai bidang di masyarakat termasuk dalam menjalankan aktivitas. Salah aktivitas yang dibantu dengan teknologi adalah kegiatan yang dikontrol dengan mikrokontroler. Akan tetapi manusia selalu melupakan kegiatan kecil dan akan menimbulkan dampak buruk. Salah satunya adalah pemakaian listrik yang dapat menimbulkan pemborosan listrik. Adanya teknologi dapat membantu manusia juga dalam menanggulangi masalah pemborosan listrik. Salah satunya dengan menggunakan sistem menyalakan dan mematikan lampu secara otomatis. Contohnya di negara Jepang dan Korea, dimana lampu taman maupun lobby dapat menyala saat orang lewat.

Alat yang akan dibuat ini menggunakan Arduino UNO untuk mengolah proses. Dengan cara kerjanya adalah saat sensor PIR mendeteksi adanya gerakan maka lampu akan menyala dan LCD akan menampilkan informasi berupa ruangan tersebut ada orang di dalamnya dan lampu berstatus menyala. Sedangkan saat sensor PIR tidak mendeteksi adanya gerakan, maka lampu akan padam dan LCD akan menampilkan informasi bahwa ruangan tersebut tidak terdapat orang didalamnya dan status lampu tersebut adalah padam. Lalu untuk RTC saat waktu yang telah dikonfigurasi maka lampu akan menyala dan padam secara otomatis.

Kata Kunci: Lampu, Ruangan, Sensor, Arduino.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini membawa kita menuju era modernisasi, sehingga sangat mempengaruhi perilaku manusia dalam aktivitas keseharian mereka. Hampir seluruh aspek kehidupan

manusia bergantung pada teknologi, hal ini dapat ditandai dengan semakin banyaknya teknologi yang digunakan manusia dalam berbagai bidang, termasuk dalam kebutuhan sehari-hari. Teknologi juga diciptakan untuk mempermudah dan membantu

manusia dalam menyelesaikan macam-macam aktivitas. Namun tidak jarang mereka melupakan hal-hal kecil yang dapat berakibat buruk.

Salah satu contoh kecil yang berakibat buruk tersebut adalah pemborosan listrik. Bentuk pemborosan listrik yang sangat sering terjadi merupakan pemakaian lampu. Lampu penerangan di Indonesia umumnya masih menggunakan saklar manual untuk menghidupkan atau mematikan lampu. Saat seseorang memasuki sebuah ruangan, dia akan menyalakan lampu. Namun, pada saat keluar dari ruangan tersebut belum tentu ia akan mematikan kembali lampu yang telah menyala. Jika aktivitas ini terjadi dalam jangka waktu yang lama dan menjadi kebiasaan, dampaknya akan berakibat buruk karena hal ini dapat menyebabkan pemborosan listrik.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Teori Dasar

2.1.1. Perangkat Elektronik

Elektronika, dengan kata dasar elektronika, adalah benda bermuatan listrik. Secara umum dapat dijelaskan bahwa elektronika adalah ilmu yang mempelajari tentang kelistrikan yang dikendalikan dalam suatu alat dengan cara mengontrol aliran elektron atau partikel bermuatan listrik pada suatu alat.

2.1.2. Saklar

Saklar merupakan perangkat yang digunakan untuk memutuskan jaringan listrik, atau untuk menghubungkannya. Jadi fungsi saklar pada dasarnya adalah alat penyambung atau pemutus aliran listrik.

2.1.3. Jenis – Jenis Saklar

1. SPST (Single Pole Single Throw)
2. SPDT (Single Pole Double Throw)
3. DPST (Double Pole Single Throw)
4. DPDT (Double Pole Double Throw)
5. SP6T (Single Pole Six Throw)

Beberapa jenis saklar listrik yang sering digunakan di rumah diantaranya sebagai berikut:

1. Sakral Tunggal
2. Sakral Ganda
3. Sakral Gantung

2.2 Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan mikrokontroler berdasarkan chip Armeino Uno ATmega328P, yang memiliki 14 pin input atau output digital (atau I / O biasanya tertulis, 14 pin di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM, termasuk pin 0 hingga 13) Input analog 6 pin menggunakan crystal 16 MHz antara lain pin A0 hingga A5, koneksi USB ke soket power header ICSP dan tombol reset. Inilah yang dibutuhkan untuk mendukung rangkaian mikrokontroler.

2.3 IDE Arduino

IDE (Imtegrated Development Environment) adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan source program, kompilasi, upload hasil kompilasi dan uji coba secara terminal serial.

2.4 Sensor PIR HC-SR501

Sensor PIR adalah kepanjangan dari Passive Infra-Red yang merupakan salah satu sensor dengan fungsi untuk pendeteksi adanya gerakan atau tidak dengan menggunakan sistem deteksi pancaran dari sinar infra-red. PIR merupakan komponen elektronika yang memiliki sifat pasif, maksudnya sensor PIR tidak bisa menghasilkan sinar infra-red dengan sendirinya, tapi sensor ini akan bekerja dengan menerima radiasi sinar infra-red.

2.5 Modul Relay

Relay merupakan saklar atau switch yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan tegangan sambungan secara mekanis. Ketika relay mendapatkan tegangan listrik, maka relay akan bekerja dan akan langsung terhubung. Apabila tidak mendapatkan tegangan, maka relay akan berhenti beroperasi atau terputus.

2.6 Modul RTC DS3231

Real Time Clock adalah kepanjangan dari Modul RTC yang merupakan sebuah sistem pengingat untuk tanggal dan waktu. Cara kerja dari modul RTC ini menggunakan baterai sebagai penggunaan power. Biasanya waktu dan tanggal akan di update atau di perbarui oleh modul RTC secara waktu berkala, hal ini bertujuan untuk bisa menerima informasi mengenai waktu dan tanggal yang akan dibutuhkan. Modul RTC DS3231 memiliki voltase operasi dari 2.3V hingga 5.5V serta bisa beroperasi terhadap voltase rendah dengan menggunakan sekitar 500nA pada saat menggunakan baterai.

2.7 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD atau kepanjangan dari Liquid crystal display adalah salah satu modul tampilan atau layar yang berupa kristal cair dan digunakan sebagai tampilan dengan bantuan aliran listrik untuk mengubah bentuk kristal cair menjadi angka dan huruf pada layar. Terdapat dua jenis tampilan dari LCD, yaitu numerik yang digunakan untuk jam atau kalkulator dan teks alphanumeric yang digunakan pada photocoupler dan mobile telephone).

2.8 Komponen Elektronika

Komponen elektronik merupakan kumpulan dari perangkat elektronik yang digabungkan dan dapat berfungsi sesuai fungsinya. Setiap alat elektronik yang diintegrasikan ke dalam suatu komponen memiliki fungsi dan tugasnya masing-masing. Misalnya, seperti fungsi sebagai mengendalikan atau mengontrol, fungsi sebagai menyaring, fungsi sebagai menghambat, fungsi sebagai menghantarkan, serta fungsi sebagai menguatkan aliran listrik yang ada di komponen elektronika tersebut.

2.8.1. Komponen Aktif

1. Resistor
2. Kondensator

2.8.2. Komponen Pasif

1. Diode
2. Transistor
3. IC

2.9 Arus

Arus listrik atau dikenal dengan Electric Current merupakan muatan listrik yang mengalir melalui penghantar dalam tiap satuan waktu.

Muatan listrik yang terkandung dalam sebuah atom pada umumnya dibawa oleh electron (negative) dan proton (positif).

2.10 Tegangan

Tegangan ialah merupakan salah satu parameter mendasar yang melambangkan kondisi listrik didalam suatu rangkaian. Tegangan listrik atau yang sering dikenal juga dengan sebutan voltage mempunyai nilai satuan yaitu Volt dan dilambangkan dengan symbol huruf "V". 1 Volt (satu Volt) dapat diartikan sebagai tekanan listrik yang diperlukan untuk menggerakkan 1 Ampere arus listrik melalui konduktor yang beresistansi 1 Ohm. Istilah "VOLT" ini diambil dari nama fisikawan Italia yang menemukan baterai Volta atau Voltanic Pile yaitu Alessandro Volta.

2.11 Hambatan

Hambatan atau yang dikenal juga dengan sebutan resistansi merupakan perbandingan diantara tegangan listrik dengan arus listrik yang mengalir didalam suatu komponen elektronika. Hambatan listrik mempunyai nilai satuan Ohm atau dapat disimbolkan dengan Ω yang bermakna Omega didalam penulisan abjad latin. Nama Ohm ini diambil dari nama seorang fisikawan yang berasal dari Jerman yaitu Georg Simon, penemu hubungan antara tegangan arus dan hambatan listrik. Dalam penulisan rumus, hambatan ditulis dengan huruf R yang memiliki makna Resistan.

2.12 Daya

Electrical Power atau yang dikenal dengan sebutan daya listrik

adalah sejumlah energi yang dihasilkan dalam sebuah rangkaian. Sumber energy ini merupakan tegangan yang dapat menghasilkan daya listrik sedangkan beban yang terhubung akan menyerap daya listrik tersebut. Daya listrik merupakan tingkat konsumsi energy didalam sebuah rangkaian listrik.

2.13 Alat Bantu Analisa Sistem

Alat bantu pengembangan system yang digunakan untuk analisis dan perancangan objek penelitian adalah :

1. Microsoft Office Word
2. Fritzing
3. Flowchart
4. Bahasa Pemrograman

III. ANALISIS SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Analisis adalah studi atau penelitian yang lebih rinci dengan melakukan percobaan yang menghasilkan kesimpulan dari penguraian sistem secara lengkap pada bagian-bagian komponennya, dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi semua masalah yang muncul. Serta peluang dan kebutuhan yang diharapkan agar perbaikan dapat tercipta dan dapat membangun sistem alat kerja yang akan dibuat.

3.2 Analisis Masalah

Sampai saat ini banyak bangunan terutama rumah huni masih menggunakan tombol saklar untuk menyalakan maupun mematikan lampu penerangan. Mengingat banyaknya perkembangan dan penciptaan berbagai hal baru dalam dunia teknologi dengan tujuan untuk

memudahkan manusia menjalankan kehidupan sehari-hari, tak terkecuali pada sistem menyalakan dan mematikan lampu. Dengan menggunakan sistem sensor untuk di dalam ruangan dan memanfaatkan kondisi siang malam untuk di luar ruangan, hal ini dirasa lebih efisien dibandingkan harus menekan tombol saklar secara manual.

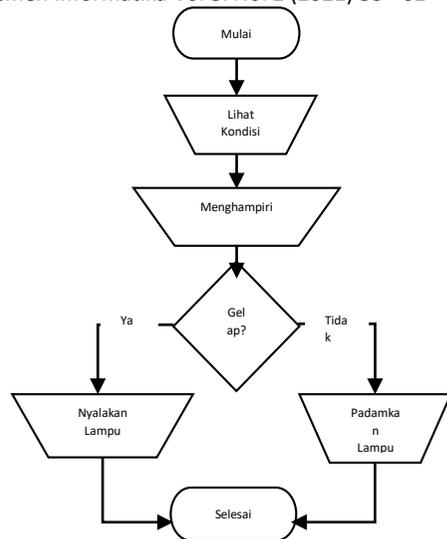
Penggunaan tombol saklar secara manual sebenarnya memungkinkan banyak kerugian tertentu misalnya lupa mematikan lampu setelah tidak digunakan, sehingga memungkinkan pemborosan listrik. Di Indonesia sendiri, masyarakat terbiasa menyalakan lampu teras atau beranda rumah ketika bepergian jauh dengan waktu cukup lama. Sadar atau tidak, secara tidak langsung kebiasaan ini memancing tindak kejahatan seperti perampokan.

3.3 Analisis Masalah Penggunaan

Adapun proses menyalakan dan mematikan lampu ruangan otomatis adalah sebagai berikut:

1. Pada proses menyalakan mematikan lampu dilakukan oleh manusia.
2. Menyalakan dan mematikan lampu harus di lakukan dengan cara menekan saklar yang terhubung ke ruangan tersebut.

3.4 Flowchart Menyalakan dan Mematikan Lampu Secara Manual



Gambar 3.1

Flowchart Sistem Secara Manual

IV. PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisis Kebutuhan

4.1.1. Kebutuhan Perangkat Keras

Adapun perangkat keras yang digunakan untuk membangun perangkat ini adalah sebagai berikut:

1. Arduino Uno R3
2. Papan Breadboard
3. Modul Sensor PIR HC-SR501
4. Modul RCT DS3231
5. LCD 16x2
6. Relay
7. Kabel Jumper
8. Kabel type A

4.1.2. Kebutuhan Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan untuk membangun perangkat ini adalah sebagai berikut:

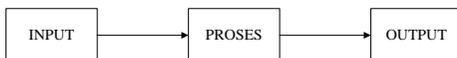
1. Arduino 1.8.13 Windows
2. Fritzing
3. Sistem operasi windows
4. Microsoft Visio
5. Microsoft Word 2013
6. Microsoft Powerpoint 2013

4.1.3. Kelayakan Teknologi

Perangkat yang saat ini layak digunakan dan diimplementasikan karena merupakan pengembangan dari teknologi yang sedang maju, adalah dengan menggunakan Arduino Uno ATMEGA328 sebagai komponen utama atau otak pengendaliannya. Begitu juga teknologi ini dapat berjalan berdasarkan cahaya dan tetesan air hujan.

4.2 Prinsip Kerja Alat

Hasil pengdeteksian dari sensor PIR maupun data dari module RTC akan diterima dan menggerakkan relay sebagai pengganti saklar. Apabila adanya gerakan dari sensor PIR, maka relay akan mengirimkan aliran listrik dan membuat lampu menyala. Sedangkan untuk module RTC, relay akan mengaliri listrik dan membuat lampu menyala pada saat waktu yang telah ditentukan. Adapun konsep dasar dari sistem ini adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1
Konsep Dasar Sistem

4.3 Cara Kerja Arduino Uno R3

Arduino merupakan papan atau board instrument elektronika yang terdiri dari perangkat pelindung chip yang ditanamkan pada sebuah program didalamnya. Otaku tama dalam sebuah arduino disebut dengan mikrokontroler yang ada didalam setiap serinya. Mikrokontroler akan berbeda dalam sebuah seri arduino yang sesuai dengan kebutuhan. Misal untuk arduino uno

biasanya mikrokontroler yang dipakai adalah ATmega 328 dan bahasa pemrograman yang dipakai untuk memprogram arduino adalah C. Yang intinya adalah mengambil data input dari pin yang diatur untuk menerima data dan data input yang diterima dikirim ke mikrokontroler untuk diproses sesuai kebutuhan dan hasil prosesnya disalurkan kembali ke pin outputnya.

4.4 Cara Kerja Sensor PIR HC-SR501

Sensor PIR yang merupakan kepanjangan dari Passive Infra-Red adalah sensor yang mendeteksi gerakan dengan menggunakan infra-red. Tetapi, cara kerja dari sensor PIR ini berbeda dengan sensor yang berjenis infra-red lainnya yang memakai fototransistor dan IRLED. Sensor PIR tidak memancarkan sebuah objek seperti yang terjadi pada IRLED. Karena sesuai dengan kepanjangannya yaitu passive maka sistem kerja sensor gerak dari PIR ini hanya akan memberikan respon atau reaksi terhadap gerakan maupun energi dari sinar infra-red yang bersifat pasif dan dimiliki oleh benda yang dapat terdeteksi keberadaannya. Sedangkan untuk jenis benda yang dapat terdeteksi oleh infra-red ini biasanya adalah pergerakan tubuh manusia.

4.5 Cara Kerja Modul RTC DS3231

RTC (Real Time Clock) merupakan chip IC yang mempunyai fungsi menghitung waktu yang dimulai dari detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, hingga tahun dengan akurat.

Untuk menjaga atau menyimpan data waktu yang telah di-ON-kan pada module terdapat sumber catu daya sendiri yaitu baterai jam kancing, serta

keakuratan data waktu yang ditampilkan digunakan osilator kristal eksternal.

Sehingga saat perangkat mikrokontroler terhubung dengan RTC ini sebagai sumber data waktu dimatikan, data waktu yang sudah terbaca dan ditampilkan tidak akan hilang begitu saja. Dengan catatan baterai yang terhubung pada RTC tidak habis dayanya.

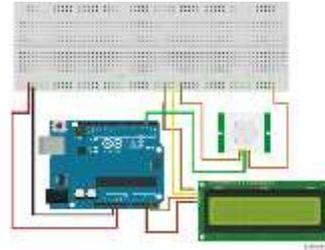
4.6 Cara Kerja LCD 16x2 dan I2C

LCD merupakan modul tampilan layar untuk menampilkan informasi tertentu. Di perancangan alat yang penulis buat, LCD digunakan untuk menampilkan informasi mengenai status lampu apakah mati atau nyala dan apakah terdapat orang yang memasuki ruangan. LCD atau Liquid Crystal Display menggunakan kristal cair (liquid crystal) untuk menghasilkan gambar yang terlihat. Teknologi Liquid Crystal Display (LCD) atau Penampil Kristal Cair sudah banyak digunakan pada produk-produk seperti layar Laptop, layar Ponsel, layar Kalkulator, layar Jam Digital, layar Multimeter, Monitor Komputer, Televisi, layar Game portabel, layar Thermometer Digital dan produk-produk elektronik lainnya.

4.7 Cara Kerja Relay

Dalam arduino penggunaan relay berfungsi untuk menggerakkan saklar secara otomatis atau sebagai pengganti saklar. Contohnya bisa digunakan untuk menghidupkan dan mematikan lampu dengan jarak jauh atau otomatis.

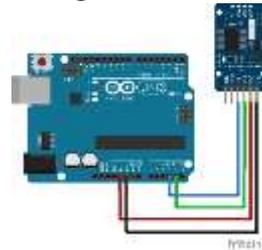
4.8 Rancangan Modul Sensor PIR HC-SR501 dan LCD 16x2 dengan Arduino



Gambar 4.3

Rancangan Modul Sensor PIR HC-SR501 dan LCD 16x2

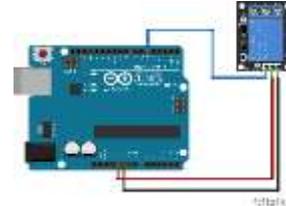
4.9 Rancangan Modul RTC DS3231



Gambar 4.5

Perancangan Modul RTC

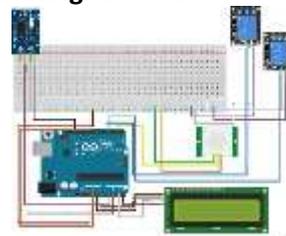
4.10 Rancangan Modul Relay



Gambar 4.7

Perancangan Modul Relay

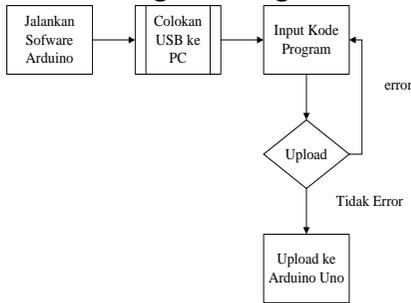
4.11 Rancangan Keseluruhan Perangkat Keras



Gambar 4.9

Rancangan Perangkat Keras

4.12 Rancangan Perangkat Lunak

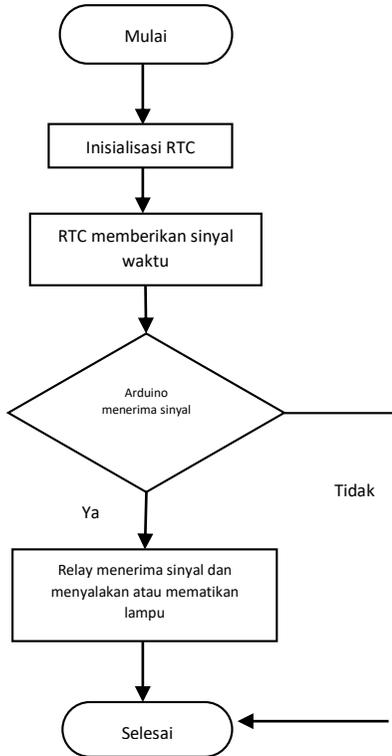


Gambar 4.11

Konsep Proses Upload ke Arduino Uno

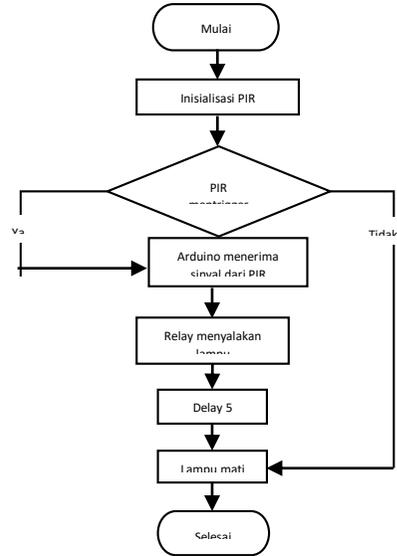
4.13 Flowchart Menyalakan dan Mematikan Lampu Otomatis

1. Flowchart RTC



Gambar 4.12
Flowchart RTC

2. Flowchart PIR



Gambar 4.13
Flowchart PIR

V. IMPLEMENTASI SISTEM

5.1 Implementasi

5.1.1 Perangkat Keras (Hardware), Perangkat Lunak (Software)

A. Perangkat keras yang dapat digunakan dengan spesifikasi minimal :

1. Laptop :
 - a. Processor 2 GHz
 - b. RAM 2 GB
 - c. Kapasitas Harddisk yang dipakai 20 KB
 - d. Monitor
2. Arduino 1 buah.
3. Module Sensor PIR 1 buah
4. Module RTC 1 buah
5. Relay 12 Volt (1 channel) 2 buah
6. LCD 16x2 1 buah
7. Kabel Jumper sesuai yang dibutuhkan
8. Lampu 2 buah
9. Dudukan lampu 2 buah
10. Soket lampu 2 buah

B. Perangkat Lunak yang digunakan :

1. Proses pembuatan aplikasi (coding) menggunakan bahasa C dengan bantuan aplikasi Arduino Software (IDE).
2. Menggunakan sistem operasi windows 10 sebagai sistem operasi yang digunakan
3. Menggunakan Microsoft Office 2013 sebagai alat bantu pengolahan kata dalam pembuatan laporan tugas akhir
4. Menggunakan Microsoft Office Visio sebagai alat bantu dalam mendesain rancangan-rancangan.
5. Menggunakan Fritzing sebagai alat bantu dalam simulasi rancangan Arduino Uno.

5.2 Instalasi Perangkat

5.2.1 Rangkaian Module Sensor PIR dan LCD



Gambar 5.1

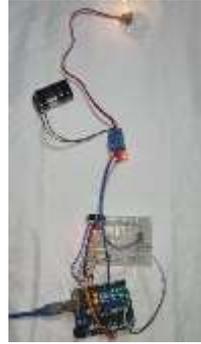
Rangkaian Module Sensor PIR dan LCD Lampu Nyala



Gambar 5.2

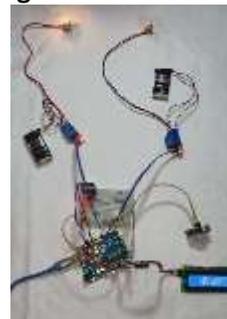
Rangkaian Module Sensor PIR dan LCD Lampu Mati

5.2.2 Rangkaian Module Sensor RTC



Gambar 5.3

Rangkaian Module Sensor RTC 5.2.3 Rangkaian Seluruh Alat



Gambar 5.4

Rangkaian Keseluruhan Alat

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

Diambil dari hasil penelitian/rancangan setelah melakukan perancangan dan realisasi untuk menyalakan dan mematikan lampu berdasarkan sensor gerak dan konfigurasi waktu dan kemudian dilakukan pengujian berupa blok maupun secara keseluruhan. Maka dapat diambil kesimpulan:

1. Module sensor PIR dapat mendeteksi gerakan dan menyalakan serta mematikan lampu secara otomatis.
2. Informasi mengenai ruangan dan status lampu menyala atau padam dapat ditampilkan di LCD.

3. Module RTC dapat menyalakan serta memadamkan lampu menurut waktu yang telah diatur atau telah dikonfigurasi.
4. Arduino uno yang digunakan sebagai pengendali utama, alat ini dapat menjalankan program atau perintah yang diberikan.
5. Alat ini bisa dipakai untuk ruangan rapat, kelas, maupun toilet dimana ruangan tersebut sering digunakan tetapi dalam jangka waktu yang tidak lama. Selain itu, bisa juga digunakan diluar ruangan karena alat ini menggunakan module RTC untuk menyalakan dan memadamkan lampu dengan konfigurasi waktu.

6.2 Saran

Adapun saran tentang penerapan alat Informasi Pengaktifan Lampu Ruangan Otomatis Dengan Sensor Deteksi Passive Infra-Red Dan Real Time Clock Berbasis Arduino UNO, penulis ini adalah sebagai berikut:

1. Dikarenakan PIR pada dasarnya hanya untuk men-trigger pada suatu objek tertentu, maka diperlukan lebih dari satu PIR untuk melakukan sensor gerak.
2. Alat ini bisa dikembangkan untuk penelitian selanjutnya dengan menggunakan suara atau dapat dikontrol melalui android.
3. Alat ini bisa dikembangkan untuk penelitian selanjutnya dengan ditambahkan module lainnya seperti module bluetooth untuk pengaktifan suara dan sensor biometrik

untuk mendapatkan sensor gerak yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Basith, Muhammad Abdul, "Penerapan Sensor Ultrasonik HC-SR04 Pada Sistem Pengukur Volume Pada Mobil Tangki Air Bersih" Other thesis, Politeknik Negeri Sriwijaya. Mei 2018

Cara kerja saklar tunggal dan saklar ganda diakses pada tanggal 06-12-2020
<http://ngelistrik.com/2018/02/17/saklar-tunggal-dan-saklar-ganda-seri/>

Jenis-Jenis saklar diakses pada tanggal 05-12-2020
<https://www.kelasplc.com/macam-macam-saklar-dan-gambarnya-saklar-mekanik/>
PH OKTAVIANI, "Aplikasi Sensor Passive Infrared Receiver (PIR) Pada Sistem monitoring Keamanan Rumah Berbasis Android Dengan Aplikasi Teamviewer" Other thesis, Politeknik Negeri Sriwijaya. November 2015

Setiawardhana, Sigit Wasista, Delima Ayu. (2019) 19 Jam Belajar Cepat Arduino Edisi Revisi, Jakarta. Bumi Aksara. (Hal 1).

Pratama, Mohamad Gatot, "Rancang Bangun Rumah Pintar Untuk Pengaturan Sistem Penerangan Dan Jemuran Otomatis" TA, Stikom Surabaya. Febuari 2019