

# Perancangan dan Pembuatan Smart Garden Lamp Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Mikrokontroler Untuk Efisiensi Penggunaan Energi Listrik

Harun Kurniawan<sup>1</sup>, Yudi Sutanto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta

Jl. Ringroad Utara, Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta Indonesia 55283

[harun.kurniawan@students.amikom.ac.id](mailto:harun.kurniawan@students.amikom.ac.id), [yudisuta@amikom.ac.id](mailto:yudisuta@amikom.ac.id)

## INTISARI

Penelitian ini dilatarbelakangi dengan adanya peningkatan pemakaian listrik setiap tahunnya. terutama pemakaian listrik dilayanan publik yang dirasa masih banyak melakukan keborosan, walaupun sistem penggunaan lampu dilayanan publik sudah melakukan inovasi dengan menghidupkan dan mematikan secara otomatis, namun penulis masih melihat adanya pemborosan. dapat dilihat di Penggunaan listrik indonesia terhitung dalam kurun waktu 2014 sampai dengan tahun 2020 selalu mengalami kenaikan yang signifikan. Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem untuk mengatur penerangan supaya penggunaan listrik dapat berkurang.

Sistem yang digunakan dalam penelitian ini ialah dengan cara mengatur intensitas cahaya menggunakan dimmer untuk mengatur terang redupnya lampu secara otomatis. Dan dibutuhkan sebuah sensor PIR (Passive Infrared Reciver) yang bekerja sebagai trigger utama untuk mendeteksi pergerakan dari manusia kemudian dimmer akan bekerja ketika sensor PIR mendapat trigger. Yang kemudian sensor arus akan membaca tegangan, arus, serta power yang dikeluarkan oleh sistem. yang secara otomatis akan berdampak dengan berkurangnya penggunaan listrik sebanyak 50%. Data tersebut dapat diketahui pada platform IoT thingspeak yang telah tersambung dengan wifi.

**Kata Kunci :** Layanan publik, listrik, sistem, dimmer, sensor PIR, sensor arus, trigger, thingspeak, dan wifi.

## ABSTRACT

This research is motivated by the increasing use of electricity every year. The use of electricity in public services, which is mainly felt to be wasteful, even though the system of using lights in public services has made innovations by turning on and off automatically, the author still sees waste. It can be seen in Indonesia's electricity usage, starting from 2014 to 2020, it has always experienced a significant increase. Therefore we need a system to regulate lighting so that electricity usage can be reduced.

The system used in this study is to adjust the light intensity using a dimmer to adjust the brightness of the lamp automatically. And it takes a PIR sensor (Passive Infrared Receiver) which functions as the main trigger to detect movement from humans then the dimmer will work when the PIR sensor gets a trigger. Which then the current sensor will read the voltage, current, and power issued by the system. which will automatically result in a 50% reduction in electricity usage. The data can be found on the Thingspeak IoT platform that is connected to wifi.

**Keyword:** Public service, electricity, system, dimmer, PIR sensor, current sensor, trigger, thingspeak and wifi.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan energi yang sangat penting bagi kehidupan manusia zaman sekarang, tanpa eneri listrik manusia zaman sekarang tidak akan bias berbuat apa-apa karena semua kebutuhan elektronik seperti televisi, AC, komputer, lampu dan lain sebagainya menggunakan energi listrik. Namun dalam penggunaan energi listrik yang ada sekarang ini tidak terlalu baik, masih banyak

pemborosan yang dilakukan oleh penggunanya terutama terhadap penggunaan lampu. Terutama penggunaan lampu dilayanan publik, yang penulis rasa masih banyak melakukan pemborosan. Disisi lain mematikan dan menghidupkan lampu secara otomatis masih kurang efektif dan kurang efisien.

Maka dari itu penulis memberikan solusi dengan merancang sebuah proyek yang berjudul “Perancangan dan Pembuatan Smart Garden Lamp Berbasis Internet of Things

**(IoT) Menggunakan Mikrokontroler Untuk Efisiensi Penggunaan Energi Listrik**". Dengan adanya alat dan system ini diharapkan bisa membantu mengurangi dampak terhadap pemborosan penggunaan lampu yang semakin tahun semakin meningkat.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka perlu dirumuskan suatu masalah yang akan dipecahkan pada perancangan ini, yaitu:

1. Bagaimana merancang sistem penghematan dalam pemakaian listrik terhadap lampu di layanan publik berbasis *Internet of Things (IoT)*?
2. Berapa besar daya listrik yang dapat di hemat dalam menggunakan sistem tersebut secara *real time*?
3. Apakah alat bisa dimanfaatkan atau digunakan pada pelayanan publik, seperti taman, dan jalan perumahan, ataupun bisa digunakan untuk penerangan taman rumah?

### 1.3 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Data masukan berupa data penggunaan daya listrik.
2. *Software* yang digunakan adalah *Arduino IDE (Internet Development Environment)*.
3. Mikrokontroler yang digunakan adalah *Arduino UNO SMD R3*.
4. *Input sensor* yang digunakan sensor arus *PZEM-004T*, *sensor* gerak *PIR*, dan *modul real time clock (RTC) DS1302*.
5. *Output* yang digunakan, *dimmer*, dan lampu.

### 1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian

#### 1.4.1 Maksud Penelitian

Maksud dilakukan penelitian ini yaitu:

1. Sebagai penerapan ilmu yang didapat pada saat proses belajar di kelas selama perkuliahan.
2. Sebagai penerapan ilmu dan acuan dalam pengembangan studi selanjutnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

#### 1.4.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian yaitu:

1. Sebagai salah satu syarat kelulusan dalam menyelesaikan program studi S1-Informatika pada Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Merancang dan membuat sistem pengatur kecerahan sebuah lampu untuk pelayanan

publik menggunakan mikrokontroler berbasis *Internet of Things (IoT)*.

3. Hasil dari penelitian ini dapat membantu mengurangi konsumsi listrik yang semakin tahun semakin membesar.

### 1.5 Manfaat Penelitian

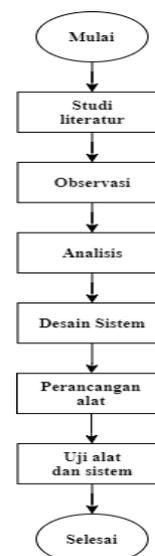
Manfaat yang diharapkan dari penelitian yang berjudul "*Perancangan dan Pembuatan Smart Garden Lamp Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Mikrokontroler Untuk Efisiensi Penggunaan Energi Listrik*" yaitu sebagai berikut:

1. Dapat membantu menggantikan tugas terhadap penerangan di layanan publik.
2. Membantu mempermudah dalam hal perawatan penerangan layanan public.
3. Mengurangi pemborosan dalam penggunaan energi listrik.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini data-data yang digunakan didapat dari beberapa metode untuk menunjang penelitian. Meliputi metode *literature*, metode observasi dan metode analisis. Di dalam metode analisis ini meliputi berbagai hal, antara lain seperti iidentifikasi masalah, analisis kebutuhan, analisis kelayakan, tahap simulasi dan metode perancangan. Didalam metode perancangan juga memiliki beberapa langkah seperti perancangan sistem, perancangan perangkat keras dan desain anatarmuka.

Metode penelitian adalah cara bagaimana memperoleh jawaban dari permasalahan-permasalahan penelitian yang akan diteliti secara ilmiah. Dalam melakukan penelitian ini, penulis menggunakan alur sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart Alur Penelitian

1. Studi Literatur  
Mencari sumber informasi yang terkait dengan penelitian seperti buku, jurnal, skripsi yang digunakan sebagai bahan acuan serta informasi untuk menjadi landasan sebagai pembelajaran untuk penggunaan alat yang tepat dalam membuat sistem yang akan diterapkan di *smart lamp*.
2. Observasi  
Observasi adalah metode untuk mencari informasi dengan melakukan pengamatan langsung dan merangkum secara sistematis terhadap objek penelitian.
3. Analisis  
Pada tahapan analisis ini yang dilakukan adalah menganalisa setiap kebutuhan sistem antara lain kebutuhan fungsional maupun non-fungsional, serta analisis kelayakan sistem.
4. Desain Sistem  
Dalam tahapan ini peneliti melakukan desain sistem berupa flowchart, blok alur sistem, *interface*. Sehingga mendapat gambaran bagaimana sistem bekerja.
5. Perancangan Alat  
Tujuan dari perancangan alat adalah untuk mewujudkan gagasan dan didasari oleh analisis dan desain sistem, sehingga perancangan alat dapat bekerja sesuai dengan apa yang diinginkan.
6. Uji Alat  
Pada tahapan uji alat ini penulis menerapkan apa yang telah dibuat sebelumnya berupa jumlah aliran listrik yang dikeluarkan oleh sistem.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Kajian Pustaka

Penelitian ini merujuk pada beberapa sumber ilmiah seperti makalah-makalah yang berasal dari penelitian yang sejenis serta teori-teori dasar yang bisa dijadikan referensi dalam penyusunan penelitian ini. Terdapat beberapa penelitian mengenai penerapan teknologi *Internet of Things (IoT)* pada *smart lamp*, Guntur Pradya Pratama, Yuningtyastuti dan Tedjo Sukmadi (2018) merancang alat pada *smart lamp* yang berjudul “Perancangan *dimmer* lampu secara otomatis berbasis mikrokontroler pada penerangan dalam ruangan”, Semarang: Universitas Diponegoro Semarang. Pada alat ini menggunakan *dimmer* otomatis, sensor PIR (*Passive Infrared Received*), dan sebuah sensor LDR (*Light Dependent Resistor*). yang dimana sensor PIR (*Passive Infrared Received*) bekerja ketika ada pergerakan berfungsi untuk menggerakkan *dimmer* yang mampu mengatur intensitas

kecerahan ruangan melalui pembacaan dari sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) [1].

Budi Artono, Rakhmad Gusta Putra (2018), dalam penelitiannya tentang “Penerapan *Internet of Things (IoT)* Untuk Kontrol Lampu Menggunakan *Arduino* Berbasis WEB” melakukan penelitian untuk mempermudah penggunaannya dalam mengontrol penggunaan lampu agar menjadi lebih efektif dan efisien, yang menggunakan *web* dan *Cayenne platform IoT (Internet of Things)*. Hasil dari penelitian ini adalah sistem yang di buat dapat difungsikan untuk pengendali lampu dengan *project web* yang dibuat di aplikasi *cayenne*. Dari *web* dan aplikasi *cayenne* dapat mengetahui apakah kondisi lampu dalam keadaan hidup atau mati. Sensor cahaya LDR bekerja dengan baik sebagai input data dari sistem pengendali lampu. Data didapat dapat dikirim ke aplikasi *cayenne* melalui *wifi*. Apabila nilai resistansi LDR tinggi maka lampu dalam kondisi hidup, sebaliknya apabila nilai resistansi LDR rendah maka lampu dalam kondisi mati. Sistem pengendali lampu dapat dikontrol secara otomatis dengan aplikasi *cayenne* dengan memanfaatkan sensor LDR. [2]

Penelitian yang dilakukan oleh Sutono dan M F Wicaksono (2018), yang berjudul “Lampu Penerangan Jalan Umum Otomatis” yang bertujuan untuk membantu pemerintah dalam mengatasi krisis energi, terutama penerangan untuk jalan umum. Penelitian ini menggunakan *solar cell* untuk sumber listrik utama dan menggunakan sensor *ultrasonic/PING*, dan sensor gerak untuk menjadi *input* melalui pendeteksi keberadaan seseorang yang berada di area jangkauan sensor. kemudian sensor cahaya LDR menjadi *input* untuk ON/OFF dari alat yang dirancang [3].

#### 3.2 Dasar Teori

##### 3.2.1 *Internet of Things*

*Internet of Things* adalah suatu konsep dimana objek tertentu punya kemampuan untuk mentransfer data lewat jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia ataupun dari manusia ke perangkat komputer. *Internet of Things* lebih sering disebut dengan singkatan *IoT*. *IoT* ini sudah berkembang pesat mulai dari konvergensi teknologi nirkabel, *micro-electromechanicalsistem (MEMS)*, dan juga *internet*. *IoT* ini juga kerap diidentifikasi dengan *RFID* sebagai komunikasi. Walaupun begitu, *IoT* juga bisa mencakup teknologi-teknologi sensor lainnya, semacam teknologi nirkabel maupun kode *QR* yang sering kita temukan di sekitar kita. Kemampuan dari *IoT*

itu sendiri meliputi berbagai macam contohnya dalam berbagi data, menjadi *remote control*, dan masih banyak lagi yang lainnya. Sebenarnya fungsinya termasuk juga diterapkan ke benda yang ada didunia nyata, di sekitar kita. Contohnya adalah untuk pengolahan bahan pangan, elektronik, pertanian, dan berbagai mesin atau teknologi lainnya yang semuanya tersambung ke jaringan *local* maupun *global* lewat *sensor* yang tertanam dan selalu menyala aktif. Sederhananya *Internet of Things* ini mengacu pada mesin atau alat yang bisa diidentifikasi sebagai representasi virtual dalam strukturnya yang berbasis *internet* [4].

### 3.2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil yang dikemas dalam bentuk *chip IC (Integrated Circuit)* dan dirancang untuk melakukan tugas atau operasi tertentu. Pada dasarnya, sebuah *IC* Mikrokontroler terdiri dari satu atau lebih inti prosesor (*CPU*), Memori (*RAM* dan *ROM*) serta perangkat input dan output yang di program [5].

### 3.2.3 Arduino UNO

Arduino Uno adalah sebuah board yang menggunakan mikrokontroler *ATmega328*. *Arduino Uno* memiliki 14 *pin digital* (6 *pin* dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input analog*, sebuah 16 *MHz oscillator* kristal, sebuah koneksi *USB*, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah *header ICSP*, dan sebuah tombol *reset*[6].

### 3.2.4 Arduino IDE

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah *Arduino* dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. *Arduino* menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa *C*. [7]

### 3.2.5 Sketch

Pada *Software Arduino IDE*, terdapat semacam *message box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile*, dan *upload* program. Di bagian bawah paling kanan *Software Arduino IDE*, menunjukkan *board* yang terkonfigurasi beserta *COM Ports* yang digunakan. [7]

### 3.2.6 Real Time Clock

*RTC* merupakan sebuah rangkaian elektronik *embedded* sistem yang berfungsi untuk menyimpan data waktu dan tanggal dengan tingkat presisi/akurasi tinggi serta diintegrasikan dengan *serial EEPROM AT24C32* untuk keperluan menyimpan data lainnya [8].

### 3.2.7 Wemos D1 mini

*Wemos D1 mini* merupakan *module development board* yang berbasis WiFi dari keluarga *ESP8266*, *Wemos D1 mini* juga merupakan versi *miniature Wemos D1* yang desainnya mirip *arduino uno*, yang dimana dapat diprogram menggunakan *Software IDE arduino* seperti halnya dengan *NodeMCU* [9].

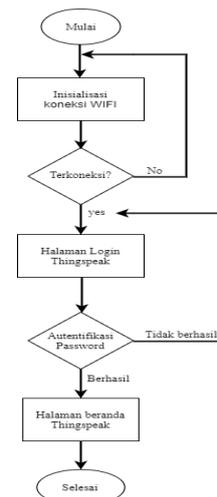
### 3.2.8 Dimmer

Dimmer adalah rangkaian elektronik yang memodifikasi bentuk sinyal *ac* murni menjadi sinyal terpotong-potong sehingga daya keluaran bisa diatur. Pemotongan sinyal *ac* ini berguna sebagai peredup lampu, memperlambat *motor*, mengatur pemanasan dan lainnya [10].

## 3.3 Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem ini adalah tahap dalam perancangan yang akan digunakan dalam penelitian ini. Perancangan ini meliputi *flowchart* sistem, dan perancangan infrastruktur *hardware*.

### 3.3.1 Flowchart Sistem

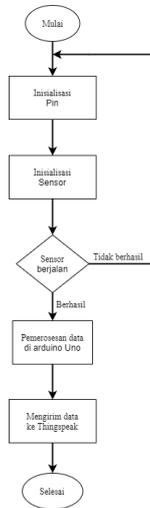


Gambar 2. Flowchart Koneksi Ke ThingSpeak

Gambar tersebut menjelaskan alur dari sebuah proses koneksi sampai selesai menuju beranda *thingspeak*. Yang dimana dimulai dari inisialisasi koneksi wifi yang tersedia. Setelah koneksi berhasil maka selanjutnya akan menuju

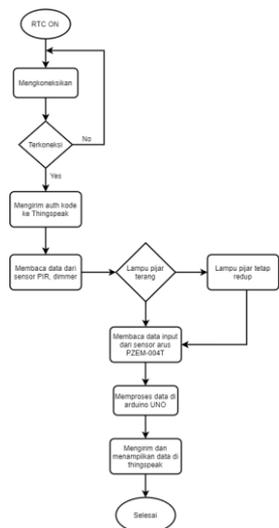
ke langkah mencocokkan *username* dan *password* yang didaftarkan di awal. Jika *password* dan *username* cocok maka akan masuk ke halaman beranda *thingspeak*.

waktu yang telah ditentukan, yang dimana *DIMMER* sudah melakukan pekerjaan dengan mengurangi intensitas cahaya pada lampu pijar menjadi 50%.



Gambar 4. Flowchart Sensor

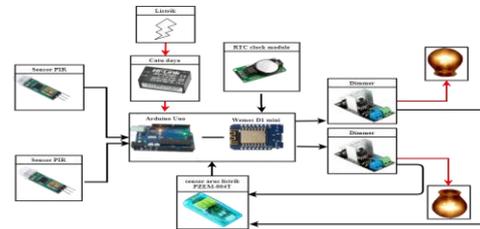
Flowchart sensor ini menjelaskan alur kerja dari sensor sampai mengirim data ke *thingspeak*, dimulai dari inisialisasi *pin*, dilanjut menginisialisasi sensor jika sensor berjalan sesuai yang diinginkan maka data akan diproses di *arduino Uno*, jika sensor tidak berjalan dengan semestinya maka akan kembali ke alur utama inisialisasi *pin*. Setelah data di proses di *arduino* kemudian data akan dikirim ke *thingspeak* untuk ditampilkan secara *visual*.



Gambar 4. Flowchart Alur Kerja Sistem

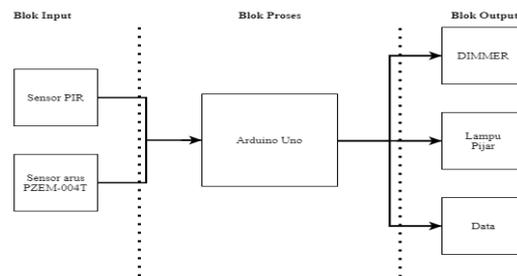
Flowchart tersebut menjelaskan alur kerja dari sistem. Dimana proses dimulai dari *RTC (Real Time Clock)* memberi perintah *ON* dengan

### 3.3.2 Perancangan Infrastruktur Hardware



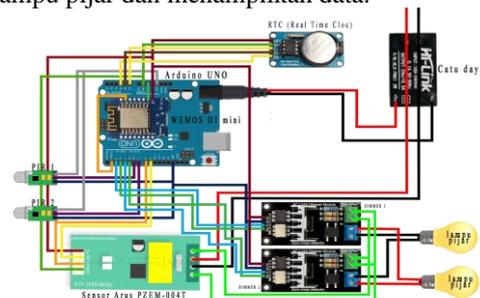
Gambar 5. Blok Rangkaian Alat

Pada gambar 5 merupakan blok rangkaian alat yang dibuat dan terhubung secara terpusat di *Arduino Uno* yang merupakan mikrokontroler untuk mengerjakan pemrosesan data.



Gambar 6. Blok Proses

Dari skema gambar 6 blok proses diagram tersebut *sensor PIR* untuk mendeteksi gerakan dari manusia dan *sensor arus listrik PZEM-004T* untuk membaca penggunaan listrik yang diperoleh oleh nyala lampu. Sebagai blok input yang nantinya mengirim data yang akan diproses oleh *arduino UNO* sebagai mikrokontroler utama sebagai blok proses. Data yang didapat dari *sensor PIR*, dan *Sensor PZEM-004T* akan menentukan *Output* yang akan dijalankan. Setelah semua data diolah kemudian akan dikeluarkan pada blok *Output* untuk menjalankan, *Dimmer*, menerangkan lampu pijar dan menampilkan data.



Gambar 7. Diagram Rangkaian

Rangkaian tersebut digunakan untuk menyambung antar komponen, seperti menyambung *Arduino Uno* dengan *sensor*, *Relay*, ataupun *Multiplexer* menggunakan *proteus 7.9*.

### 3.3.3 Penjelasan Rangkaian Hardware

1. Rangkaian pada *sensor PIR* 1 tanda (A) digunakan sebagai pengirim data yang disambungkan ke (D6) pada *multiplexer*, dan tanda (-) yang berfungsi sebagai *Ground* disambungkan ke *Ground* (GND) dan tanda (+) yang berfungsi sebagai daya sambung ke 5V pada *Arduino UNO*.
2. Rangkaian pada *sensor PIR* 2 tanda (A) digunakan sebagai pengirim data yang disambungkan ke (D7) pada *multiplexer*, dan tanda (-) yang berfungsi sebagai *Ground* disambungkan ke *Ground* (GND) dan tanda (+) yang berfungsi sebagai daya sambung ke 5V pada *Arduino UNO*.
3. Rangkaian pada *DIMMER* 1 tanda (A) digunakan sebagai pengirim data yang disambungkan ke (d2, d3) pada *multiplexer*, dan tanda (-) yang berfungsi sebagai *Ground* disambungkan ke *Ground* (GND) dan tanda (+) yang berfungsi sebagai daya sambung ke 5V pada *Arduino UNO*.
4. Rangkaian pada *DIMMER* 2 tanda (A) digunakan sebagai pengirim data yang disambungkan ke (d4, d5) pada *multiplexer*, dan tanda (-) yang berfungsi sebagai *Ground* disambungkan ke *Ground* (GND) dan tanda (+) yang berfungsi sebagai daya sambung ke 5V pada *Arduino UNO*.
5. Pada rangkaian *wemos di mini*, *pin 5V* digunakan sebagai daya yang disambungkan ke *5v* dan *pin GND* disambungkan ke *pin GND* pada *Arduino Uno*.
6. Rangkaian pada *current voltage pin rx.s*, *tx.s* disambungkan ke D0, D1. Dan *pin GND* disambungkan ke *pin GND* *Arduino Uno*.
7. Rangkaian *RTC pin 1* sebagai *power*, *pin 2 GND* yang di sambungkan ke *pin GND* pada *arduino UNO*. *Pin 3,4,5* di sambungkan ke *pin A0, A1, A2* pada *Arduino Uno*.

### 3.3.4 Pengujian Alat dan Sistem

Setelah rangkaian alat, dan *platform Iot* (*Internet of Things*) *Thingspeak* selesai maka langkah terakhir dalam proses perancangan adalah *upload* program yang sudah dibuat pada aplikasi *Arduino IDE*. dalam sistem ini ada dua program yang di *upload*. Pertama program untuk *Arduino Uno* dan kedua untuk *Wemos*

*DI mini* atau untuk *wifi*. Untuk cara mengupload kedua program itu sama, hanya ada perbedaan pada jenis *port* dan *board*.

Dalam pengujian *sensor PIR* yang dilakukan dengan cara memberikan *trigger* berupa gerakan manusia, penulis dapat menyimpulkan jarak yang dapat dijangkau secara aktif oleh *sensor PIR* adalah 2 meter. Namun *sensor PIR* masih dapat menjangkau jarak lebih dari 2 meter sampai 4 meter, namun jangkauan tersebut kurang aktif atau tidak terlalu *sensitif*.

Kemudian, *delay* dari *sensor PIR* ketika mendapat *Trigger* berupa gerakan manusia yaitu 2-3 detik. Untuk membuktikan *sensor PIR* ketika mendapat *Trigger* dari gerakan manusia yang ditandai dengan kode (1), sedangkan ketika *sensor PIR* tidak mendapat *Trigger* dari gerakan manusia maka ditandai dengan kode (0). Penulis telah merekam gerakan melalui *Serial Monitor* yang ada pada *Arduino IDE* yang dapat dilihat di gambar 4.26, 4.27, 4.28 dan 4.29.

```

COM1
~213.70:0.14:21.50:# 0 0 39 18 1 28 1
~213.70:0.14:21.50:# 0 0 40 18 1 29 1
~213.70:0.14:21.50:# 0 0 41 18 1 30 1
~213.70:0.14:21.50:# 0 0 42 18 1 32 1
~213.70:0.14:21.50:# 0 0 43 18 1 33 1
~213.70:0.14:21.50:# 0 0 44 18 1 34 1
~213.70:0.14:21.50:# 0 0 45 18 1 35 1
~213.70:0.14:21.50:# 0 0 46 18 1 36 1
~213.70:0.14:21.50:# 0 0 47 18 1 37 1
~213.70:0.14:21.50:# 0 0 48 18 1 38 1
~213.70:0.14:21.50:# 0 0 49 18 1 39 1
~213.70:0.14:21.50:# 0 0 50 18 1 40 1
~213.70:0.14:21.50:# 0 0 51 18 1 41 1
~213.70:0.14:21.50:# 0 0 52 18 1 42 1

```

Gambar 8. Kondisi Fungsi *Sensor PIR* Tanpa *Trigger*

```

COM1
~211.90:0.14:20.70:# 0 0 35 18 1 46 1
~211.90:0.14:20.70:# 0 0 36 18 1 47 1
~211.90:0.14:20.70:# 0 0 37 18 1 48 1
~211.90:0.14:20.70:# 0 0 38 18 1 49 1
~211.90:0.14:20.70:# 1 0 39 18 1 50 1
~211.90:0.14:20.70:# 1 0 40 18 1 51 1
~211.90:0.14:20.70:# 1 0 41 18 1 52 1
~211.90:0.14:20.70:# 1 0 42 18 1 53 1
~211.90:0.14:20.70:# 1 0 43 18 1 54 1
~211.90:0.14:20.70:# 1 0 44 18 1 55 1
~211.90:0.14:20.70:# 1 0 45 18 1 56 1
~211.90:0.14:20.70:# 1 0 46 18 1 57 1
~211.90:0.14:20.70:# 1 0 47 18 1 58 1
~211.90:0.14:20.70:# 1 0 48 18 1 59 1
~211.90:0.14:20.70:# 1 0 49 18 2 0 1

```

Gambar 9. Kondisi Fungsi *Sensor PIR* 1

```

COM1
~211.90:0.14:20.70:# 0 0 4 18 1 15 1
~211.90:0.14:20.70:# 0 0 5 18 1 16 1
~211.90:0.14:20.70:# 0 0 6 18 1 17 1
~211.90:0.14:20.70:# 0 0 7 18 1 18 1
~211.90:0.14:20.70:# 0 0 8 18 1 19 1
~211.90:0.14:20.70:# 0 0 9 18 1 20 1
~211.90:0.14:20.70:# 0 0 10 18 1 21 1
~211.90:0.14:20.70:# 0 0 11 18 1 22 1
~211.90:0.14:20.70:# 0 0 12 18 1 23 1
~211.90:0.14:20.70:# 0 0 13 18 1 24 1
~211.90:0.14:20.70:# 0 0 14 18 1 25 1
~211.90:0.14:20.70:# 0 0 15 18 1 26 1
~211.90:0.14:20.70:# 0 0 16 18 1 27 1
~211.90:0.14:20.70:# 0 0 17 18 1 28 1
~211.90:0.14:20.70:# 0 0 18 18 1 29 1

```

Gambar 10. Kondisi Fungsi *Sensor PIR* 2

```

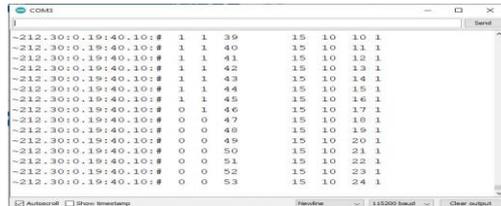
COM1
~214.30:0.15:28.80:# 0 0 14 18 2 26 1
~214.30:0.15:28.80:# 1 0 15 18 2 27 1
~214.30:0.15:28.80:# 1 1 16 18 2 28 1
~214.30:0.15:28.80:# 1 1 17 18 2 29 1
~214.30:0.15:28.80:# 1 1 18 18 2 30 1
~214.30:0.15:28.80:# 1 1 19 18 2 31 1
~214.30:0.15:28.80:# 1 1 20 18 2 32 1
~214.30:0.15:28.80:# 1 1 21 18 2 33 1
~214.30:0.15:28.80:# 1 1 22 18 2 34 1
~214.30:0.15:28.80:# 1 1 23 18 2 35 1
~214.30:0.15:28.80:# 1 1 24 18 2 36 1
~214.30:0.15:28.80:# 1 1 25 18 2 37 1
~214.30:0.15:28.80:# 1 1 26 18 2 38 1
~214.30:0.15:28.80:# 1 1 27 18 2 39 1
~214.30:0.15:28.80:# 1 1 28 18 2 40 1

```

Gambar 11. Kondisi Fungsi *Sensor PIR* 1 Dan *PIR* 2

### 3.3.5 Hasil Pengujian

Dapat diketahui bahwa tegangan yang dihasilkan dengan trigger 100%, yaitu dua lampu yang menyala secara sempurna. maka dapat dilihat tidak terjadi perubahan apapun pada tegangan. Perubahan hanya terjadi pada Arus yang memiliki nilai 0.19A, dan power sebesar 40W.



**Gambar 12.** Data Serial Monitor Ketika Lampu Menyala Terang

Gambar 4.5 merupakan hasil dari data yang sama, yang ada pada *Thingspeak*. Yang dilihat menggunakan *serial monitor* yang dimiliki oleh *Arduino IDE*. Yang langsung tersambung ke mikrokontroler merupakan hasil dari data yang sama, yang ada pada *Thingspeak*. Yang dilihat menggunakan *serial monitor* yang dimiliki oleh *Arduino IDE*. Yang langsung tersambung ke mikrokontroler menggunakan sambungan kabel pengirim data.

**TABEL I.**

**HASIL PENGUJIAN KESELURUHAN SISTEM**

ondisi sistem	Kondisi <i>trigger</i>		Tegangan (Voltage)	Arus (Ampere)	Power (Watt)
	PIR 1	PIR 2			
0	0	0	210.20	0.03	2
1	0	0	212.10	0.14	21.2
1	1	0	212.00	0.15	29.00
1	0	1	212.00	0.15	29.00
1	1	1	212.00	0.19	40.00

Untuk mengetahui penggunaan listrik ketika sistem *ON* dan belum ada *trigger* apa-apa dalam kurun waktu 6 jam dan selama 1 bulan. Diketahui 2 lampu 21.2 *Watt* digunakan selama 6 jam

$$\begin{aligned}
 &= 2 \times 21.2 \times 6 \\
 &= 254.4 \text{ Watt dibagi } 1000 \text{ untuk mendapatkan satuan kWh} \\
 &= 0.2544 \text{ kWh per hari } \times 30 \text{ hari} \\
 &= 7.632 \text{ kWh per bulan}
 \end{aligned}$$

Ketika salah satu sensor *PIR* mengalami *trigger* dari gerakan manusia maka keluaran yang dikeluarkan oleh sensor arus terjadi pada arus dan power saja, tidak dengan tegangan, nilai tegangan ketika ada *trigger* dari salah satu atau kedua sensor *PIR* tetap sama dan tidak ada perubahan.

Untuk mengetahui penggunaan listrik ketika sistem *ON* dan salah satu mengalami *trigger*

dari sensor *PIR* dalam kurun waktu 6 jam dan selama 1 bulan.

Diketahui 2 lampu 29.00 *Watt* digunakan selama 6 jam

$$\begin{aligned}
 &= 2 \times 29.00 \times 6 \\
 &= 348 \text{ Watt dibagi } 1000 \text{ untuk mendapatkan satuan kWh} \\
 &= 0.348 \text{ kWh per hari } \times 30 \text{ hari} \\
 &= 10.44 \text{ kWh per bulan}
 \end{aligned}$$

Kemudian ketika kedua *sensor PIR* mendapatkan *trigger* dari gerakan manusia dan kedua lampu menyala dengan sempurna, maka tegangan yang di keluarkan oleh *sensor* arus tetap sama, yang mengalami kenaikan yaitu arus dan *power*, arus sebesar 0.19A dan *power* sebesar 40Watt.

Untuk mengetahui penggunaan listrik ketika sistem *ON* dan kedua sensor *PIR* mengalami *trigger* dari gerakan manusia dalam kurun waktu 6 jam dan selama 1 bulan.

Diketahui 2 lampu 40.00 *Watt* digunakan selama 6 jam

$$\begin{aligned}
 &= 2 \times 40.00 \times 6 \\
 &= 480 \text{ Watt dibagi } 1000 \text{ untuk mendapatkan satuan kWh} \\
 &= 0.48 \text{ kWh per hari } \times 30 \text{ hari} \\
 &= 14.4 \text{ kWh per bulan}
 \end{aligned}$$

Untuk mengetahui penggunaan listrik ketika sistem *ON* dan belum ada *trigger* apa-apa dalam kurun waktu 12 jam dan selama 1 bulan.

Diketahui 2 lampu 21.2 *Watt* digunakan selama 12 jam

$$\begin{aligned}
 &= 2 \times 21.2 \times 12 \\
 &= 508.8 \text{ Watt dibagi } 1000 \text{ untuk mendapatkan satuan kWh} \\
 &= 0.5088 \text{ kWh per hari } \times 30 \text{ hari} \\
 &= 15.264 \text{ kWh per bulan}
 \end{aligned}$$

Ketika salah satu *sensor PIR* mengalami *trigger* dari gerakan manusia maka keluaran yang dikeluarkan oleh sensor arus terjadi pada arus dan *power* saja, tidak dengan tegangan, nilai tegangan ketika ada *trigger* dari salah satu atau kedua sensor *PIR* tetap sama dan tidak ada perubahan.

Untuk mengetahui penggunaan listrik ketika sistem *ON* dan salah satu mengalami *trigger* dari sensor *PIR* dalam kurun waktu 12 jam dan selama 1 bulan.

Diketahui 2 lampu 29.00 *Watt* digunakan selama 12 jam

$$\begin{aligned}
 &= 2 \times 29.00 \times 12 \\
 &= 696 \text{ Watt dibagi } 1000 \text{ untuk mendapatkan satuan kWh} \\
 &= 0.696 \text{ kWh per hari } \times 30 \text{ hari} \\
 &= 20.88 \text{ kWh per bulan}
 \end{aligned}$$

Untuk mengetahui penggunaan listrik ketika sistem ON dan kedua sensor PIR mengalami *trigger* dari gerakan manusia dalam kurun waktu satu hari dan selama 1 bulan.

Diketahui 2 lampu 40.00 Watt digunakan selama 12 jam

$$= 2 \times 40.00 \times 12$$

$$= 690 \text{ Watt} \text{ dibagi } 1000 \text{ untuk mendapatkan satuan kWh}$$

$$= 0.96 \text{ kWh per hari} \times 30 \text{ hari}$$

$$= 28.8 \text{ kWh per bulan}$$

#### IV. KESIMPULAN

##### 4.1 Kesimpulan

Perancangan sistem lampu otomatis dan terang redupnya lampu dapat dilakukan menggunakan Wemos D1 mini, sensor PIR, dimmer, sensor arus serta sebuah sistem yang terintegrasi dengan rangkaian menggunakan koneksi *internet*, sehingga dapat diakses dimanapun untuk melihat hasil penggunaan listrik secara *real time*. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dengan cara menggunakan sistem dan tanpa sistem, dapat disimpulkan bahwa sistem ini dapat mengurangi penggunaan listrik yang berlebihan sebanyak 50% kWh yang dihasilkan selama sebulan tanpa menggunakan sistem adalah 28.8 kWh, sedangkan menggunakan sistem hanya 14.4 kWh. Namun pengurangan konsumsi listrik tersebut masih dapat kurang dari 50%, jika waktu yang dihitung lebih dari 6

##### 4.2 Saran

Lampu yang digunakan diharapkan bisa menggunakan lampu penerangan *outdoor* kebanyakan, seperti LED atau yang lainnya. Sistem bisa ditambahkan sensor LDR (cahaya) sebagai sensor utama, dan RTC (*real time clock*) sebagai cadangan untuk ON/OFF sistem. Mikrokontroler bisa menggunakan mikrokontroler yang sudah *support* dengan *wifi* seperti Arduino FIO, Raspberry atau yang lainnya.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Kepala Program Studi Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta.
4. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

#### REFERENSI

- [1] P. P. Guntur, Yuningtyastuti, S. Tedjo, "Perancangan Dimmer Lampu Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Pada Penerangan Dalam Ruang" [Online]. Available: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/transmisi/article/view/6132/5197> [Accesses: 05-Agustus-2020].
- [2] A. Budi, G. P. Rakhmad, "Penerapan Internet of Things (IOT) Untuk Kontrol Lampu Menggunakan Arduino Berbasis WEB" [Online]. Available: <http://103.109.209.243/index.php/jtit/article/view/73> [Accesses: 20-Agustus-2020].
- [3] Wicaksono, M. F., "Lampu Penerangan Jalan Umum Otomatis" [Online]. Available: <https://search.unikom.ac.id/index.php/komputika/article/view/1403>. [Accesses: 20-Agustus-2020].
- [4] W. Dewa, "Internet of Things" [Online]. Available: <https://www.dewaweb.com/blog/internet-of-things/> [Accesses: 03-November-2020].
- [5] Dickson, "Pengertian Mikrokontroler Dan Strukturnya" [Online]. Available: <https://teknikelektronika.com/pengertian-mikrokontroler-microcontroller-struktur-mikrokontroler/> [Accesses: 15-November-2020]
- [6] Eprints Repository Software, [Online]. Available: <http://eprints.polsri.ac.id/4582/3/File%203%20-%20BAB%20II.pdf> [Accesses: 20-November-2020].
- [7] A. Sinau, "Mengenal Arduino Software (IDE)" [Online]. Available: <https://www.sinauarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/> [Accesses: 20-November-2020].
- [8] Contoh Program Module RTC DS3231+ AT24C32 Dengan Arduino [Online]. Available: <https://www.nn-digital.com/blog/2019/08/11/contoh-program-module-rtc-ds3231-at24c32-dengan-arduino/> [Accesses: 18-Juli-2021].
- [9] F. Agus, "Pengenalan Tentang Modul Wemos D1 Mini ESP8266" [Online]. Available: <https://www.nyebarilmu.com/pengenalan-tentang-modul-wifi-wemos-d1-mini-esp8266/> [Accesses: 21-Juni-2021].
- [10] K. Asep, "Dimmer PWM Arduino" [Online]. Available: <https://www.semesin.com/project/2018/05/01/dimmer-pwm-arduino/> [Accesses: 25-Juni-2018].