

# Lampu Emergency Dengan Remote Control Menggunakan Mikrokontroler

Anthoinete PY Waroh<sup>1</sup>, Sukandar Sawidin<sup>2</sup>, Tony J. Wungkana<sup>3</sup>, Herry Makapedua<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Manado, Manado 95252  
E-mail : anthoinete.waroh@gmail.com

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Manado, Manado 95252  
E-mail : sukandarsawidin@gmail.com

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Manado, Manado 95252  
E-mail : wungkanatony420@gmail.com

<sup>4</sup>Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Manado, Manado 95252  
E-mail : herrymakapedua@gmail.com

## ABSTRAK

Kebutuhan sistem Remote Control semakin meningkat, memudahkan manusia untuk dapat mengoptimalkan kinerja pada pekerjaan setiap waktu. Bila pada malam hari terjadi pemadaman listrik entah karena faktor cuaca, banjir atau ada gangguan pada jaringan listrik PLN maupun pengaturan beban pada saat-saat beban puncak sehingga listrik dihidupkan bergantian untuk wilayah-wilayah tertentu. Akibatnya suasana rumah menjadi gelap gulita. Biasanya kita menyalakan lampu emergency untuk penerangan darurat, maupun memasang genset sebagai pengganti generator listrik dari PLN. Penelitian ini bertujuan untuk mengontrol lampu emergency dari jarak jauh dengan mudah sehingga pengguna dapat menyalakan dan mematikan lampu emergency dengan menggunakan remote control, sensor infra merah (IR) sebagai receiver, LED sebagai indikator dan baterai (accu 12 Vdc) sebagai sumber listrik. Mikrokontroler Arduino Uno dimanfaatkan sebagai alat untuk memproses data dari sistem yang berfungsi untuk mengirimkan perintah ke driver relay untuk menyalakan dan mematikan lampu emergency. Metodologi yang digunakan adalah metode rancang bangun dengan membuat prototype lampu emergency dengan remote control. Hasil pengujian menunjukkan bahwa remote control dapat menyalakan dan mematikan 4 lampu emergency sesuai keinginan pengguna. Baterai 5 Ah dapat menyuplai beban lampu emergency 4 buah selama  $\pm 2$  jam. Kemampuan Sensor IR (Infra Merah) mendeteksi sinyal dari remote jaraknya kurang lebih 6 meter.

## Kata Kunci

*Remote Control, Mikrokontroler Arduino Uno, Lampu Emergency*

## 1. PENDAHULUAN

Sumber daya listrik merupakan kebutuhan pokok dalam kehidupan sehari-hari baik untuk penerangan ruangan di malam hari maupun barang-barang elektronik. Dengan adanya listrik maka peralatan elektronik seperti lampu dan yang lainnya dapat dioperasikan [1,2]. Bila pada malam hari terjadi pemadaman listrik dari PLN menyebabkan suasana rumah menjadi gelap gulita, biasanya kita menyalakan beberapa lampu emergency untuk penerangan darurat, maupun memasang genset sebagai pengganti generator listrik dari PLN [3,4].

Untuk mengoperasikan lampu penerangan dalam rumah masih dilakukan secara manual dengan cara menekan tombol *on/off* saklar lampu, sehingga hal ini kurang efisien dalam melakukan pengontrolan lampu listrik tersebut. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan cara menerapkan

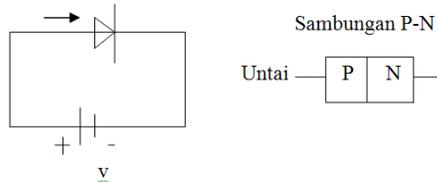
alat yang dapat mengontrol dari jarak jauh dengan mudah yaitu dengan menggunakan *remote control* [5,6]. *Remote Control* adalah suatu alat portable yang dapat digunakan untuk memati hidupkan atau menyambung dan memutuskan aliran listrik dari jarak jauh tanpa menggunakan kabel penghubung. Peralatan *remote control* menggunakan seperangkat pemancar dan penerima dan menggerakkan suatu *relay* yang berfungsi sebagai pemutus dan menyambung aliran listrik, sedangkan pemancar dan penerima berfungsi sebagai pengirim dan penerima data signal digital ke infra merah [7,8].

Maka akan dirancang sistem pengendalian lampu emergency dengan remote control dalam pengendalian *on/off* daya listrik dengan baterai menggunakan mikrokontroler arduino uno [4,9].

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Komunikasi Menggunakan Infra Merah

Cahaya infra merah adalah cahaya yang tidak tampak oleh mata, cahaya infra merah ini dapat merambat melalui media seperti udara, air, serat optik dan bahan-bahan yang tembus cahaya. Sumber cahaya yang digunakan sebagai infra merah adalah infra red LED (*Light Emitting Diode*). LED yaitu semikonduktor sambungan p-n yang memancarkan cahaya apabila diberi bias maju. Seperti terlihat pada Gambar 1 [1,5].

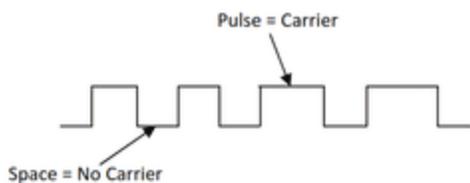


Gambar 1. Untaian LED

#### 2.1.1. Cara Kerja Infra Merah (IR)

Untuk transmisi data yang menggunakan media udara sebagai media perantara, biasanya menggunakan frekuensi *carrier* sekitar 30 KHz sampai dengan 40 KHz. Infra merah yang dipancarkan melalui udara ini paling efektif jika menggunakan sinyal *carrier* yang mempunyai frekuensi di atas. Sinyal yang dipancarkan dari pengirim diterima oleh penerima infra merah dan kemudian didekodekan sebagai sebuah paket data biner. Pada komunikasi data serial, kondisi *idle* (tidak ada transmisi data) adalah merupakan logika '0', sedangkan pada komunikasi infra merah kondisi *idle* adalah kondisi tidak adanya sinyal *carrier*. Hal ini ditujukan agar tidak terjadi pemborosan daya pada saat tidak terjadi transmisi data [4,5].

*Remote control* menggunakan transmisi sinyal infra merah yang dimodulasi dengan sinyal *carrier* dengan frekuensi tertentu yaitu pada frekuensi 30 KHz sampai 40 KHz. Sinyal yang dipancarkan oleh pengirim diterima oleh penerima infra merah dan kemudian didekodekan sebagai sebuah paket data biner. Pada transmisi infra merah terdapat dua terminologi yang sangat penting yaitu : '*space*' yang menyatakan tidak ada sinyal *carrier* dan '*pulse*' yang menyatakan ada sinyal *carrier* seperti pada Gambar 2. :



Gambar 2. Sinyal Carrier Pada Transmisi Infra Merah

Untuk transmisi data, sinyal ditransmisikan dalam bentuk pulsa-pulsa. Ketika sebuah tombol ditekan pada *remote control*, maka infra merah akan mentransmitkan sebuah sinyal yang akan dideteksi sebagai urutan data biner. Sinar infra merah yang dipancarkan oleh pemancar infra merah tentunya mempunyai aturan tertentu agar data yang dipancarkan dapat diterima dengan baik di penerima. Oleh karena itu baik di pengirim infra merah maupun penerima infra merah harus mempunyai aturan yang sama dalam mentransmisikan (bagian pengirim) dan menerima sinyal tersebut kemudian mendekodekannya kembali menjadi data biner (bagian penerima). Komponen yang dapat menerima infra merah ini merupakan komponen yang peka cahaya yang dapat berupa dioda (photodiode) atau transistor (phototransistor). Komponen ini akan merubah energi cahaya, dalam hal ini energi cahaya infra merah menjadi pulsa-pulsa sinyal listrik [5,6]. Komponen ini harus mampu mengumpulkan sinyal infra merah sebanyak mungkin sehingga pulsa-pulsa sinyal listrik yang dihasilkan kualitasnya baik.

#### 2.1.2. Sensor IR VS-1838B

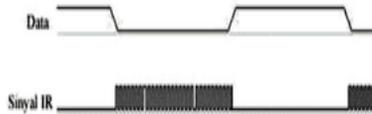
Pada sensor IR VS-1838B ini logika yang di gunakan logika high, setelah logika low sesaat dan itulah yang dijadikan sebagai data, sehingga dengan mengatur lebar pulsa high (1), tersebut dengan suatu nilai tertentu dan menjadikan nilai tersebut sebagai datanya, maka pengiriman data dapat dilakukan [3,5]. Bentuk fisik dari sensor ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Sensor IR VS-1838B

IC ini mempunyai karakteristik yaitu akan mengeluarkan logika high(1) atau tegangan  $\pm 4,5$  volt pada outputnya jika IC ini mendapatkan pancaran sinar infra merah dengan frekuensi antara 38 – 40 KHz, dan IC ini akan mengeluarkan sinyal Low (0) atau tegangan  $\pm 0.109$  volt jika pancaran sinar infra merah dengan frekuensi antara 38 – 40 KHz berhenti, namun logika low tersebut hanya sesaat yaitu sekitar  $1200\mu s$ . Setelah itu, outputnya kan kembali menjadi high. Sifat inilah yang dimanfaatkan sebagai pengiriman data. Output dari IC ini dihubungkan pada Mikrokontroler, Sehingga setiap kali IC ini mengeluarkan logika low atau high pada outputnya, maka mikro dapat langsung mendeteksinya [5].

Komunikasi infra merah dilakukan dengan menggunakan diode infra merah sebagai pemancar dan modul penerima infra merah sebagai penerimanya. Untuk jarak 3-5 meter, pancaran data harus dimodulasikan terlebih dahulu untuk menghindari kerusakan data akibat noise. Bentuk gelombang infra merah dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Bentuk Gelombang Infra Merah

Proses modulasi dilakukan dengan mengubah kondisi logika 0 dan 1 menjadi kondisi ada dan tidak ada sinyal *carrier* infra merah yang berkisar antara 30 KHz sampai 40 KHz. Bentuk modulasi infra merah dapat dilihat pada gambar 5.



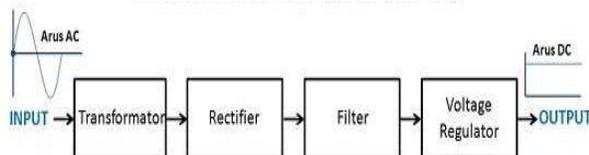
Gambar 5. Bentuk Modulasi Infra Merah

## 2.2. Mikrokontroler Arduino Uno

Mikrokontroler Arduino Uno merupakan rangkaian elektronik yang bersifat *open source*, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, motor, dan berbagai jenis aktuator lainnya. Arduino mempunyai banyak jenis, di antaranya Arduino Mikro, Arduino Uno, Arduino Mega 2560, Arduino Fio, dan lainnya. (www.arduino.cc) [1,3,7].

## 2.3. Power Supply DC

Sebuah Power Supply DC memiliki 4 bagian utama agar dapat menghasilkan arus DC yang stabil. Keempat bagian utama tersebut diantaranya adalah Transformer, Rectifier, Filter dan Voltage Regulator. Seperti pada gambar 6.



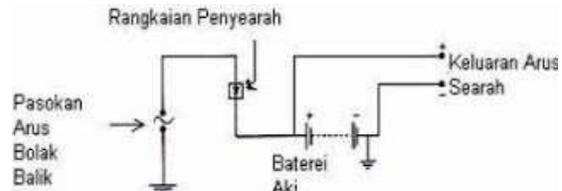
Gambar 6. Diagram Blok Power Supply DC

Power Supply adalah suatu sistem filter penyearah (*rectifier-filter*) yang mengubah tegangan bolak-balik

(AC) menjadi tegangan searah (DC). Proses perubahan dimulai dari Transformator, penyearah gelombang (*Rectifier*), penghalusan tegangan riak (*Ripple Voltage Filter*) dengan menggunakan kondensator dan pengaturan oleh rangkaian regulator. Sehingga diperoleh Arus DC [3,4].

## 2.4. Baterai (Accu)

Baterai merupakan sumber arus searah yang digunakan dalam pusat listrik. baterai harus selalu diisi melalui penyearah seperti ditunjukkan oleh Gambar 7.



Gambar 7. Instalasi Baterai Beserta Pengisiannya

Instalasi baterai beserta pengisiannya. Kutub negatif dari baterai sebaiknya ditanahkan untuk memudahkan deteksi gangguan hubung tanah pada instalasi arus searahnya. Ada 2 macam baterai yang dapat digunakan di pusat listrik. Yaitu baterai asam dengan kutub timah hitam dan baterai basah yang menggunakan nikel cadmium sebagai kutub.

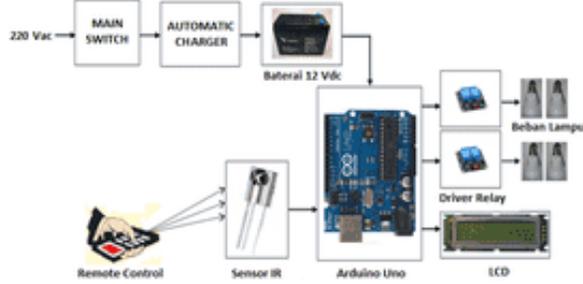
1. Baterai asam timah hitam menggunakan  $PbO_2$  sebagai kutub positif dan sebagai kutub negatif adalah Pb. Sedangkan sebagai elektrolit digunakan larutan asam sulfat  $H_2SO_4$ .
2. Baterai basah nikel cadmium menggunakan nikel oksihidrat ( $NiOH$ ) sebagai kutub positif dan cadmium (Cd) sebagai kutub negatif. Sedangkan sebagai elektrolit digunakan larutan potas kostik (KOH).

Untuk daerah panas dengan suhu di atas  $25^{\circ}C$ , battery asam timah hitam lebih cocok daripada battery basa nikel cadmium [4,5].

## 3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan metode rancang bangun yang diawali dengan membuat blok diagram sistem, flow chart sistem, merancang power supply untuk Automatic Charger, Mikrokontroler arduino uno dan LCD. Merancang sensor IR untuk mendeteksi sinyal dari remote control, membuat program arduino sebagai pusat kendali sistem yang berfungsi menerima data dari sensor dan mengolah data tersebut selanjutnya mengaktifkan beban-beban lampu dengan driver relay dan pembuatan prototype kontrol lampu emergency dengan remote control kemudian melakukan pengujian sistem dan evaluasi perangkat keras maupun perangkat lunak.

### 3.1. Diagram Block Sistem Kontrol Lampu Emergency

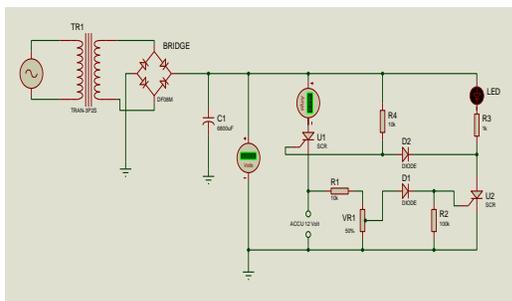


Gambar 8. Diagram Blok Sistem

Keterangan Diagram Blok Sistem pada gambar 8:

1. Sumber listrik PLN akan melakukan pengisian baterai otomatis (Automatic Charge) sampai tegangan maksimum (12 Volt dc), setelah maksimum sumber listrik PLN secara otomatis diputuskan (ada lampu led menyala sebagai indikator).
2. Saat PLN mati sistem akan bekerja untuk menyalakan lampu emergency yang bisa diatur dengan Remote Control. Sistem Kendali Arduino Uno akan mendapat catu daya dari Baterai, sehingga akan bekerja saat sumber listrik PLN padam.
3. Dengan memilih signal dari Remote Control sensor Infra Merah akan aktif untuk memberikan input ke sistem pengendali Arduino Uno, setelah diproses hasilnya akan mengaktifkan driver relay untuk menyalakan / mematikan lampu dan dapat dimonitor pada LCD lampu-lampu Emergency mana saja yang dinyalakan / dimatikan.

### 3.2. Skema Rancangan Automatic Charger

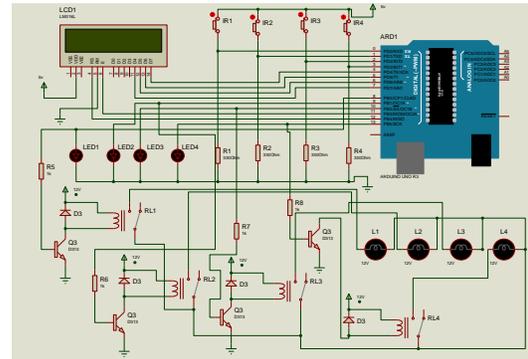


Gambar 9. Rangkaian Pengisian Baterai

Saat baterai kosong, baterai dihubungkan dengan terminal pengisian (gambar 9) SCR U1 akan aktif karena arus mengalir melalui R4 dan memicu kaki Gate SCR U1 untuk mengisi baterai (Accu 12 Volt). Jika baterai sudah terisi penuh maka indikator led akan menyala dan memutuskan siklus pengisian baterai.

### 3.3. Rancangan Sistem Kontrol Lampu Emergency

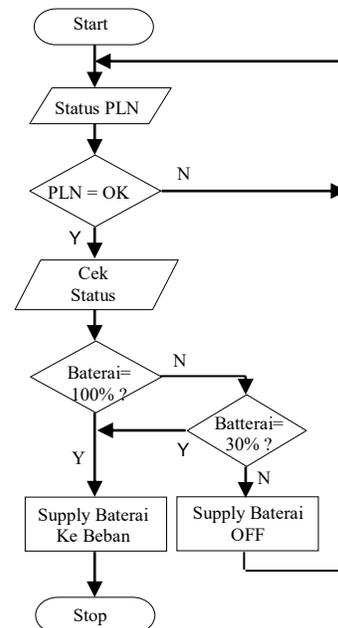
Pada Gambar 10. menunjukkan rangkaian rancangan sistem kontrol lampu emergency. Saat aliran Listrik PLN mati, Relay akan bekerja sehingga peralatan kontrol mendapat suplay dari Baterai (Accu 12 Volt 5Ah). Jika Tombol 1 pada Remote ditekan (IR1) maka lampu L1 akan menyala, bila tombol 1 pada remote ditekan sekali lagi maka lampu L1 akan padam. Demikian juga untuk tombol remote 2, 3 dan 4.



Gambar 10. Rangkaian Rancangan Sistem Kontrol Lampu Emergency

### 3.4. Diagram Alir Sistem Kontrol Lampu Emergency

#### 3.4.1. Diagram Alir Pengisian Baterai



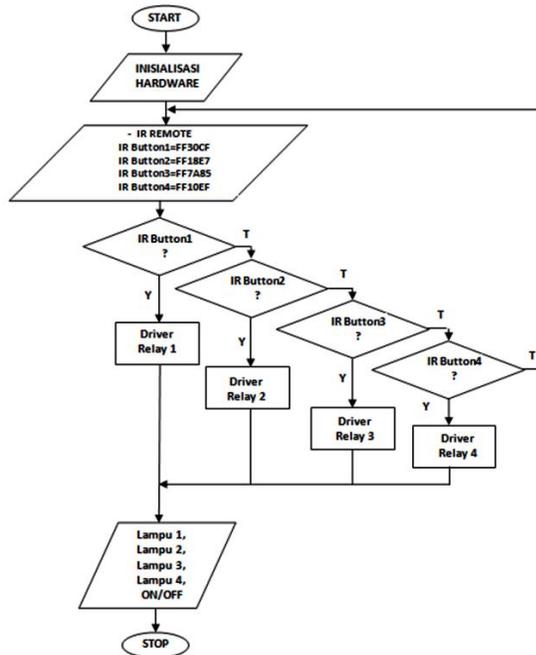
Gambar 11. Diagram Alir Pengisian Baterai

Penjelasan dari gambar 11. :

1. Mulai.
2. Sumber Listrik dari PLN aktif.

3. Cek status Baterai
4. Bila baterai penuh maka beban lampu bisa diaktifkan
5. Bila baterai tidak penuh  $\leq 30\%$  maka beban lampu tidak bisa diaktifkan.
6. Selesai

### 3.4.2. Diagram Alir Kontrol Lampu Emergency



Gambar 12. Diagram Alir Kontrol Lampu Emergency

Pada gambar 12 memperlihatkan Diagram alir Kontrol Lampu Emergency. Penjelasan dari diagram alir :

1. Mulai,
2. Inisialisasi hardware ; mikrokontroler yang digunakan, memanggil library (mempersiapkan perintah-perintah saat menggunakan mikrokontroler).
3. Jika sumber listrik PLN padam, otomatis relay akan memindahkan suplay daya ke baterai untuk mensuplay rangkaian sistem kontrol.
4. Bila tombol 1 pada remote ditekan maka driver relay1 aktif dan lampu1 akan menyala, bila tombol 1 ditekan lagi lampu1 mati.
5. Bila tombol 2 pada remote ditekan maka driver relay2 aktif dan lampu2 akan menyala, bila tombol 2 ditekan lagi lampu2 mati.
6. Bila tombol 3 pada remote ditekan maka driver relay3 aktif dan lampu3 akan menyala, bila tombol 3 ditekan lagi lampu3 mati.

7. Bila tombol 4 pada remote ditekan maka driver relay4 aktif dan lampu4 akan menyala, bila tombol 4 ditekan lagi lampu4 mati.
8. Bila tombol 5 pada remote ditekan maka lampu1,2,3,4 akan menyala, bila tombol 5 ditekan lagi lampu1,2,3,4 mati.
9. Selesai.

## 4. HASIL PENGUJIAN

### 4.1. Pengujian Kemampuan Baterai

Tegangan = 12 Volt  
1 Lampu 12 Vdc = 7 Watt  
Arus pada Lampu =  $7/12 = 0.583$  A

Kapasitas Baterai (Accu) = 5 Ah  
Bila lampu yang dipakai = 1 buah  
Arus total =  $0.583 \times 1 = 0.583$  Ampere

Maka Baterai dapat bertahan selama :

$$\text{Waktu} = 5A / 0.583 \times 1 \text{ jam} \\ = 8.576 \text{ jam}$$

Lampu yang dipakai = 4 buah  
Waktu =  $5A / 2.332 \times 1 \text{ jam} \\ = 2.144 \text{ jam}$

Tabel 1. Waktu Kemampuan Baterai

No.	Lampu 7 Watt	Arus Total (Amp.)	Waktu (jam)
1	1 buah	0.583	$\pm 8.5$ jam
2	2 buah	1.166	$\pm 4.3$ jam
3	3 buah	1.749	$\pm 2.8$ jam
4	4 buah	2.332	$\pm 2.1$ jam

### 4.2. Pengujian Jarak Antara Transmitter

#### (Remote Control) dan Receiver (Sensor IR)

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari Mikrokontroler Arduino Uno dalam memproses perintah yang masuk dari *remote control* dengan jarak kontrol yang berbeda – beda. Sehingga dibutuhkan beberapa percobaan untuk dapat melihat seberapa jauh arduino uno mampu dalam memproses data yang dikirimkan oleh *remote control*. Dalam pengujian ini, masing-masing lampu diuji sesuai dengan jarak yang ditentukan, yaitu pada jarak 1-7 meter dengan menekan tombol 1-4 pada *remote control* untuk menyalakan dan mematikan lampu. Saat melakukan pengujian, sensor dengan *remote control* diarahkan tanpa terhalang oleh benda-benda apapun. Kemampuan Sensor IR (Infra Merah) mendeteksi sinyal dari remote jaraknya kurang lebih 6 meter (Tabel 2).

Tabel 2. Jarak Sensor IR Mendeteksi Sinyal Remote

Jarak (meter)	Beban Lampu			
	1	2	3	4
1	Nyala	Nyala	Nyala	Nyala
2	Nyala	Nyala	Nyala	Nyala
3	Nyala	Nyala	Nyala	Nyala
4	Nyala	Nyala	Nyala	Nyala
5	Nyala	Nyala	Nyala	Nyala
6	Nyala	Nyala	Nyala	Nyala
7	Padam	Padam	Padam	Padam

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa lampu emergency dengan remote control menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno dapat mengendalikan lampu emergency dengan jarak sampai 6 meter. Kemampuan baterai dengan kapasitas 5Ah dengan beban lampu 4 buah dapat bertahan sampai kurang lebih 2 jam.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada P3M Politeknik Negeri Manado yang telah memfasilitasi penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] Abdul Kadir, Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino, Andi Yogyakarta, 2013.

- [2] Fina Supegina, Indra Septiadi, Rancang Bangun Sistem Emergency Bluecode Rumah Sakit Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno, Jurnal Teknologi Elektro Universitas Mercu Buana ISSN:2086-9479, Vol.6 No.2 Mei 2015.
- [3] Heri Andrianto, Aan Darmawan, Arduino Belajar Cepat dan Pemograman, Informatika Bandung, 2016.
- [4] I Gede S. Widharma, Aan M. Narottama, Wayan Sudayana, Kontrol Cahaya Lampu Dengan Menggunakan Remote Berbasis Mikrokontroler AtMega 328, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali, JURNAL LOGIC Vol.16. No.3 November 2016
- [5] Istiyanto Eko Jazi, *Pengantar Elektronika dan Instrumentasi Pendekatan Project Arduino dan Android*, CV ANDI OFFSET, Yogyakarta, 2014.
- [6] Kuat Indrartono, Teppei J. L. Tama, Achmad J. Mushtofa, STMIK Amikom Purwokerto, Emergency Button Wireless Berbasis Arduino Uno, Jurnal TECHNO Vol.20, No.1, Hal. 17-22, P-ISSN: 1410-8607, E-ISSN: 2597-9096, April 2019.
- [7] Sasongko, Bagus Hari, *Pemograman Mikrokontroler dengan Bahasa C*.Yogyakarta: Andi, 2012.
- [8] Sumardi, Mikrokontroler Belajar AVR Mulai Dari Nol. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- [9] Rizki Pratama Putra, Adimas Aglasia, Automatic Emergency Lamp, Fakultas Ilmu, Komputer-Sistem Komputer, Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya Bandar Lampung, ELECTRICIAN Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro, Vol. 12. No.1, Januari 2018.