

**REDISIGN LAMPU LED DENGAN MENGGUNAKAN  
KABEL SEBAGAI MEDIA PENGHUBUNG**

**SKRIPSI**



**Oleh  
Heryanto Sinurat  
140410115**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2018**

# **REDISIGN LAMPU LED DENGAN MENGGUNAKAN KABEL SEBAGAI MEDIA PENGHUBUNG**

## **SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar sarjana**



**Oleh  
Heryanto Sinurat  
140410115**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2018**

## **SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, Agustus 2018

Heryanto Sinurat  
140410115

# **REDISIGN LAMPU LED DENGAN MENGGUNAKAN KABEL SEBAGAI MEDIA PENGHUBUNG**

## **SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar sarjana**

**Oleh  
Heryanto Sinurat  
140410115**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal  
seperti tertera dibawah ini**

**Batam, 04 Agustus 2018**

**Adi Nugroho, S.T., M.Eng  
Pembimbing**

## ABSTRAK

Lampu merupakan alat elektronik penting yang digunakan sebagai penerangan, baik di rumah, jalan, taman maupun di perusahaan. Lampu pada dasarnya dapat bekerja dengan menggunakan energi listrik sebagai sumber energi agar lampu menyala. Lampu merupakan salah satu produk yang penting dalam kehidupan manusia. Dengan adanya lampu manusia dapat terus beraktivitas tanpa perlu bergantung pada aktivitas siang hari saja. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan lampu LED yang difokuskan untuk mengukur intensitas cahaya. Penelitian ini berjudul *Redisign* Lampu LED Dengan Menggunakan Kabel Sebagai Media Penghubung. Sebagai sumber energi listrik menggunakan baterai jenis litium. Baterai jenis *litium* adalah baterai yang dapat di isi ulang. Penelitian menggunakan metode MSA (*Measurement System Analysis*) bertujuan untuk memvalidasi hasil pengukuran intensitas cahaya. Standar intensitas cahaya yang dipakai sesuai SNI 03-2397-2000, sebesar 200 Lux. Sementara rata-rata hasil pengukuran rancangan sebesar 48,28 lux. Analisa hasil pengukuran intensitas cahaya yang di hasilkan adalah sekitar 55,6 – 59,7 Lux. Sehingga hasil dari penelitian *redesign* lampu LED ini tidak menghasilkan cahaya yang sesuai dengan standar SNI 03-6197-2000 Hal ini dipengaruhi karena ukuran watt lampu tersebut yang relatif kecil yaitu sebesar 2 watt saja. Hal tersebut akan mempengaruhi intensitas cahaya yang di hasilkan. Semakin besar ukuran watt suatu lampu maka intensitas cahaya yang di hasilkan akan semakin tinggi pula. Selain pengaruh kecilnya ukuran watt suatu lampu yang menghasilkan intensitas cahaya yang kecil, ini juga dipengaruhi baterai sebagai sumber energi. Pada penelitian ini peneliti menggunakan daya baterai sebesar 7,4 volt. Dimana semakin lama baterai digunakan maka daya yang disimpan akan semakin kecil dan habis. Untuk dapat menggunakan lampu LED kembali maka daya baterai tersebut harus di isi kembali sampai daya baterai penuh kembali. Berdasarkan hasil pengukuran intensitas cahaya diatas dapat disimpulkan sebuah rancangan lampu LED menghasilkan cahaya yang tidak mencapai standar SNI 03-6197-2000.

**Kata kunci:** Lampu LED, MSA (*Measurement System Analysis*), SNI 03-6196-2001, Baterai, *Redesign*

## **ABSTRACT**

*Lights are important electronic devices that are used as lighting, both at home, street, park and in the company. The lamp can basically work by using electrical energy as an energy source so that the light is on. Lights are one of the important products in human life. With human lights can continue to move without the need to rely on daytime activities. In this study researchers used LED lights that were focused on measuring light intensity. This research entitled Redesign of LED Lights Using Cables as Liaison Media. As a source of electrical energy using lithium type batteries. Lithium type batteries are rechargeable batteries. Research using the MSA method (Measurement System Analysis) aims to validate the results of measurements of light intensity. The standard of light intensity used in accordance with SNI 03-2397-2000 is 200 Lux. While the average design measurement results are 48.28 lux. Analysis of the results of the measurement of the light intensity produced is around 55.6 - 59.7 Lux. So that the results of the research on the redesign of these LED lights do not produce light in accordance with SNI 03-6197-2000 standards. This is influenced by the relatively small size of the lamp wattage, which is only 2 watts. This will affect the intensity of the light produced. The greater the wattage of a lamp, the higher the intensity of light produced. In addition to the small size of the wattage of a lamp that produces a small light intensity, this also affects the battery as an energy source. In this study researchers used a battery of 7.4 volts. Where the longer the battery is used, the stored power will be smaller and run out. To be able to use the LED light again, the battery must be recharged until the battery is fully charged. Based on the measurement results of the above light intensity it can be concluded that an LED lamp design produces light that does not reach the SNI 03-6197-2000 standard.*

**Keywords:** *LED lights, MSA (Measurement System Analysis), SNI 03-6197-2000, Batteries, Redesign*

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa telah melimpahkan segala kasih dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam ibu Dr.Nur Elfi Husda, S.Kom.,M.Si.
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Putera Batam bapak Amrizal,S.Kom.,M.Si.
3. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M. Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam
4. Bapak Adi Nugroho, S.T., M.Eng selaku pembimbing dalam penyusunan penelitian ini.
5. Ibu Elva Susanti, S.Si., M.Si selaku pemimbing akademik.
6. Bapak Adi Nugroho, S.T., M. Eng selaku dosen pengampu penelitian teknik industri.

7. Saudara Harjono Nainggolan selaku teman yang membantu melakukan penelitian ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan segala berkat serta kasih-Nya, Amin

Batam, 04 Agustus 2018

Heryanto Sinurat  
140410115



## DAFTAR ISI

|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| HALAMAN SAMPUL DEPAN            |      |
| HALAMAN SAMPUL                  |      |
| HALAMAN JUDUL                   |      |
| SURAT PERNYATAAN                |      |
| HALAMAN PENGESAHAN              |      |
| ABSTRAK.....                    | v    |
| <i>ABSTRACT</i> .....           | vi   |
| KATA PENGANTAR .....            | vii  |
| DAFTAR ISI.....                 | ix   |
| DAFTAR GAMBAR.....              | xii  |
| DAFTAR TABEL.....               | xiii |
| DAFTAR RUMUS .....              | xiv  |
| DAFTAR LAMPIRAN.....            | xv   |
| BAB I PENDAHULUAN.....          | 1    |
| 1.1 Latar belakang.....         | 1    |
| 1.2 Identifikasi masalah .....  | 2    |
| 1.3 Perumusan masalah.....      | 2    |
| 1.4 Batasan masalah.....        | 3    |
| 1.5 Tujuan penelitian .....     | 3    |
| 1.6 Manfaat penelitian .....    | 3    |
| 1.6.1 Manfaat praktis .....     | 3    |
| 1.6.2 Manfaat teoritis .....    | 3    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....   | 4    |
| 2.1 Dasar teori.....            | 4    |
| 2.1.1 Lampu LED .....           | 4    |
| 2.1.2 Intensitas lampu LED..... | 5    |
| 2.1.3 Jenis – jenis lampu ..... | 7    |
| 2.1.4 Baterai .....             | 9    |
| 2.1.5 Kabel.....                | 11   |
| 2.1.6 Jenis-jenis kabel .....   | 12   |

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 2.2 Metode MS A ( <i>measurement system analysis</i> ) .....  | 15 |
| 2.3 Penelitian terdahulu .....                                | 16 |
| 2.4 Kerangka berpikir .....                                   | 20 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....                           | 22 |
| 3.1 Desain Penelitian .....                                   | 22 |
| 3.2 Instrumen penelitian.....                                 | 22 |
| 3.2.1 Instrumen Alat .....                                    | 22 |
| 3.2.2 Instrumen Bahan .....                                   | 24 |
| 3.3 Populasi dan Sampel .....                                 | 24 |
| 3.3.1 Populasi.....                                           | 24 |
| 3.3.2 Sampel.....                                             | 25 |
| 3.4 Teknik pengumpulan data.....                              | 25 |
| 3.4.1 Data primer .....                                       | 25 |
| 3.4.2 Pengumpulan Data .....                                  | 25 |
| 3.5 Metode Analisis Data.....                                 | 26 |
| 3.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian.....                         | 26 |
| 3.6.1 Lokasi.....                                             | 26 |
| 3.6.2 Jadwal penelitian.....                                  | 26 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....                             | 28 |
| 4.1 Pengumpulan data .....                                    | 28 |
| 4.1.1 Informasi komponen .....                                | 28 |
| 4.1.2 Data primer pengukuran.....                             | 28 |
| 4.1.3 Gambar hasil rancangan lampu.....                       | 30 |
| 4.2 Pengolahan data .....                                     | 33 |
| 4.2.1 Metode MSA ( <i>measurement system analysis</i> ) ..... | 33 |
| 4.2.2 Validasi sistem pengukuran metode MSA.....              | 34 |
| 4.2.3 Pembahasan metode MSA .....                             | 35 |
| 4.2.4 Histogram hasil pengukuran Repeability .....            | 45 |
| 4.3 Analisa data (Pembahasan) .....                           | 47 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....                               | 49 |
| 5.1 Kesimpulan .....                                          | 49 |

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 5.2 Saran .....                       | 49 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                  | 50 |
| LAMPIRAN.....                         | 52 |
| Lampiran 1 Daftar riwayat hidup.....  | 52 |
| Lampiran 2 Surat izin penelitian..... | 54 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2.1</b> Kerangka berpikir.....                     | 20 |
| <b>Gambar 3.1</b> Metodologi penelitian.....                 | 22 |
| <b>Gambar 3.2</b> Lux meter.....                             | 22 |
| <b>Gambar 3.3</b> <i>Stopwacth</i> .....                     | 23 |
| <b>Gambar 4.1</b> Tampilan sisi belakang rancangan LED ..... | 31 |
| <b>Gambar 4.2</b> Tampilan sisi kanan rancangan LED.....     | 31 |
| <b>Gambar 4.3</b> Tampilan sisi depan rancangan LED.....     | 32 |
| <b>Gambar 4.4</b> Tampilan sisi kanan rancangan LED.....     | 32 |
| <b>Gambar 4.5</b> Tampilan 3D rancangan LED.....             | 33 |
| <b>Gambar 4.6</b> <i>Histogram</i> Repeability pertama.....  | 45 |
| <b>Gambar 4.7</b> <i>Histogram Repeability</i> kedua .....   | 45 |
| <b>Gambar 4.8</b> <i>Histogram Repeability</i> ketiga .....  | 46 |
| <b>Gambar 4.9</b> <i>Histogram repeability</i> keempat ..... | 46 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 2.1</b> Tingkat pencahayaan rata-rata .....                   | 6  |
| <b>Tabel 3.1</b> Jadwal penelitian .....                               | 27 |
| <b>Tabel 4.1</b> Pengukuran intensitas cahaya.....                     | 28 |
| <b>Tabel 4.2</b> Pengukuran intensitas cahaya.....                     | 29 |
| <b>Tabel 4.3</b> Pengukuran intensitas cahaya.....                     | 29 |
| <b>Tabel 4.4</b> Pengukuran intensitas cahaya.....                     | 30 |
| <b>Tabel 4.5</b> Penghitungan <i>Repeability</i> minimum pertama ..... | 40 |
| <b>Tabel 4.6</b> Penghitungan <i>Repeability</i> maximum pertama.....  | 41 |
| <b>Tabel 4.7</b> Penghitungan <i>Repeatability</i> minimum .....       | 41 |
| <b>Tabel 4.8</b> Penghitungan <i>Repeatability</i> maximum .....       | 42 |
| <b>Tabel 4.9</b> Penghitungan <i>Repeatability</i> minimum .....       | 42 |
| <b>Tabel 4.10</b> Penghitungan <i>Repeatability</i> maximum .....      | 42 |
| <b>Tabel 4.11</b> Penghitungan <i>Repeatability</i> minimum .....      | 43 |
| <b>Tabel 4.12</b> Penghitungan <i>Repeatability</i> maximum .....      | 43 |

## DAFTAR RUMUS

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Rumus 2.1</b> Menghitung Bias.....                             | 16 |
| <b>Rumus 2.2</b> Menghitung <i>Linearity</i> .....                | 16 |
| <b>Rumus 2.3</b> Menghitung <i>Stability</i> varian.....          | 16 |
| <b>Rumus 2.4</b> Menghitung <i>Stability</i> simpangan baku ..... | 16 |
| <b>Rumus 2.5</b> Menghitung <i>Repeatability</i> .....            | 16 |
| <b>Rumus 2.6</b> Menghitung <i>Reproducibility</i> .....          | 16 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| <b>Lampiran 1</b> Daftar riwayat hidup .....  | 52 |
| <b>Lampiran 2</b> Surat izin penelitian ..... | 54 |