

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SIMULATOR LIGHTING SYSTEM & HORN SYSTEM UNIT ALAT BERAT CATERPILLAR 914G WHEEL LOADER

Darma Aviva¹⁾, Abdul Halik²⁾

¹⁾Jurusan Teknik Mesin, Program Studi Teknik Alat Berat Politeknik Negeri Samarinda

ABSTRACT

Teaching and learning activities are the main aspects in the whole educational process. In learning and teaching activities, students are expected to receive the knowledge that has been conveyed by the teacher well. Therefore, success in achieving educational goals depends on the quality of the implementation of the teaching and learning process. Completeness of learning media or teaching aids is very important for the means of supporting students' practicum activities. If the props are not available or inadequate, then students will have difficulty understanding the learning activities. Therefore, props are needed to simplify the learning process, with the availability of complete learning media, students will find it easier to understand the material presented. This is the background of the making of this lighting system simulator and horn system. The purpose of creating a lighting system and horn system simulator includes an introduction to basic electrical in the Caterpillar 914G wheel loader unit. The author uses an experimental method to carry out the process of making a simulator by assembling electrical components then assembling them on a framework. Then it will be tested to find out how successful this simulator is, which is expected to be used as a learning medium later. The application of teaching aids or simulators as learning media is expected to make the learning and teaching process more effective.

Keywords: props, simulator, lighting system, basic electrical, Caterpillar 914G Wheel Loader.

I. PENDAHULUAN

Dalam kegiatan belajar mengajar diharapkan peserta didik dapat menerima ilmu yang telah disampaikan oleh pendidik. Identifikasi bahwa peserta didik telah menerima ilmu dan memahaminya dapat dilihat dari hasil belajar dan kemampuan peserta didik dalam menerapkannya.

Kelengkapan media pembelajaran atau alat peraga sangatlah penting bagi sarana penunjang kegiatan praktikum peserta didik. Jika alat peraga tidak tersedia atau kurang mencukupi, maka peserta didik akan kesulitan dalam memahami kegiatan pembelajaran tersebut. Oleh sebab itu alat peraga sangatlah dibutuhkan untuk mempermudah proses pembelajaran, dengan ketersediaannya peralatan atau media pembelajaran yang lengkap maka peserta didik akan lebih mudah dalam memahami materi yang disampaikan.

Lighting system dan *horn system* merupakan bagian dari *electrical system* yang terdapat pada suatu unit alat berat. Diantara berbagai sistem yang ada, *electrical system* dirasa paling sulit dipahami oleh kebanyakan peserta didik dikarenakan rumitnya rangkaian dalam sistem tersebut dan juga banyaknya kabel yang disusun menjadi satu. Sehingga memerlukan sebuah pemahaman yang cukup untuk memeriksa rangkaian kabelkabel yang berada dalam sistem tersebut.

Di Politeknik Negeri Samarinda, khususnya di Program Studi Teknik Alat Berat ketersediaan alat peraga atau simulator *electrical system* untuk praktik masih kurang memadai. Karena keterbatasan tersebut, mahasiswa seringkali kurang memahami pembelajaran yang disampaikan oleh pengajar. Apabila hal ini tidak diselesaikan dengan menambah sarana pembelajaran, maka dikhawatirkan mahasiswa tidak dapat menerapkan ilmu yang telah disampaikan oleh pendidik.

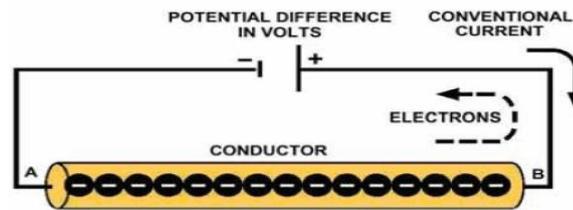
II. KAJIAN TEORI

A. Dasar Kelistrikan

Arus Listrik

Arus listrik merupakan banyak muatan listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian listrik dikarenakan adanya pergerakan elektron pada konduktor. Menurut Kamus Fisika, arus listrik adalah laju aliran muatan listrik dalam konduktor logam, muatan yang mengalir terdiri dari elektron- elektron (partikel bermuatan negatif), dan aliran ini terjadi karena adanya perbedaan potensial antara dua tempat tersebut. Arus listrik dinyatakan dengan *Intensity* (I), sedangkan besar arus listrik dinyatakan dengan satuan *Ampere* (A).

¹ Korespondensi penulis: Darma Aviva, Telp.081254656074, darmaaviva70@gmail.com



Gambar 1 Arus Listrik

Tegangan / Voltase

Karena adanya gaya dari medan elektrostatis, sebuah muatan listrik memiliki kemampuan untuk menggerakkan muatan lain dengan cara saling tarik menarik atau tolak menolak. Kemampuan untuk menarik atau menolak ini disebut potensial. Dimana saja terdapat perbedaan muatan maka disitu juga terjadi beda potensial.

Besar beda potensial pada semua muatan didalam medan elektrostatis dihubungkan dengan besaran yang disebut tenaga elektromotif (EMF). Satuan dari beda potensial diberi lambang "Volt" (E) berasal dari nama Alessandro Volta, seorang ahli ilmu pengetahuan yang berkebangsaan Italia dan penemu dari "Voltaic Pile", yaitu baterai pertama yang menggunakan sel. Lambang dari potensial adalah V, mengindikasikan kemampuan untuk melakukan kerja dengan cara mendorong elektron untuk berpindah. Karena satuan yang digunakan untuk menyatakan tegangan adalah *voltage* (volt) maka beda potensial juga sering disebut "voltase".

Tahanan (Resistensi)

Tahanan listrik adalah kemampuan suatu bahan benda untuk menghambat atau mencegah aliran arus listrik. Dengan kata lain, tahanan listrik merupakan penghambat aliran atau gerakan elektron pada suatu konduktor. Tahanan dinyatakan dengan huruf R dengan satuan Ohm atau sering disimbolkan dengan lambang omega (Ω).

Tahanan listrik akan selalu ada disetiap rangkaian listrik, komponen- komponen, kawat dan hubungan- hubungan. Ketika suatu tahanan menahan arus listrik, maka pada saat itu juga energi listrik diubah menjadi bentuk energi lain seperti panas, cahaya atau gerakan mekanis.

Hukum Ohm

Hukum ohm menyatakan bahwa arus di dalam suatu rangkaian berbanding lurus dengan tegangan dan berbanding terbalik dengan resistansi rangkaian. Tegangan, arus dan tahanan adalah komponen yang saling berhubungan satu dengan lainnya. Untuk mendapatkan nilai arus yang besar maka hambatan harus kecil, begitupun sebaliknya agar nilai hambatan besar maka arus yang ada harus kecil. Dengan kata lain arus berbanding lurus dengan voltase dan berbanding terbalik dengan tahanan, seperti pada rumus berikut:

$$E = I \cdot R \quad \text{dimana :}$$

E = Tegangan listrik yang diberikan pada sirkuit atau rangkaian dalam Volt (V)
 I = Arus listrik yang mengalir pada sirkuit, dalam Ampere (A)
 R = Tahanan/hambatan pada sirkuit, dalam Ohm (Ω)

Daya / Power

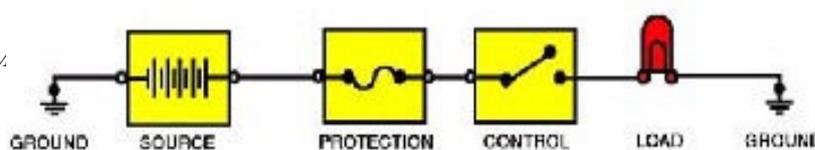
Daya adalah ukuran tingkat energi yang dihasilkan atau digunakan dan daya adalah cara lain untuk mengukur rangkaian listrik. Rumus daya sama dengan rumus hukum ohm. Dalam peralatan listrik, daya adalah ukuran tingkat dimana energi listrik diubah menjadi panas oleh elemen- elemen *resistive* yang ada di dalam konduktor. Dalam rangkaian listrik, resistansi adalah yang menggunakan daya listrik. Pemakaian daya listrik dinyatakan dalam watt (W). Rumus dasar untuk daya (power) adalah :

$$\text{Daya} = \text{Arus} \times \text{Tegangan} (P = I \cdot V)$$

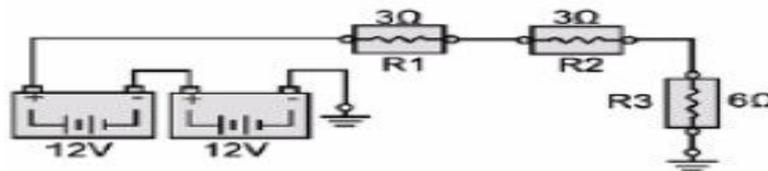
$$\text{Watt} = \text{Ampere} \times \text{Volt} (W = A \cdot V)$$

Rangkaian Dasar Listrik

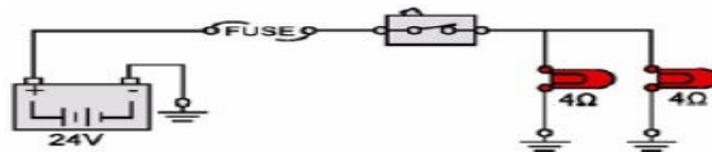
Rangkaian listrik adalah rangkaian elektronik yang tersusun dari beberapa komponen- komponen elektronik yang kemudian di rangkai dengan sumber tegangan sehingga menjadi satu kesatuan yang memiliki fungsi dan kegunaan masing- masing.



Gambar 2 Komponen Dasar Rangkaian



Gambar 3 Rangkaian Seri



Gambar 4 Rangkaian Paralel

Komponen Kelistrikan

Terdapat banyak komponen kelistrikan yang akan digunakan, yaitu Kabel/Wire, Conector, Switch, Fuse, Cirkuit Breaker, Relay, Falsher, Horn/Klakson, Lampu, dan Baterai (Accu).

B. WHEEL LOADER 914G CAT

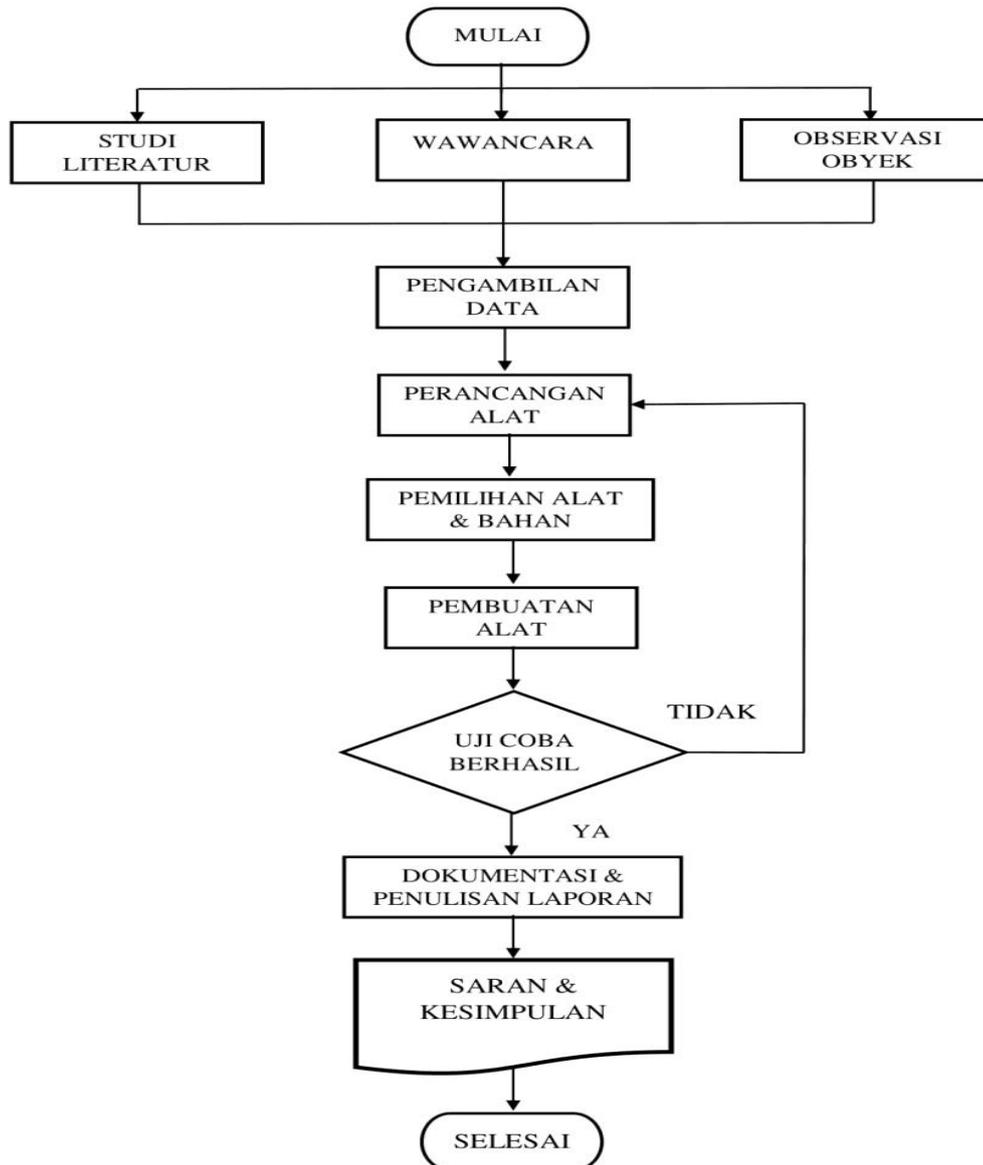
Wheel loader merupakan *machine* yang paling cocok untuk memindahkan material hasil penggalian ringan, material tumpukan dan material hasil peledakan. Kegiatannya disebut sebagai “*load and carry*” (“mengisi dan mengangkut”). *Wheel loader* dapat memindahkan material sampai 100m.



Gambar 5 Wheel Loader

II. METODOLOGI

Untuk memahami metodologi yang digunakan, akan diperlihatkan pada Diagram Alir pada halaman berikut.

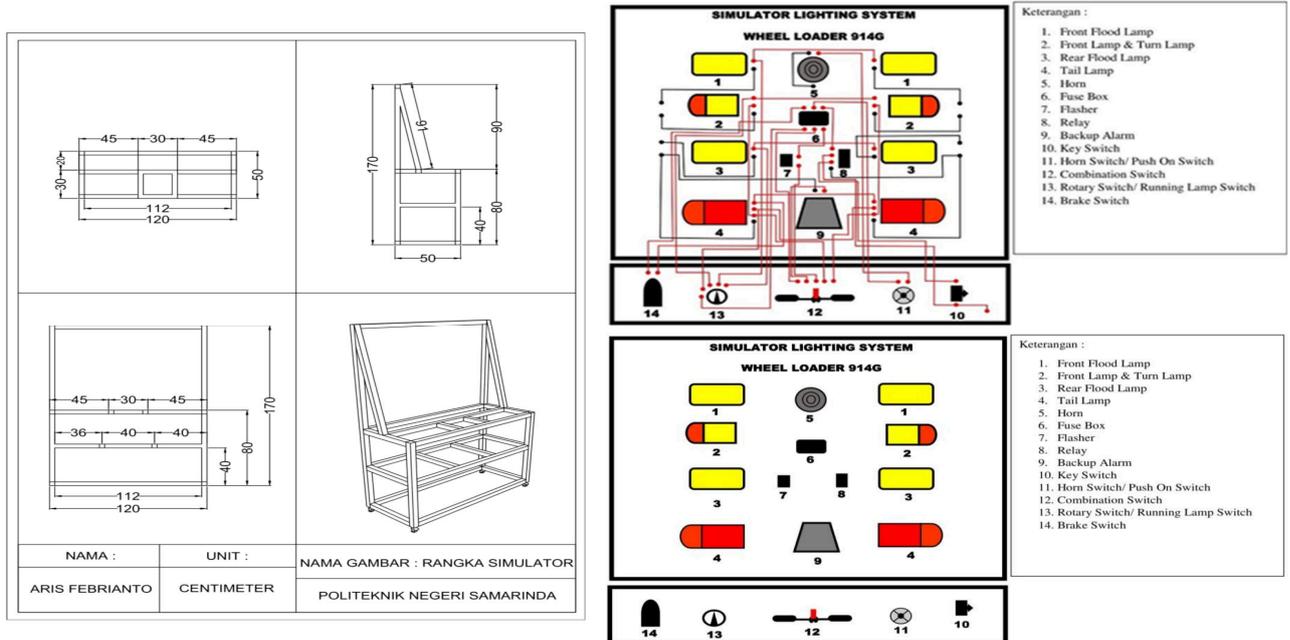


Gambar 6 Metodologi

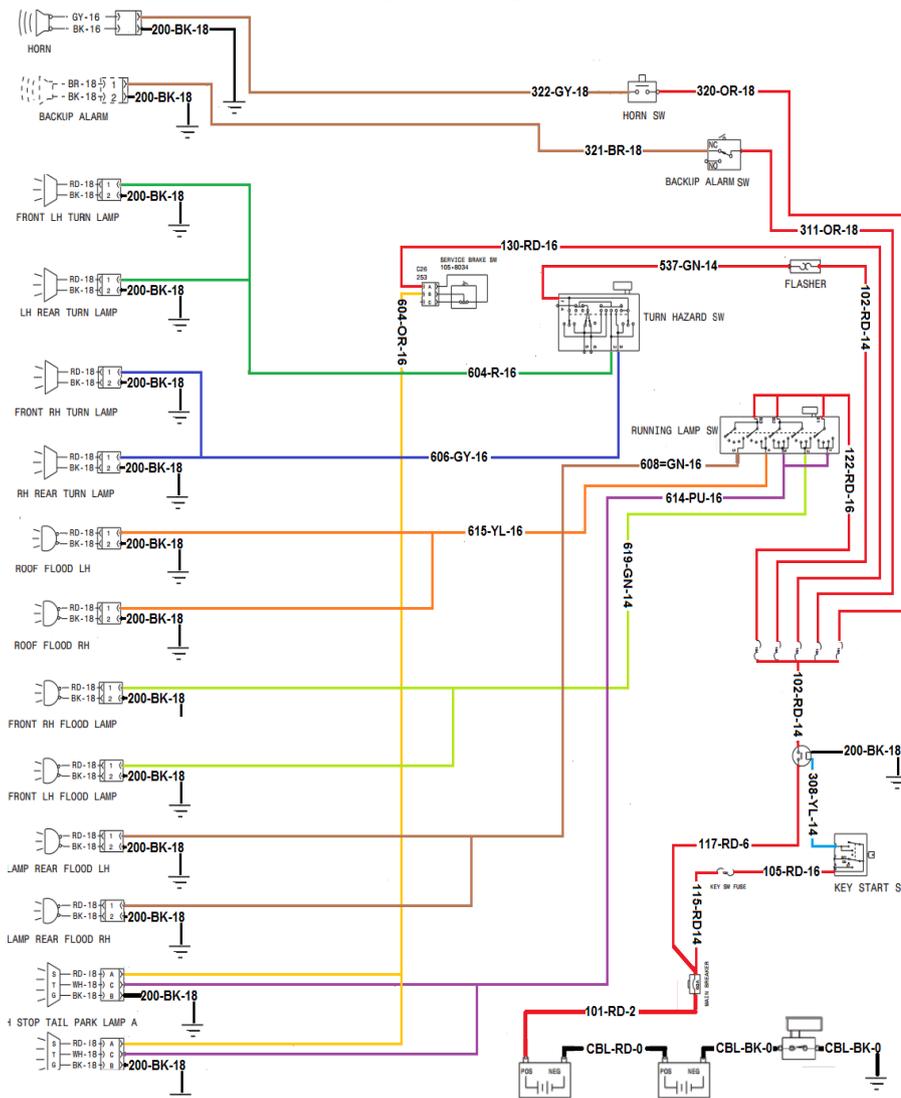
IV. PEMBAHASAN & HASIL

Untuk langkah-langkah dalam perancangan perancangan Simulator Lighting System & Horn System Wheel Loader 914G Caterpillar ini dimulai dari :

- Pembuatan dan interpretasi skematik kelistrikannya, yang akan menjadi dasar dalam merangkai komponen-komponen kelistrikannya nanti
- Pembuatan desain Rangka & Penempatan Komponen
- Penyiapan Alat , Bahan, & Komponen
- Pembuatan Rangka berdasarkan desain sebelumnya
- Pemasangan Rumahan (Papan Plywood)
- Pemasangan komponen
- Perakitan Kabel / Wiring

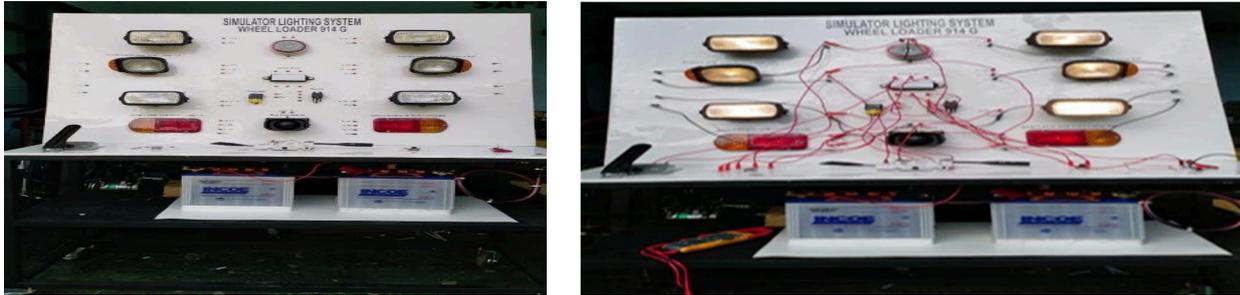


Gambar 7 Desain Rangka, Penempatan Komponen & Kabel



Gambar 8 Skematik Lighting System & Horn System

Berdasarkan desain yang sudah dirancang dan dengan mengikuti skematik yang sudah dibuat ini, maka dirakit dan dirangkai komponen-komponen kelistrikan Lighting System & Horn System dari Alat Berat Jenis Wheel Loader 914G Caterpillar menjadi Simulator kelistrikan Lighting System & Horn System seperti gambar ini.



Gambar 9 Simulator Lighting System & Horn System Wheel Loader 914G Caterpillar

Dari hasil pengukuran terhadap arus yang ke luar dan hambatan yang ada dari setiap beban lampu dan klakson, dengan tegangan yang berasal dari dua buah baterai yang dirangkai seri, untuk kemudian dihitung dengan menggunakan rumus Daya $P = V.I$, maka diperoleh daya yang dibutuhkan untuk menjalankan simulator ini untuk masing-masing beban baik lampu maupun klakson adalah seperti terlihat pada tabel berikut :

No.	Beban	Daya (Watt)
1	Tail Lamp	14.84
2	Brake Lamp / Stop Lamp	5.76
3	Front Lamp	3.68
4	Front Flood Lamp	6.72
5	Rear Flood Lamp	8.96
6	RH Turn Lamp	20.72
7	LH Turn Lamp	19.20
8	Horn / Klakson	16.08

Dan dari hasil pengukuran dan perhitungan terhadap baterai yang dirangkai secara seri pada simulator, didapat bahwa baterai dapat menyuplai energi listrik pada simulator selama 12 jam 24 menit.

V. KESIMPULAN

Alat peraga yang dibuat ini menjelaskan proses mengalirnya arus dari baterai hingga dapat menyalakan komponen lampu, klakson, dan backup alarm pada *unit wheel loader* 914G. Cara pengoperasiannya juga dibuat sederhana, yaitu dengan merangkai kabel ke panel pada alat peraga dengan mengacu pada skematik. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Alat peraga *lighting system & horn system* yang penulis buat dapat menjadi alat pembelajaran mahasiswa agar lebih maksimal dalam memahami tentang *electrical system*.
2. Perancangan dan pembuatan alat peraga telah dilakukan dengan memperhatikan faktor *safety* sehingga perakitan alat peraga dapat berjalan dengan baik.
3. Alat peraga dapat beroperasi dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan mengaktifkan semua komponen dan tidak ditemukan suatu masalah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arsyad, Azhar. Media Pembelajaran. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta (1997).
2. Dept, Training Center. *Fundamental of Electrical System*. PT Trakindo Utama. Bogor (2008).
3. Choerony, Chilman. Trainer Kelistrikan Body Mobil Toyota Kijang. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (2015).
4. Riyanto, Joko. Pembuatan Simulator Sitem Kelistrikan Engine Kawasi Ninja 150R. Universitas Negeri Yogyakarta (2018).
5. Anindia, Gema Arif. Pembuatan Trainer Sistem Penerangan Sepeda Motor Honda Tiger Sebagai Media Pembelajaran Praktik Kelistrikan Di SMK Muhammadiyah 4 Klaten Tengah. Universitas Negeri Yogyakarta (2016).
6. Service Information System, RENR6499-01. Schematic.