

PENGEMBANGAN DIMMER *OUTDOOR* DAN *INDOOR* SISTEM UPS PENGGANTI LISTRIK

THE DEVELOPMENT OF *OUTDOOR* AND *INDOOR* DIMMER UPS SYSTEM FOR ELECTRICITY REPLACEMENT

Haryo Tamtomo Ariyanto, Imam Subechi
Sekolah Tinggi Multi Media Yogyakarta
Email: imamsubechi1957@gmail.com

Abstract: *The creation of innovation lamp is to utilize the limited source of electricity so that the energy can be used for other things. Then, a lamp can provide lighting and make maximum use of light and energy. As a lighting person, the speed of lighting equipment installation and the saving of electrical energy used are very influential on the quality of the lighting. Lighting equipment that can be used under any conditions will be a plus. Indoor and outdoor dimmers are equipment that is equipped with a wide selection of energy sources such as accumulators and 220V electricity. The development of this tool uses references from the workings of switching systems and electricity back-up systems. The stages of the creation of this tool consist of two stages, namely pre-production and production. The tool developed still has the disadvantage, that is using cables and the light is not bright enough. The creation of this tool has daylight color output as well as tungsten.*

Keywords: *innovative, dimmer lighting, UPS*

Abstrak: Penciptaan lampu inovasi adalah mendayagunakan sumber listrik yang terbatas agar bisa memanfaatkan energi tersebut untuk hal lainnya. Dengan hal ini, sebuah lampu dapat memberikan pencahayaan dan mendayagunakan cahaya serta energi secara maksimal. Sebagai penata cahaya, kecepatan dalam instalasi peralatan *lighting* dan penghematan energi listrik yang digunakan sangatlah berpengaruh pada kualitas pencahayaan. Peralatan lampu yang dapat digunakan dalam kondisi apapun menjadi nilai plus tersendiri. Dimmer *indoor* dan *outdoor* merupakan peralatan yang dilengkapi dengan berbagai pilihan sumber catu daya seperti accumulator dan listrik 220 V. Pengembangan alat ini menggunakan referensi dari cara kerja sistem *switching* dan sistem *back-up* listrik. Tahapan penciptaan alat ini terdiri atas 2 tahap, yaitu pra produksi dan produksi. Alat yang dikembangkan masih memiliki kelemahan yaitu menggunakan kabel dan cahayanya kurang terang. Penciptaan alat ini memiliki output warna *daylight* dan juga *tungsten*.

Kata kunci: *inovatif, dimmer lighting, UPS*

PENDAHULUAN

Di era globalisasi ini banyak sumber *energi* yang keluar untuk memenuhi semua kebutuhan manusia salah satunya adalah sumber listrik, penghematan saat ini harus dilakukan sehingga sumber daya listrik tidak terbuang percuma dengan semakin majunya teknologi saat ini tidak bisa dilepaskan dari peran peralatan elektronika. Dengan segala kelebihan yang terus berkembang, peralatan elektronika mampu membuat pekerjaan manusia semakin mudah ditambah dengan kemajuan teknologi pun telah merambah ke dunia penyiaran televisi khususnya dalam tata cahaya dimana kini telah ada perangkat yang disebut dengan *dimmer lighting*.

Alat yang digunakan mengatur intensitas lampu untuk produksi. Peralatan ini dibuat sebagai pemanfaatan kemajuan teknologi yang ada, hanya saja *dimmer* yang ada dipasaran biasanya digunakan untuk lampu konvensional yang mengeluarkan daya dan panas yang besar untuk menghasilkan intensitas cahaya yang tinggi. Maka dari itu penulis membuat peralatan ini dilengkapi beberapa fasilitas penunjang sumber daya listrik yang terpadu, mulai dari *accumulator* sebagai *back up* listrik, kemudian sistem *uninterruptable power supply* atau lebih dikenal dengan *UPS* indikator tegangan dan arus kemudian *dimmer* sendiri menggunakan voltase yang rendah sehingga relatif aman ketika disentuh secara tak sengaja. Dimmer ini dikhususkan untuk lampu *led* sehingga daya yang keluar bisa ditekan seminimal mungkin dan menghasilkan intensitas cahaya setinggi mungkin, selain itu perangkat ini bisa untuk *led* warna putih (6000 Kelvin)

atau kuning (3000 Kelvin) sehingga lampu ini tidak memerlukan filter CTO (*Color Temperature Orange*) maupun CTB (*Color Temperature Blue*) dan bahkan *dimmer* ini bisa digunakan untuk *LED Red Green Blue*.

Perangkat yang dikembangkan bersifat kondisional dalam pengaplikasiannya, dimana bisa digunakan di *outdoor* tanpa listrik sehingga dapat dimanfaatkan untuk menunjang kegiatan produksi seperti *live report* ataupun *indoor* dengan listrik PLN untuk produksi di studio. Dalam pengoperasiannya bisa menggunakan beberapa lampu led dan bisa dikembangkan untuk sistem studio panggung yang besar.

Alat ini dibuat dan didesain sekecil mungkin sehingga merubah energi listrik yang lebih efisien dan perangkat ini ditambah dengan konektor untuk *eksternal* baterai sehingga bisa untuk menambah daya tahan lampu kemudian dilengkapi dengan *indicator* baterai dan juga *output* arus yang keluar.

Ide pembuatan karya ini berasal dari pengalaman Kerja Mandiri di ABABIL STUDIO khususnya di bagian *lighting* pada saat tata panggung dan cahaya di lapangan. Setiap lampu yang dipakai memiliki daya dan *voltage* yang tinggi sehingga seringkali membahayakan jika kabel terkelupas dan tidak sengaja tersentuh oleh tangan selain itu diperlukan genset yang cukup besar dengan daya diatas 1 kva dan memakai bahan bakar yang banyak. Dengan *dimmer* ini maka daya dapat diminimalisir dengan hanya 30 watt maksimal meskipun bisa dibuat dengan daya yang bervariasi bahkan lebih dari 3000 watt dan intensitas cahaya tetap tinggi.

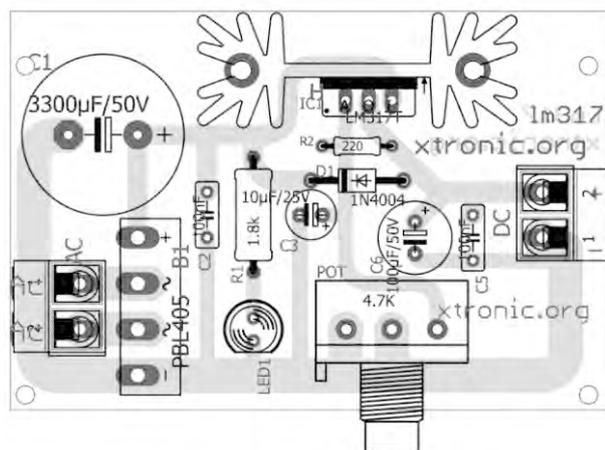
Dari pembahasan di atas maka muncullah gagasan atau ide untuk merakit peralatan yaitu "INOVASI LAMPU STUDIO PORTABLE *INDOOR* DAN *OUTDOOR* DENGAN *DIMMER* SISTEM UPS PENGGANTI LISTRIK GENSET" yang bertujuan untuk mempercepat proses *instalasi* keamanan dan penghematan daya pada perangkat *lighting*.

Kajian Sumber Penciptaan

Kajian sumber penciptaan merupakan informasi yang berpotensi mendukung data perbandingan karya yang diciptakan. Beberapa sumber yang diperoleh diamati oleh penulis sebagai dasar membentuk ide, gagasan dan konsep karya sebagai berikut:

Berikut adalah perbandingan antara *Voltage* regulator menjadi referensi dengan peralatan yang dibuat:

1. Sistem *Voltage* Regulator



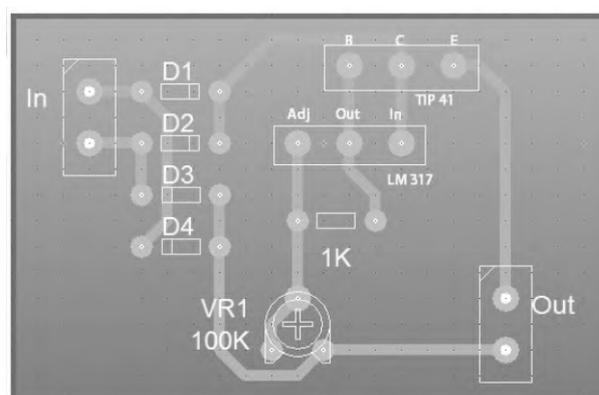
Gambar 1. Skema LM 317

Sumber: <https://xtronic.org/wp-content/uploads/2009/02/lm317adjustable-voltage-regulator-pcb-power-supply.png>

Keterangan:

- LM 317 dirancang khusus untuk dapat bekerja dengan tegangan rendah dan daya kecil, karena rangkaian ini dapat bekerja hanya dengan tegangan supply antara 5 volt sampai 32 volt *Direct Current*.
- Rangkaian ini tidak bisa di *adjustment* *voltase* *outputnya*
- Komponen ini dilewati arus maksimal 1 ampere

2. Blok skema *Voltage* variabel



Gambar 2. Skema *dimmer* lampu

Sumber: Dokumen pribadi

Keterangan:

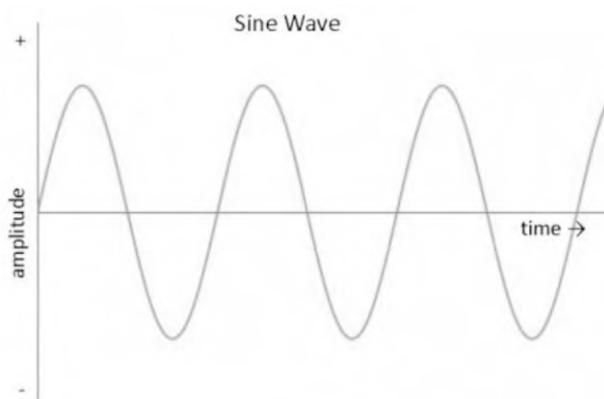
- Peralatan yang dibuat menggunakan IC linier LM317 bertujuan sebagai sistem *dimmer*.
- Transistor berguna mengalirkan arus lebih besar agar mendapatkan daya yang besar sekitar 3 ampere
- Menggunakan *potensiometer* sebagai pengatur *voltase* dan arus yang keluar.

Peralatan yang dibuat dapat digunakan untuk menghubungkan *dimmer* dengan lampu yang lain terutama menggunakan sistem pencahayaan LED

Referensi Sistem Kerja

Sistem Switching

Switching adalah suatu sistem pada frekuensi *Alternating Current* yang digunakan pada *power supply* untuk merubah besaran arus maupun tegangan dengan merubah *frekwensi carrier* terjadi perbedaan intensitas cahaya yang terjadi pada LED.



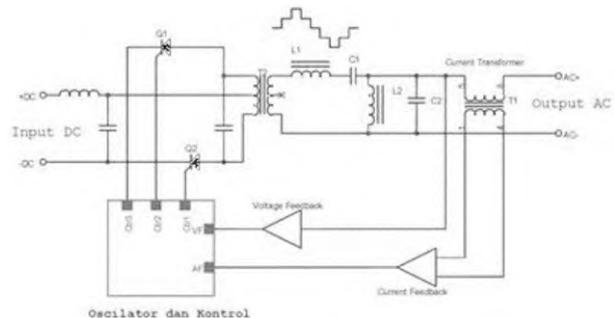
Gambar 3. Gelombang Shine Wave

Sumber: <http://www.insinyoer.com/wpcontent/uploads/2015/05/Gambar-3-Gelombang-Sinus-learn.sparkfun.com.png>

Sistem Back Up Listrik (Uninterruptable Power Supply)

Sistem ini sering dipakai pada perangkat UPS yang berguna untuk *memback up* ketika listrik padam, hanya saja alat yang dipasaran tidak efisien digunakan untuk membuat sistem lampu studio dikarena tegangan yang dibutuhkan adalah arus *Direct Current*

sementara keluaran dari UPS rata-rata adalah AC 220 Volt sehingga diperlukan modifikasi ulang.



Gambar 4. Sistem kerja
Uninterruptable Power Supply

Sumber:

http://www.insinyoer.com/wp-content/uploads/2015/05/Gambar-3-Gelombang-Sinus-learn.sparkfun.com_.png

3. Referensi terkait

Konsep garapan sebuah karya berawal dari ide, kemudian konsep ini beranjak kepada proses penciptaan. Kajian sumber penciptaan merupakan deskripsi tentang berbagai hal yang dianggap berpotensi mendukung data dan perbandingan terhadap karya yang diciptakan. Sumber-sumber yang diperoleh diamati sebagai dasar pembentukan ide, gagasan, dan konsep karya seperti berikut:

- Pengenalan Praktis Elektronika Dasar, Hari Wibawanto, 2008 yang berisi tentang dasar-dasar sebuah komponen elektronika.
- Power Electronics Circuit Devices and Applications, Third Edition*, Muhamad H

Rashid, 2008. Buku ini berisi tentang sistem dasar *step-up*, *step-down* dan sistem *switching*

Tahapan Penciptaan

1. Pra Produksi

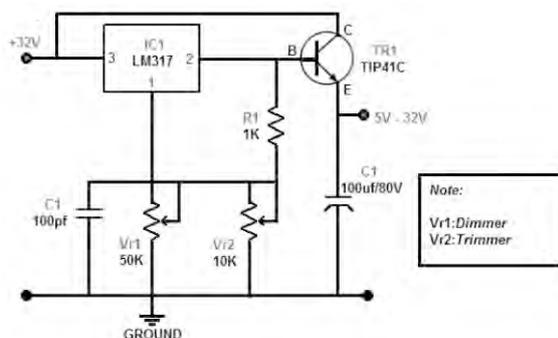
Pra Produksi dilakukan dengan cara:

- Melakukan riset-riset serta pengumpulan data mengenai konsep *dimmer wireless lighting led* yang dibuat,
- Melakukan konsultasi dengan orang yang mempunyai pengalaman yang mumpuni di bidang elektronika, baik elektronika secara keseluruhan maupun pemancar *wireless*,
- Membuat konsep awal dan perancangan sistem peralatan,
- Membuat skematiknya sampai penentuan komponen yang digunakan,
- Merakit peralatan sampai siap digunakan sampai peralatan berfungsi dengan baik.

2. Produksi

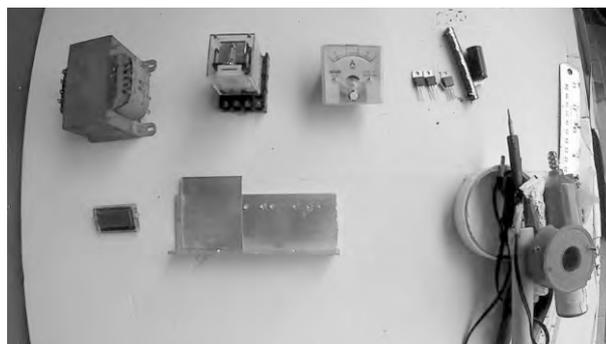
Tahapan pembuatan peralatan *Dimmer Lighting* adalah:

- Mendesain jalur sesuai dengan skema rangkaian yang dipersiapkan berdasarkan kebutuhan alat yang belum tersedia dan kemudian digambar di *PCB*. Seperti rangkaian *adjustable voltage* ke lampu.



Gambar 5 Rangkaian *Dimmer* HPL
(Sumber: Dokumen pribadi)

- Mempersiapkan dan merakit peralatan yang disiapkan sebelumnya meliputi, *transformator step down*, *accumulator*, *relay*, rangkaian *step up*, *LED HPL*, *LED RGB*, *dioda*, *resistor*, saklar, *Ampere meter*, *Baterai meter*, sesuai dengan blok diagram yang telah dibuat dan dipisahkan antara peralatan yang di dalam box ataupun di luar box yang sudah disiapkan sebelumnya.
- Mengecek kembali semua peralatan yang sudah dirakit dan memastikan dapat berfungsi dengan baik.



Gambar 6 Peralatan Dimmer dan UPS
(Sumber : dokumen pribadi)

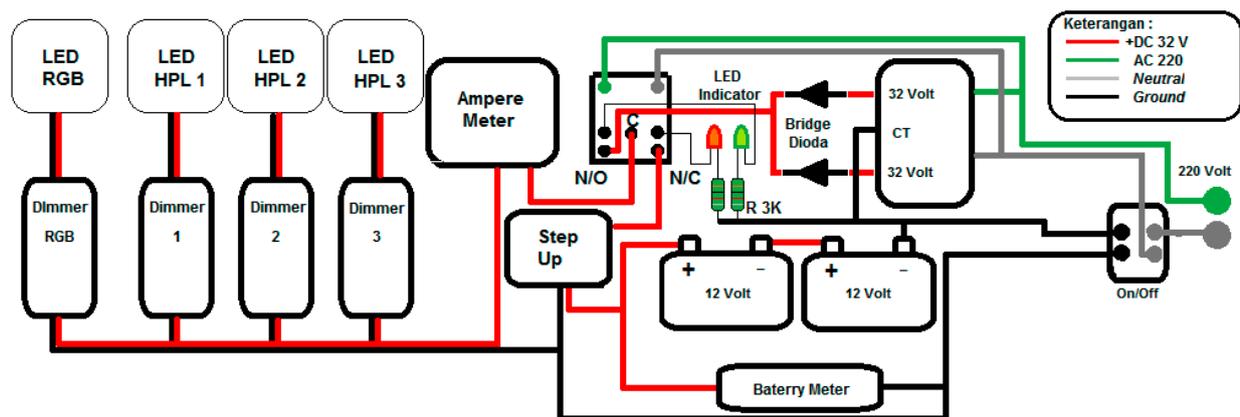
- Melakukan uji coba kembali terhadap peralatan yang sudah dirakit terutama sistem UPS dan juga meliharatus yang keluar dari transformator sehingga bisa melihat daya *output*.

Deskripsi Karya Inovasi Peralatan

Dalam karya ini diciptakan sebuah karya inovasi yang bisa menjadi solusi atas permasalahan keefektifan penggunaan daya dan energi serta penghematan energi listrik secara lebih bijak dengan memaksimalkan teknologi *LED* yang ditunjang penggunaan

teknologi *dimmer* guna media perintah operasional peralatan. Jadi dapat dikatakan operator peralatan hanya menggunakan *dimmer* yang terintegrasi dengan sistem UPS. Sehingga tidak memerlukan waktu banyak untuk berpindah tempat mengatur *lighting*, Berikut blok diagramnya:

sewaktu-waktu ketika tidak ada sumber listrik dari PLN dan diletakkan didalam sebuah box. Selain itu *accumulator* juga difungsikan sebagai *ground* dari listrik PLN agar perangkat aman dari arus pendek.



Gambar 7 Blok Diagram Perangkat
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Keterangan gambar :

1. AC 220 V

AC 220 V adalah besaran tegangan listrik yang berasal dari PLN, digunakan ketika tersedia sumber listrik sehingga dapat menghemat listrik yang ada di *accumulator*.

2. Trafo Step-Down

Trafo Step Down digunakan untuk menurunkan tegangan dari PLN yang sebesar 220 V menjadi 32 V untuk menyesuaikan sumber listrik yang dibutuhkan oleh perangkat. Bisa berupa Trafo CT (*Center Tap*) maupun Trafo Nol.

3. Accumulator

Accumulator digunakan untuk menyimpan listrik yang dapat digunakan

4. Relay

Relay digunakan untuk mengubah dan memutuskan arus listrik sesuai dengan listrik arus listrik yang diberikan, sehingga alat ini bisa digunakan sebagai rangkaian UPS sehingga penghematan komponen lain bisa lebih *minimum* dan sanggup dilewati arus besar.

5. Saklar

Berguna untuk memutuskan dan menyambung arus listrik yang masuk, kapasitas arus yang masuk tergantung dengan daya maksimal saklar tersebut.

6. Modul Step-Up Voltage

Ini adalah sebuah perangkat yang berguna menaikkan voltase sebuah *accumulator* maupun arus listrik dari sebuah *output* Trafo.

7. Amperemeter/ *Current* Meter

Alat ini berfungsi untuk mengetahui arus yang keluar dari sebuah catu daya yang masuk ke sebuah beban, sehingga diketahui daya yang keluar dari sebuah beban dengan menghitung arus dan voltase beban.

8. *Battery* meter

Alat ini berguna mengetahui sebuah kapasitas penuh sebuah baterai ataupun *accumulator* sehingga bisa mengetahui berapa lama baterai mampu mem *back-up* LED.

9. *Dimmer* Lighting

Perangkat ini berguna untuk memberikan sebuah instruksi untuk mengatur *intensitas* cahaya pada sebuah lampu, semakin besar *intensitas* cahaya semakin besar daya yang dikeluarkan begitu juga sebaliknya.

10. LED

Sebuah alat yang memancarkan sebuah cahaya dan memiliki *intensitas* yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan lampu *konvensional* lebih efisien daya, selain itu banyak juga LED yang memiliki berbagai variasi warna dasar seperti LED *Red Green Blue*

Analisis Karya Inovasi Peralatan

1. Pembuatan Peralatan

Proses pembuatan peralatan ini dari awal persiapan sampai pada siap pakai peralatan dan di uji coba meliputi beberapa tahap yang terbagi menjadi tiga bagian, berikut pembahasannya :

a. Persiapan

Tahapan ini dilakukan pembelian bahan-bahan yang digunakan yang meliputi, Saklar, *LED Red Green Blue*, *LED Warm* dan *White Transistor*, *IC (Integrated Circuit)*, Kabel, *Relay 220 Volt*, *Accumulator*, Box, *connector XLR Male*, *connector XLR Female*, Alumunium, Mur, Baut dan peralatan pendukung lainnya seperti tenol, dan lem tembak.



Gambar 8 Alat dan Bahan
(Sumber : Dokumen Pribadi)

1) Pembuatan *PCB* sesuai dengan skema rangkaian yang digunakan

Dalam pembuatan desain *PCB* digunakan *software* *PCB Wizard* yang dinilai praktis dan mudah dalam pengoperasiannya.



Gambar 9 Pembuatan *PCB Dimmer*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

2) Mencetak PCB

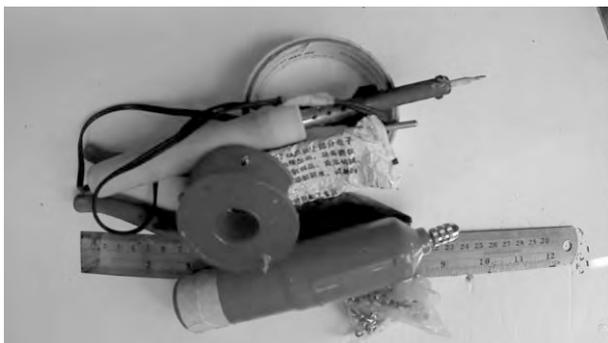
PCB yang digunakan adalah PCB kosong karena di berjalur secara manual menggunakan computer sehingga dibutuhkan cetakan dan ukuran yang sesuai dengan skema yang telah dibuat.



Gambar 10 Pelarutan PCB
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3) Peralatan yang digunakan

Alat yang mendukung untuk perakitan meliputi solder, tenol, multimeter, lem tembak dan isinya, obeng.



Gambar 11 Peralatan yang dipakai
(Sumber: Dokumen Pribadi)

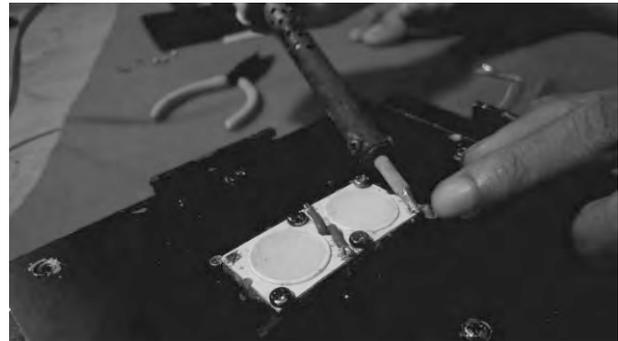
b. Perakitan

Proses perakitan menggunakan bahan dan alat yang sudah disiapkan sebelumnya. Sebelum dan sesudah melakukan perakitan dilakukan

pengecekan jalur untuk memastikan alat bekerja sesuai yang diinginkan

Dalam tahap perakitan dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu :

1) Perangkaian Lampu *LED*



Gambar 12 Perangkaian Lampu *LED*
(Sumber : Dokumen Pribadi)

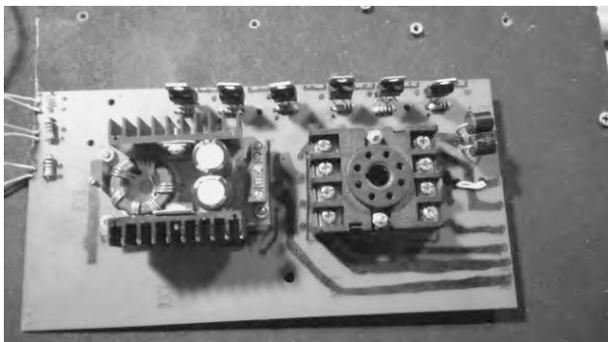
Pertama-pertama yang dilakukan memotong seng dengan ukuran yang diinginkan dimana berfungsi sebagai *barndoor*. Kemudian menyiapkan besi pendingin yang menjadi tempat *LED* diletakkan. *LED* dan seng dipasang pada besi pendingin tersebut, dan disambungkan menggunakan kabel yang telah terpasang *connector* XLR ke modul *dimmer*. Digunakan *connector* XLR karena bisa menghemat biaya dan *connector* tidak gampang lepas sehingga memberi rasa aman saat pengoperasian selain itu pertimbangan arus yang mengalir sekitar 1 Ampere.

2) Pembuatan Modul Dimmer untuk *LED*

Untuk membuat modul ini caranya cukup mudah namun

diperlukan ketelitian yang tinggi. Caranya adalah dengan menghubungkan atau merangkai semua bahan yang ada kecuali lampu sesuai dengan skema yang ada. Hubungkan listrik dari PLN ke *Trafo Step Down* untuk menurunkan tegangannya agar aman saat dihubungkan dengan *accumulator* yaitu dengan besar tegangan 12 Volt. Kemudian di sisi lain voltase 32 volt dihubungkan perangkat *relay* dengan *regulatornya* agar listrik dapat menuju ke sistem *dimmer*.

Rangkaian ke lampu *konvensional*, hanya perlu memodifikasi pada rangkaian *step up* nya. Namun alat yang dibuat ini difokuskan untuk lampu *LED*.



Gambar 13 Pembuatan Modul *Dimmer LED*
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Pengamatan dalam pembuatan peralatan ini dapat dilihat berbagai macam kelebihan dan kekurangan pada peralatan. Walaupun demikian dimungkinkan alat ini bisa menjadi solusi atas pemborosan waktu dan pemborosan energi listrik.

3) Pembuatan Box Peralatan

Box dibuat dengan ukuran 30x16 cm sengan pertimbangan ukuran yang cukup untuk menampung perangkat *dimmer*, *accumulator*, *step up* dan *transformator step down*. Penempatan *connectorinput* dan *output* dipisah tempatnya untuk mempermudah pengoperasian. Dilengkapi dengan saklar yang dapat menyala sebagai penanda ON atau Off nya peralatan dan LED kecil sebagai preview alat sebelum disambung ke lampu.



Gambar 14 Pembuatan Box Lampu
(Sumber : Dokumen Pribadi)

c. Uji Coba Peralatan

Peralatan ini di uji coba dengan berbagai cara sesuai dengan tujuan yang ingin direncanakan dari awal mulai dari *dimmer*, *input* catu daya dari listrik 220 Volt dan *accumulator* serta simulasi mini sebagai gambaran alat ini berguna untuk produksi, sehingga penulis membuat perbandingan diantara kedua perangkat tersebut.

1) Uji Coba peralatan Led dengan catu daya listrik PLN atau accu

Peralatan diberi input daya hanya menggunakan *accumulator* saja tanpa catu daya yang lainnya. Dengan menyalakan saklar pada *box dimmer* serta menekan tombol merah pada perangkat *remote control* maka terlihat hasilnya. Hasilnya alat bekerja sesuai dengan perencanaan.



Gambar 15. Ujicoba LED dengan listrik PLN
(Sumber : Dokumen Pribadi)

2) Uji coba peralatan lampu halogen

Peralatan diberi *input AC 220 Volt*. Sehingga ketika lampu dinyalakan. Halogen yang digunakan adalah halogen 100 watt.



Gambar 16. Uji coba cahaya halogen
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3) Perbandingan lampu LED dan Halogen

Kelebihan peralatan ini diantaranya adalah :

- a) Peralatan lebih praktis, efisien dan lebih mudah dalam *instalasi* jika dibandingkan dengan peralatan yang menggunakan kabel.
- b) Jika dibandingkan dengan lampu *konvensional* untuk menghasilkan intensitas cahaya yang sama maka lampu *LED* hanya diperlukan daya yang lebih kecil sehingga hemat listrik.



Halogen

LED

Gambar 17. Perbedaan LED dengan Halogen
(Sumber : Dokumen Pribadi)

- c) Pada sistem ini LED memiliki catu daya ganda yaitu dari sistem listrik PLN maupun sistem *accumulator*.
- d) Peralatan ini memiliki *indicator* baterai yang berguna untuk mengetahui kapasitas *accumulator*.
Kekurangan peralatan ini antara lain:
 - a) Box cukup besar dan berat karena ada *accumulator* di dalam

- b) Sistem peralatan masih menggunakan sistem kabel tidak menggunakan sistem *wireless*.

KESIMPULAN

Pengembangan inovasi peralatan *dimmer lighting LED* dengan teknologi UPS telah berhasil diciptakan sesuai dengan yang diharapkan. Dan pada pemanfaatan waktu dipengaruhi oleh intensitas cahaya, kemampuan daya *accumulator*, panjangnya kabel juga mempengaruhi daya yang hilang. Dimana unsur cahaya memiliki pengaruh tersendiri terhadap gambar. Dengan pencahayaan yang baik maka semua informasi yang ada dalam gambar bisa tersampaikan dengan baik. Peralatan ini menggunakan baterai internal sebagai pengganti listrik sementara. Di sisi lain penggunaan energi listrik secara hemat dapat di maksimalkan dengan *output* LED.

SARAN

1. Pembuatan *dimmer lighting LED* dengan sistem UPS agar mendapatkan hasil yang maksimal disarankan memperbanyak referensi maupun *literature* dan tidak segan untuk mencari informasi kepada orang yang dianggap ahli dalam bidang yang berkaitan dengan hal tersebut.
2. Pemilihan komponen-komponen elektronik yang digunakan harus sangat diperhatikan segi kualitasnya agar tidak mudah rusak.
3. Untuk daya tahan UPS bisa dengan menaikkan daya baterai, semakin besar daya baterai semakin lama dapat *memback-up* listrik secara berkala.
4. Lebih baik menggunakan listrik PLN jika tersedia, dan jika kondisi darurat saat produksi dan listrik mati bisa memanfaatkan baterai sebagai *back-up* listrik untuk sementara.

DAFTAR PUSTAKA

Buku:

Gabriel, Arvin. (1984). *Dasar-Dasar Elektronika*. Jakarta : Penerbit Erlangga.

Berlian, Taufik Cekdin Cekmas. (2013). *Rangkaian Listrik*.
Yogyakarta: Penerbit Andi.

Darmapawira, Sulasmi. (2002). *Warna, Teori dan Kretivitas penggunaannya*.
Bandung: Penerbit ITB.

Alimin Leo. (2000). *Teknik Tata Cahaya Untuk Produksi dan Penyiaran
Televisi*. Institut Kesenian Jakarta.

Mismail, Budiono. (1998). *Dasar-Dasar Rangkaian Logika Digital*
Bandung : Penerbit ITB.

Mismail, Budiono. (1997). *Rangkaian Listrik 2*. Bandung : Penerbit ITB.

Muhaimin, M.T. (2001). *Teknologi Pencahayaan*. Bandung: PT Refika
Aditama.

Sutrisno. (1988). *Elektronika 2*. Bandung: Penerbit ITB

Internet:

http://id.wikipedia.org/wiki/Diode_pancarkan_cahaya diakses pada 6 April 2015 pukul 13.45
WIB

<http://komponenelektronika.biz/diode> diakses pada 7 April 2015 pukul 16.00