

PENGEMBANGAN *EMERGENCY LAMP* DENGAN LED LUXEON MENGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)*

Normaliaty Fithri¹
noorty@hotmail.co.id
Universitas Bina Darma

Poppy Indriyani²
PoppyIndriyani@mail.binadarma.ac.id
Universitas Bina Darma

CH. Desi Kusmindari³
Desi_christofora@mail.binadarma.ac.id
Universitas Bina Darma

ABSTRAK

Lampu adalah alat penerangan yang sangat penting dimana lampu dapat memberikan suatu keindahan pada objek yang disinarnya. Namun, kondisi sumber listrik dari PLN yang tidak 100% dapat dialirkan terus menerus, membuat sewaktu-waktu kondisi pencahayaan ruangan yang semestinya tidak dapat digunakan. Penerapan sebuah sistem yang dapat dengan otomatis menyalakan sumber pencahayaan alternatif berupa susunan led akan sangat efektif untuk diterapkan. Hal ini dikarenakan arus yang dibutuhkan untuk menyalakan led relatif sangat kecil, namun memiliki tingkat pencahayaan yang cukup tinggi. Untuk itu kita tidak perlu khawatir apabila terjadi pemutusan arus listrik PLN secara tiba-tiba, karena adanya sistem yang dengan otomatis dapat menyalakan pencahayaan disaat arus listrik PLN terputus. Maka dalam penelitian kali ini peneliti akan membuat pengembangan lampu emergensi yang menggunakan Led Luxeon dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment (QFD)*. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan rancangan lampu emergensi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Kata Kunci: Lampu Emergensi, Led Luxeon, LDR, *Quality Function Deployment*

I. Pendahuluan

Lampu adalah alat penerangan yang sangat penting dimana lampu dapat memberikan suatu keindahan pada objek yang disinarnya. Namun, kondisi sumber listrik dari PLN yang tidak 100% dapat dialirkan terus menerus, membuat sewaktu-waktu kondisi pencahayaan ruangan yang semestinya tidak dapat digunakan. Penerapan sebuah sistem yang dapat dengan otomatis menyalakan sumber pencahayaan alternatif berupa susunan led akan sangat efektif untuk diterapkan. Hal ini dikarenakan arus yang dibutuhkan untuk menyalakan led relatif sangat kecil, namun memiliki tingkat pencahayaan yang cukup tinggi.

Untuk itu kita tidak perlu khawatir apabila terjadi pemutusan arus listrik PLN secara tiba – tiba, karena adanya sistem yang dengan otomatis dapat menyalakan pencahayaan disaat arus listrik PLN terputus. Penggunaan lampu TL dan LED juga sudah banyak digunakan oleh banyak produsen pengembang lampu emergensi. Permasalahannya apakah semua produk lampu tersebut sudah memenuhi keinginan konsumen atau belum. Maka

dalam penelitian kali ini peneliti akan membuat pengembangan lampu emergensi yang menggunakan Led dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment (QFD)*.

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan permasalahan adalah bagaimana rancangan lampu emergensi dengan Led Luxeon dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment (QFD)* yang sesuai dengan keinginan konsumen.

Tujuan dari pengembangan produk yang dilakukan antara lain adalah (1) Menentukan keinginan dan tingkat kepentingan konsumen terhadap atribut produk (2) Menentukan prioritas utama bagi konsumen terhadap produk lampu emergensi (3) Membuat rancangan produk lampu emergensi (4) Membuat rancangan proses produksi lampu emergensi.

II. Metodologi Penelitian

2.1 Tempat Penelitian dan Objek Penelitian

Lokasi penelitian perencanaan dan pengembangan produk yang dilakukan adalah di Laboratorium Analisa Perancangan Kerja dan

Laboratorium Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bina Darma Palembang yang beralamat di Jl. Jend. A Yani No. 12 Palembang. Obyek penelitian adalah konsumen pengguna lampu darurat.

2.2. Pengumpulan Data

Sebelum data diolah serta melakukan analisa dan perhitungan menurut prosedur penelitian, diperlukan data mentah dari berbagai sumber. Metode pengumpulan data yang akan digunakan adalah :

1. Studi Lapangan yaitu suatu teknik pengumpulan data dengan mengadakan tinjauan langsung pada objek yang diteliti guna mendapatkan data penelitian secara langsung ke lokasi penelitian yang diperlukan dan mencatat data-data yang diperlukan dalam penulisan.
2. Studi Pustaka Penulis yaitu menggunakan pengetahuan teoritis yang didapat dari bangku kuliah serta buku yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi.
3. Wawancara (*Interview*), Mengadakan wawancara langsung dan tanya jawab kepada konsumen yang berhubungan dengan masalah yang dihadapi pada perencanaan dan pengembangan produk lampu darurat ini.
4. Pengamatan (Observasi). Lembaran-lembaran pengamatan digunakan sebagai tempat mencatat hasil-hasil pengukuran. Agar catatan ini baik biasanya lembaran-lembaran pengamatan disediakan sebelum pengukuran dengan kolom yang memudahkan pencatatan dan pembacaan kembali.
5. Kuesioner. Merupakan daftar pertanyaan tertulis mengenai sebuah produk, pada kuesioner seorang konsumen dapat mengisi sesuai dengan pendapatnya tentang sebuah produk yang berkaitan dengan permintaan isi kuesioner

2.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini di buat melalui beberapa tahapan yaitu

Perihal	Deskripsi
Topik	Pengembangan Produk Lampu darurat dengan metode <i>Quality Function Deployment(QFD)</i>
Masalah	Bagaimana mengembangkan produk lampu darurat sesuai dengan kebutuhan pelanggan dengan metode QFD

Metode Yang Digunakan Menggunakan Skala Likert

Tipe dan Desain Penelitian	Survey
• Tipe penelitian	Teknik Pengambilan sampel adalah <i>simple random sampling</i> , teknik yang paling sederhana. Kuesioner ini untuk mengetahui kebutuhan konsumen dan keinginan desain lampu darurat
• Desain penelitian	

Perencanaan Penelitian

- Subjek Konsumen pengguna darurat lamp Kuesioner QFD
 - Peralatan Tahapan awal adalah menyeleksi subjek penelitian berdasarkan usia guna menghindari hal yang berpengaruh terhadap hasil penelitian. Responden yang akan dipilih sesuai dengan uji kecukupan data. Kategori responden adalah wanita dan pria antara 20 -50 tahun
 - Prosedur
- Teknik analisis Menggunakan metode QFD

III. Hasil

Kuesioner merupakan alat yang dipakai untuk mengetahui keinginan konsumen terhadap pengembangan produk lampu darurat. Saat melakukan penelitian dengan menggunakan alat tertentu sudah semestinya kalau alat yang akan digunakan haruslah baik dan valid. Karena kadangkala instrumen atau alat akan menurun keakuratannya dalam melakukan pengukuran sehingga seringkali suatu alat harus ditera terlebih dahulu. Oleh karena itu alat yang dipakai harus di uji agar hasil dari pengukurannya valid dan reliabel.

Alat tersebut dikatakan valid dan reliabel jika hasil pengukurannya tersebut dapat mengungkap suatu yang menjadi tujuan awal. Misalkan suatu angket atau kuesioner yang disebar ke responden, maka pertanyaan-pertanyaan yang diajukan haruslah dapat mengungkapkan hal tersebut. Pengujian validitas dan reliabilitas dapat dilakukan dengan dua cara yaitu

- a. *Repeated Measure* (pengukuran secara berulang)
- b. *One Shot* (sekali ukur)

Dalam penelitian ini menggunakan *One Shot* (sekali ukur) dengan bantuan *software* SPSS 20, dan hasilnya sebagai berikut:

Tabel 1. analisis reliabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.857	10

Sumber : hasil pengolahan data

Dari tabel reliabilitas diatas nilai *Alfa cronbach* adalah 0,857 artinya kuesioner atau alat ukur yang dipakai adalah valid. Sedangkan hasil uji validitas untuk ke sepuluh atribut dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. hasil Uji Validitas

No	Atribut	r hitung	r tabel	Ket.
1	Harga	0.432	0,197	valid
2	Model	0.395	0,197	valid
3	Indikator pengisian batere	0.823	0,197	valid
4	Umur ekonomis	0.515	0,197	valid
5	Fungsi Ganda	0.846	0,197	valid
6	Jenis Lampu	0.364	0,197	valid
7	Hemat daya listrik	0.198	0,197	valid
8	Purna jual	0.846	0,197	valid
9	Sensor terhadap cahaya	0.395	0,197	valid
10	Aman	0.846	0,197	valid

sumber : pengolahan data

Semua atribut pengembangan lampu emergensi valid karena nilai koefisien korelasi hitungnya (r hitung) > dari nilai r tabel y aitu 0,197.

Perhitungan Tingkat Kepentingan Konsumen (*Importance to Customer*)

Dari hasil rata-rata tingkat kepentingan konsumen tersebut di atas maka selanjutnya dibulatkan ke atas dan hasil pembulatan tersebut akan menjadi nilai dari tingkat kepentingan, yaitu untuk atribut harga mempunyai tingkat kepentingan sebesar 4. Untuk atribut-atribut lainnya dapat di lihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Tingkat Kepentingan

No	Atribut Produk	Nilai Rata-rata	Urutan Kepentingan	Tingkat Kepentingan
1	harga	3.26	7	4
2	model	3.69	2	4
3	indikator pengisian batere	3.58	5	4
4	umur ekonomis	2.25	9	3
5	fungsi ganda	3.76	1	4

6	jenis lampu	2.47	8	3
7	hemat listrik	2.32	9	3
8	purna jual	3.53	6	4
9	sensor cahaya	3.58	4	4
10	aman	3.59	3	4

Sumber: hasil pengolahan data

Perhitungan Tingkat Kepuasan Konsumen (*Customer Satisfaction Performance*)

Pengukuran tingkat kepuasan konsumen terhadap produk dimaksudkan untuk mengukur bagaimana tingkat kepuasan konsumen setelah pemakaian produk yang akan dianalisis. Dihitung dengan rumus :

$$\text{Weight average performance} = \frac{\sum[(\text{number of respondents value})i]}{(\text{Total number of respondents})}$$

Sebagai contoh untuk menghitung tingkat kepuasan konsumen dari atribut harga adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Weight average performance} &= \frac{\sum[(6x1)+(36x2)+(51x3)+(7x5)]}{(100)} \\ &= \frac{266}{100} = 2,66 \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan tingkat kepuasan konsumen dari atribut-atribut lainnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Tingkat Kepuasan Konsumen

No	Kebutuhan	Hasil Kuesioner					Total Skor	Tingkat Kepuasan
		Skala Pengukuran						
		1	2	3	4	5		
1	harga	6	36	51	0	7	266	2.66
2	model	2	37	51	0	10	279	2.79
3	indikator pengisian batere	4	10	28	40	18	358	3.58
4	umur ekonomis	5	26	27	22	20	326	3.26
5	fungsi ganda	21	47	23	4	5	225	2.25
6	jenis lampu	23	36	21	11	9	247	2.47
7	hemat listrik	4	39	52	0	5	263	2.63
8	purna jual	8	0	31	0	61	328	3.28
9	sensor cahaya	5	71	52	0	5	269	2.69
10	aman	16	53	19	7	5	232	2.32

Sumber: hasil olahan

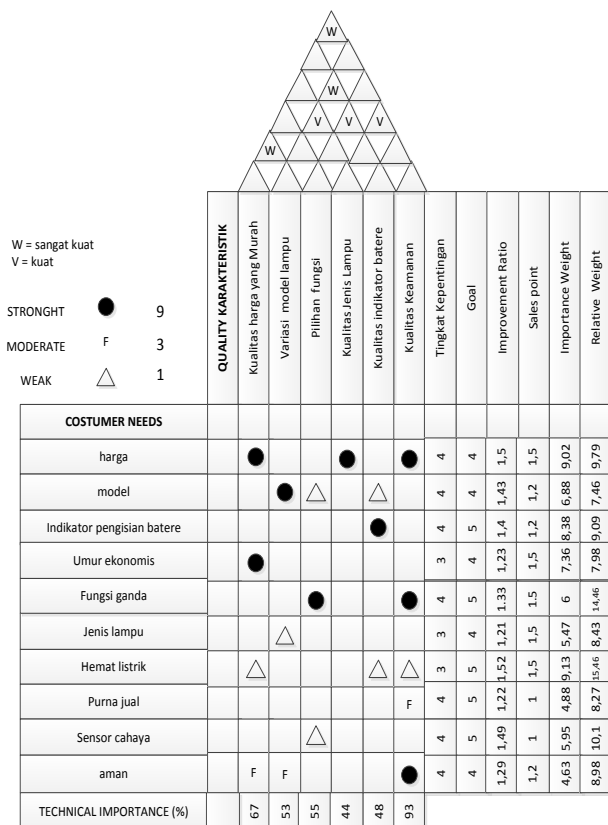
Menentukan Kebutuhan Teknik

Langkah selanjutnya bagaimana menterjemahkan persyaratan-persyaratan konsumen kedalam kebutuhan-kebutuhan teknik dengan kemampuan dan sumber daya yang dimiliki perusahaan.

Dari hasil wawancara dengan pemilik, terdapat lima hal pokok yang harus dikendalikan dalam pembuatan lampu emergency yang berkualitas, yaitu: harga, model, indikator pengisian baterai, umur ekonomis dan hemat listrik. Kelima faktor ini sangat mempengaruhi setiap karakteristik rekayasa yang ada. Setiap pengoptimalan kinerja masing-masing karakteristik rekayasa selalu ditujukan untuk mencapai persyaratan tersebut.

Menghubungkan Kebutuhan Teknik Dengan Kebutuhan Konsumen

Penentuan kuat tidaknya hubungan antara kebutuhan teknik dengan kebutuhan konsumen memerlukan pengalaman, ketajaman dan pengetahuan yang cukup mendalam tentang segala sesuatu yang terkait dengan proses pembuatan lampu emergency. Dalam pembuatan lampu emergency, banyak hal-hal yang tidak bisa dipastikan begitu saja, namun memerlukan beberapa kali percobaan untuk mengetahui penyebabnya.



Gambar 1. Penentuan Karakteristik Kualitas Lampu emergency

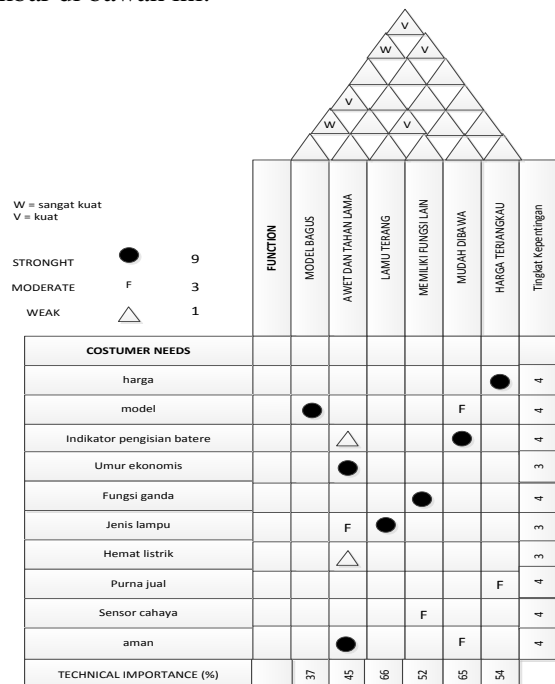
Jika hubungannya lemah atau tidak begitu pengaruh maka diberikan nilai 3 (lemah). Hubungan antar Hubungan yang memiliki ikatan yang kuat maka diberikan nilai 9 (kuat). Karakteristik teknik diletakkan di bagian atas rumah kualitas.

Menentukan Fungsi Produk

Dengan mengidentifikasi lebih awal hubungan-hubungan antar kebutuhan teknik dalam proses akan ditarik keuntungan dalam perancangan teknik yang mungkin tidak akan nampak sampai saat perancangan proses dan setelah menghabiskan dana dalam jumlah yang besar.

Seperti halnya dalam menentukan hubungan antara kebutuhan konsumen dengan kebutuhan teknik atau karakteristik, hubungan positif kuat antara kualitas bahan dengan hasil berupa lampu emergency. Hubungan antar karakteristik rekayasa diletakkan di bagian atas rumah kualitas. Informasi yang ditampilkan oleh peta penyebaran mutu (QFD) membutuhkan strategi analisis yang tepat. Cara menghitung *technical importance* adalah dengan jalan mengalikan nilai dari tingkat kepentingan dengan nilai hubungan antara *customer needs* dan *function*.

Contoh : hubungan harga , umur ekonomis, hemat listrik dan aman dengan harga murah, hasilnya adalah: 4×9 (*stronght*) + 4×9 + 3×1 + $3 \times 4 = 79$, untuk lebih jelasnya hal tersebut di atas dibuat dalam matriks QFD seperti tampak pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Penentuan Fungsi Lampu emergency
Sumber: hasil olahan

Setelah matriks penentuan konsep diperoleh maka selanjutnya dilakukan pemilihan terhadap keempat konsep yang direncanakan. Sedangkan untuk memilih konsep yang terbaik didasarkan pada nilai konsep positif tertinggi, yaitu lampu emergency dengan fungsi yang lain. Untuk itu dapat dibuat matriks perancangan produk seperti di bawah ini :

CONCEPT SELECTION		DESIGN FUNCTION				Importance customer
STRONGHT	●	9				
MODERATE	F	3				
WEAK	△	1				
QUALITY KARAKTERISTIK						
Kualitas harga yang Murah		●		△		67
Variasi model lampu						53
Pilihan fungsi		F		●	F	55
Kualitas Jenis Lampu				●		44
Kualitas indikator baterai		●				48
Kualitas keamanan			△		●	93
FUNCTION						
MODEL BAGUS		●	△	●		37
AWET DAN TAHAN LAMA		●			△	45
LAMPU TERANG				●		66
MEMILIKI BANYAK FUNGSI		F	●			52
MUDAH DIBAWA			△	△	△	65
HARGA TERJANGKAU				●	●	54
PRIORITAS DESAIN FAKTOR		2574	694	2041	1106	
PRIORITAS		1	4	2	3	

Gambar 3. Penentuan Rancangan Produk

Dari rancangan produk yang telah disusun beserta prioritasnya, kemudian disusun proses produksi yang perlu dilaksanakan. Untuk setiap butir proses produksi, ditentukan keterkaitannya dengan rancangan produk yang telah ditetapkan untuk mendapatkan prioritas proses. Setelah proses QFD selesai, maka dihasilkan prioritas dari rancangan produk dan proses yang perlu dilaksanakan. Langkah selanjutnya yang akan dikerjakan oleh perancang yaitu menentukan perencanaan produksi, yang menyangkut hal-hal operasional, seperti menyiapkan bahan baku sesuai dengan keinginan konsumen, desain dari lampu emergency dan lainnya..

Cara menghitung persen prioritas adalah nilai prioritas *design factor* dibagi dengan jumlah dari *design factor* dikalikan 100 persen.

Contoh :

$$Persen\ prioritas = \frac{prioritas\ design\ factor}{\sum\ prioritas\ design\ factor} \times 100\%$$

Butir pilihan indikator pengisian baterai:

$$Persen\ prioritas = \frac{39243}{39243 + 15687 + \dots + 35161} \times 100\% = \frac{39243}{115812} \times 100\% = 33,9\%$$

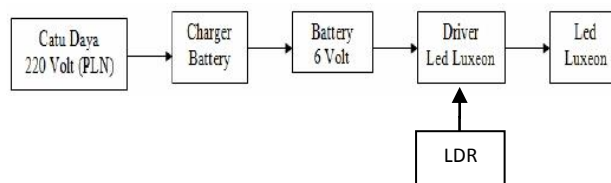
untuk lebih jelasnya hal tersebut di atas dibuat dalam matriks QFD seperti tampak pada gambar di bawah ini.

CONCEPT SELECTION		DESIGN FUNCTION					PRIORITAS DESIGN FACTOR
STRONGHT	●	9					
MODERATE	F	3					
WEAK	△	1					
		Proses Produksi	Pemilihan model lampu	Pemilihan komponen	Pembuatan pengesah baterai	Pemilihan LED LUXEON	Pembuatan Driver LDR
DESIGN FUNCTION							
Memiliki indikator pengisian baterai			●				2574
Berfungsi sebagai pengecash HP				●	●		694
Menggunakan lampu LED Luxeon			F	F		●	2041
Memiliki sensor terhadap cahaya			●	F	△	●	1106
PRIORITAS DESIGN FACTOR			39243	15687	7352	18369	35161
PERSEN PRIORITAS			33,9	13,5	6,3	15,9	30,4
PRIORITAS			1	4	5	3	2

Gambar 4. Penentuan Proses Produksi

Langkah – Langkah Perancangan

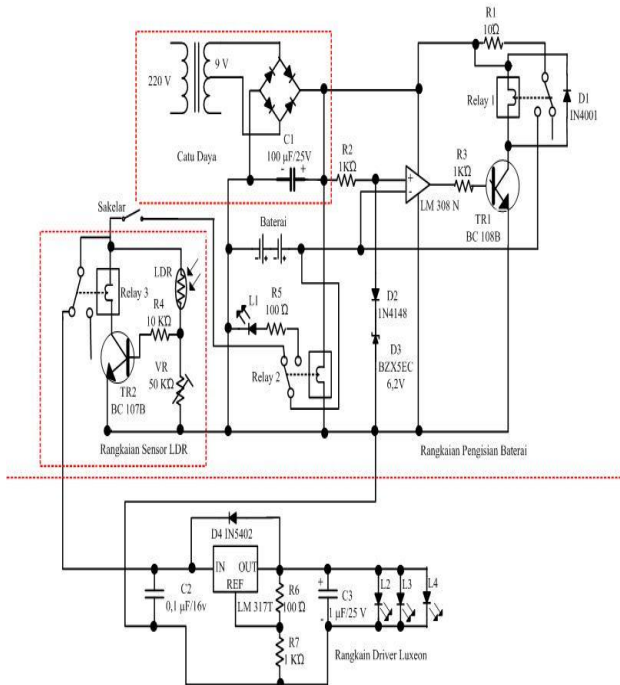
Pada langkah perancangan ini ada dua tahapan yang akan dilakukan yaitu tahap perancangan bagian elektronik dan bagian perancangan mekanik. Adapun blok rangkaian dari "Emergency Lamp dengan LED" diperlihatkan pada gambar berikut :



Gambar 5. Blok Diagram Perancangan Alat Emergency Lamp dengan LED

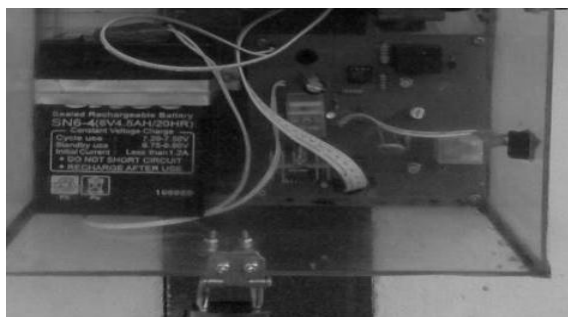
Dari blok diagram di atas dapat dilihat bahwa ketika jala-jala PLN (catu daya) menyala maka akan terjadi proses pengisian baterai. Pada saat proses ini, tegangan dan arus dari jala-jala PLN (catu daya) masuk ke rangkaian pengisi baterai melewati relay pertama pada keadaan *Normally Closed* ke *Normally Open* yang akan mengesah baterai 6 Volt, secara otomatis relay kedua akan berubah keadaan dari *Normally Closed* ke *Normally Open* untuk memutuskan tegangan dan arus ke driver LED sehingga LED tidak menyala.

Sebaliknya, ketika jala-jala PLN padam maka relay pertama berubah keadaan dari *Normally Open* ke *Normally Closed* dan memutuskan tegangan dan arus untuk pengecasan baterai. Dan relay kedua akan berubah keadaan dari *Normally Open* ke *Normally Closed*, sehingga tegangan dan arus dari baterai 6 Volt masuk ke driver.



Gambar 6. Rangkaian *Emergency lamp*

Kemudian LDR akan membaca intensitas cahaya di ruangan, jika terang, tegangan arus akan terputus dan apabila gelap, membuat LED menyala.



Gambar 7. Foto Rangkaian *Emergency lamp*

Sensor Cahaya LDR (*light dependent resistor*)

LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah suatu komponen elektronik yang resistansinya berubah ubah tergantung pada intensitas cahaya. Jika intensitas cahaya semakin besar maka resistansi LDR semakin kecil, jika intensitas cahaya semakin kecil maka resistansi LDR semakin besar. LDR sering juga disebut dengan sensor cahaya.

Pada dasarnya rangkaian diatas dirancang bagaimana supaya dengan adanya kenaikan resistansi pada LDR akan bisa menyaklarkan atau mengaktifkan beban yang diharapkan.

IV. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Atribut produk hasil dari kuesioner adalah : (1) harga, (2) model, (3) indicator pengisian batere, (4) umur ekonomis, (5) fungsi ganda, (6) jenis lampu, (7) hemat listrik, (8) purna jual, (9) sensor cahaya, (10) aman.
2. Dari analisis *Quality Function Deployment* di dapatkan bahwa prioritas utama lampu emersi adalah yang memiliki indikator pengisian batere agar lampu lebih awet dan memiliki umur ekonomis yang lama.
3. Rancangan lampu emersi yang disesuaikan dengan kebutuhan konsumen yaitu menggunakan indikator pengisian batere, memakai lampu LED LUXION agar lampu terang, memiliki sensor cahaya serta dapat berfungsi sebagai pengecash HP.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Couhen Lou, 1995, *Quality Function Deployment*, Addison-Wesley Publishing Company.
- [2] Imam Djati Widodo. 2003. Perencanaan dan Pengembangan Produk, *Produk Planning And Design*. Yogyakarta, Penerbit UII Press Indonesia.
- [3] Malvino. 2005. *Metode Pengembangan Running Led*. Gava Media. Yogyakarta.
- [4] Muhaimin, 2001, *Teknologi Pencahayaan*, Refika Aditama, Bandung.
- [5] Nurmianto, 2008, *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. PT. Guna Widya, Surabaya.
- [6] Prasetyo, 2007, *Perencanaan Penampil Dot Matrix Dengan Menggunakan Aplikasi LED*, Elek Media Komputindo, Jakarta
- [7] Pringatun, Sri, Karnoto, M. Toni Prasetyo, *Analisis Komparasi Pemilihan Lampu Penerangan Jalan Tol*, 2011, Jurnal Media Elekrika, Vol. 4 No. 1, Juni 2011, Undip, Semarang
- [8] Purnomo, Hari. 2004. *Pengantar Teknik Industri*, Yogyakarta, Penerbit Graha Ilmu.
- [9] Sugiyono, 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif dan R & D*. Penerbit ALFABETA.