

ANALISA UNJUK KERJA DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR GENSET BP 50 HZ 1000 KVA TERHADAP BEBAN BERVARIASI

Rinto Irawan

Program Studi Teknik Elektro, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo,

rintoirawan@itbu.ac.id

Abstrak

Pembuatan lampu emergency yang menggunakan lampu LED DC 12 Volt dengan suplay power menggunakan bateray ACCU 12 Volt dan di lengkapi dengan baterai charger dan menggunakan kabel FRC (Fire Resistant Cable) supaya tahan terhadap api bila terjadi kebakaran. Yaitu untuk efisiensi dari segi biaya dan segi pemakaian listrik yang akan di gunakan pada saat terjadinya emergency di apartment sherwood residence. Hasil yang diperoleh dalam pembuatan system ini adalah pada saat relay 1 dan relay 2 pada rangkaian tidak mendapatkan sulpay dari PLN maka NO relay 1 akan memutus alur pengecasan / charger pada baterai accu dan NC relay 2 akan bekerja yang di mana di NC realy 2 terpasang kabel dari accu tersebut dan akan memberikan tegangan DC ke lampu emergency yang sudah terpasang di koridor secara paralel, dan sistem ini juga akan bekerja jikalau tombol santrip di mesin MCFA (Main Control Fire Alarm) di tekan secara manual oleh petugas ruang kontrol. Dengan melakukan penelitian terhadap penggantian lampu emergency yang tadinya menggunakan prangkat emergency power pack, akan dilakukan pengukuran dari segi kapasitas baterai ACCU yang akan digunakan dan akan di lakukan juga tes lux cahaya di koridor tersebut dengan standarisasi yang sudah ada dan akan dilakukan juga perhitungan berapa lama kemampuan hidupnya lampu emergency selama keadaan darurat dan perhitungan kapasitas kabel yang diperlukan nantinya, sehingga dalam penelitian ini dapat mengetahui bahwa menggunakan lampu emergency sentral ini dapat menghemat sebesar 79,52% biaya sebelum nya.

Kata Kunci: Sistem Lampu Emergency, Suplay DC, Relay kontrol, simurelay

1. PENDAHULUAN

Saat ini kita bisa melihat perkembangan ilmu pengetahuan tentang Teknologi sekarang ini semakin meningkat, seperti contoh nya perangkat elektronik yang di pergunakan oleh kalangan masyarakat yaitu lampu emergency led karena masyarakat saat ini banyak melakukan aktivitas di sebuah ruangan yang bisa terjadi pemadaman listrik atau terjadinya musibah seperti kebakaran dan gempa bumi yang mengakibatkan matinya listrik, maka lampu emergency led sebagai alat untuk penerangan sangat di butuhkan, dan memiliki daya tahan lama serta memiliki kemampuan penerangan yang lebih baik ladi lampu emergency yang telah beredar di pasaran saat ini. Dengan cara menganalisa dan melakukan tes serta pebandingan intensitas cahaya yang di hasilkan oleh lampu emergency yang akan kita rencanakan dan kita buat. Lampu emergency sangat dibutuhkan jikalau terjadinya black out PLN, kebakaran, gempa bumi atau adanya kejadian yang harus melibatkan matinya listrik keseluruhan area, yang dimana hal ini sangat lah

di perlukan untuk menghindari kepanikan dari penghuni apartmen sherwood residence, Pada setiap gedung harus selalu menyediakan lampu emergency di setiap area supaya pada saat terjadinya musibah pencahayaan tetap ada pada saat orang-orang mengevakuasi diri mereka dari musibah tersebut (IBM Direktorat PKP, 2022).

Adapun perencanaan pembuatan rangkaian kontrol lampu emergency ini yaitu untuk mengurangi biaya yang harus di keluarkan untuk membeli emergency power pack yang memiliki harga sebesar Rp.650.000,- per 1 unit lampu. Jadi dengan adanya perencanaan ini dengan harapan mengurangi biaya yang tadi nya cukup besar untuk melakukan penggantian lampu emergency di setiap koridor apartmen sherwood residence (S. Rahayu, 2017).

Banyak nya saat ini lampu emergency yang sudah rusak di apartment sherwood residence, maka dari itu harus segera dilakukan perencanaan secepatnya dan langsung di lakukan simulasi supaya bisa di setiap koridor untukantisipasi hal-hal yang tidak di inginkan,

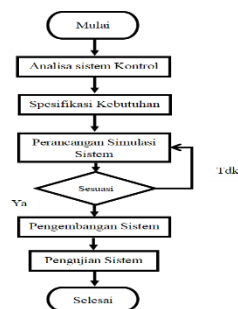
dan mempermudah nantinya jikalau ada musibah yang akan menimpa karena kita tidak tau kapan datang musibah tersebut.

Menggunakan jenis font Times New Roman font 11. Format utama terdiri atas 2 kolom. Buka page set-up dan diset : Top 1,1”, bottom 0,8”, inside 1,2”, outside 1”, gutter 0”, header 0,7” dan footer 0,5”. Serta jarak kolom 1 cm. Tulisan dalam Microsoft Word, 1 spasi. Tuliskanlah latar belakang, permasalahan, penjelasan mengenai penelitian terkait, yang telah lebih dahulu dipublikasikan.

2. METODOLOGI

2.1 Jenis Penelitian

Adapun jenis penelitian yang akan di gunakan ada lah jenis penelitian kualitatif, karena jenis penelitian kualitatif bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisa mendalam.



Gambar.1 Daigram Alir
Sumber : Penelitian 2024

Diagram alir diatas menjelaskan sistematis yang akan di lakukan pada saat melaksanakan perencanaan sistem kontrol lampu emergency led. Seperti analisa sistem kontrol yang bekerja secara otomatis, lanjut menentukan spesifikasi kebutuhan yang akan di perlukan untuk merancang rangkaian lampu emergency, lalu masuk ke perancangan komponen yang sudah kita siapkan, sesudah di rancangn akan di lakukan semacam pengembangan sistem supaya hasil lebih maksimal, baru di lakukan pengujian terhadap sistem kontrol, dan jikalau ada trouble pada saat pengujian maka kembali di lakukan pengecekan terhadap rancangan, hingga selesai dengan hasil yang memuaskan.

2.2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan Metode penelitian yang di pilih yaitu metode penelitian eksperimen, yang dimana metode ini adalah suatu kegiatan, pengumpulan data, analisis dan di lakukan dengan metode percobaan terhadap sistem kontrol lampu emergency dan kinerja lampu emergency led untuk membuktikan suatu hasil yang baik. Tujuan di lakukan eksperimen ini untuk memastikan jikalau pembuatan sistem kontrol lampu emergency led ini bisa di manfaatkan dan di gunakan untuk operasional gedung pada saat emergency.

2.2.1 Metodologi Pengumpulan Data

Rekapitulasi data dilakukan dengan cara menyeleksi data yang telah didapatkan dari proses pengambilan data dengan tujuan untuk mempermudah dalam melakukan pengolahan data sebagai analisis.

2.2.2 Penyusunan Rancangan

Setelah proses rekapitulasi data selesai, data disusun dan dijadikan satu dalam map secara rapi untuk keperluan analisis laporan penelitian.

2.2.3 Pembahasan Rancangan

Setelah diperoleh hasil analisis data, maka dapat ditarik kesimpulan akhir. Tempat Analisi

2.2.4 Tempat Analisis

Laporan Penelitian dilakukan di Apartment Sherwood Residence Jl.Pelepah Elok I No.1, RW.6, Klp Gading Bar., Kec.Klp.Gading, Kota Jkt Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14240. Pelaksanaan pengambilan data dilakukan pada tanggal 1 – 30 April 2023, pada pukul 07.00 s/d 12.00 WIB.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Pengujian lampu emergency pada saat aktif dan nonaktif :

- 1) Untuk menguji lama hidup nya lampu emergency
- 2) Mengukur LUX lampu
- 3) Pengisian daya pada AKI
- 4) Efisiensi

Dalam pengujian dilakukan dengan cara :

- 1) Dengan simulasi terjadinya blackout PLN
- 2) Dengan simulasi listrik PLN normal kembali.

Tabel 1. Data pada saat melakukan charging pada Bateray (AKI) :

Jumah Lantai	Jumlah lampu	Kapasitas AKI (Volt)	LUX Cahaya (lumen)	Lama Waktu Backup (Menit)
5	25	12,43	98	20:00 WIB
5	25	12,32	89	20:15 WIB
5	25	12,16	53	20:30 WIB
5	25	11,57	47	20:45 WIB
5	25	11,45	43	21:00 WIB
5	25	11,12	43	21:30 WIB
Rata-rata		12 Volt	40	

Sumber : Penelitian 2024

Dalam perancangan sistem kontrol lampu emergency ini tentunya memiliki beberapa tahapan. Sebelum proses pembuatan system kontrol, yang harus diperhatikan terlebih dahulu yaitu peraturan yang sudah di tetapkan untuk memenuhi persyaratan sistem pencahayaan, setiap bangunan gedung harus mempunyai pencahayaan alami dan atau pencahayaan buatan, termasuk pencahayaan darurat sesuai dengan fungsinya. Perancangan lampu emergency ini dibagi menjadi dua tahapan, yaitu perancangan sistem elektrikal pada panel dan pemasangan instalasi pada koridor.

3.2 Proses Perancangan Emergency Light

Pembuatan lampu emergency meliputi 2 tahapan, yaitu pembuatan sistem kontrol, dan pemasangan instalasi.

1. Pembuatan sistem kontrol

Pembuatan sistem kontrol ini adalah merupakan pembuatan semua kontrol utama yang berkaitan dengan perakitan komponen yang meliputi perencanaan rangkaian, percobaan sementara, serta pembuatan rangkaian.

2. Pemasangan instalasi

Yang eliputi pemasangan instalasi yaitu, penarikan kabel instalasi, pemasangan lampu-lampu emergency, pemasangan panel kontrol, dan perakitan kabel ke baterai accu.

3.3 Perancangan Emergency Light

Sebelum membuat sebuah rancangan di butuhkan sebuah wiring diagram sebagai acuan dalam merangkai sistem kontrol menggunakan aplikasi emulator simurelay dan melakukan simulasi pada aplikasi semurelay untuk menghindari short circuit.

Tabel 2. *Wiring* diagram rangkaian *emergency light* pada saat

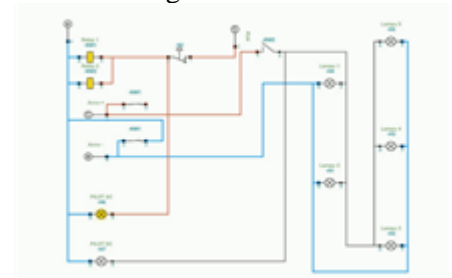
Kapasitas Bateray (AKI) (Volt)	Waktu Pengisian (Menit)	Kapasitas pengisian (Volt)	Keterangan
12	21:00 WIB	10,32	Mengisi
12	23 :00 WIB	10,45	Mengisi
12	06:00 WIB	10,55	Mengisi
12	10:00 WIB	11,10	Mengisi
12	15:00 WIB	12,24	Mengisi
12	18:00 WIB	12,32	Mengisi
12	21:00 WIB	12,56	Penuh
Rata - rata			

Sumber : Penelitian 2024

stand by dan melakukan charging bateray (aki) dan wiring pada saat posisi emergency light aktif .

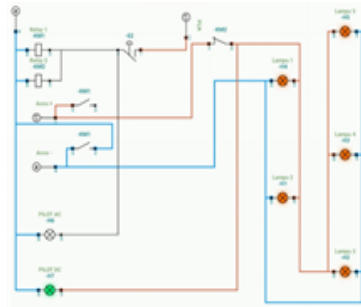
Sistem rangkaian kontrol yang berada di pada gambar yang menunjukkan rangkaian standby charging baterai (aki) menggunakan tegangan 220 V AC melalui NO nya relay yang terhubung ke input bateray charger sebagai power charger dan output bateray charger mengeluarkan tegangan 12V DC sebagai tegangan charger bateray accu .

12V DC, mengaktifkan pilot lamp sebagai indikator standby AC dan mengaktifkan display voltmeter DSN-VC288 Volt DC yang berfungsi sebagai tampilan output DC dari charger ke accu.



Gambar 2. *Wiring* simulasi pada saat charging

Sumber : Penelitian 2024



Gambar 3. Rangkaian Lampu Emergency Stand By dan Charging.
Sumber : Penelitian 2024

3.4 Menghitung Lama Waktu Pemakaian Dan Pengisian Aki

Perhitungan Lama Aki Dapat MemBackup Beban maka dapat dihitung sbb :

Beban 250 Watt (lampu ... Watt sebanyak unit)

-Bateray (Aki) yang digunakan 12 V/150 Ah. Maka didapat :

$$P = ?$$

$$I = 300 \text{ W} / 12 \text{ V} = 25 \text{ Ampere}$$

$$\text{Waktu pemakaian} = 150 \text{ Ah} / 25 \text{ A} = 6 \text{ jam}$$

$$\text{- dieffisiensi Aki sebesar } 20 \% = 6 \times 20 \% (0,2) = 1,2$$

jadi

$$= 6 \text{ jam} - 1,2 \text{ jam}$$

$$= 4,8 \text{ Jam (4 Jam 48 Menit 0 Detik)}$$

Kesimpulan:

Lama ketahanan aki ditentukan oleh besarnya Kapasitas Ampere Bateray (aki) dan berapa watt beban.

Perhitungan Waktu Pengisian Bateray (Aki) Untuk menghitung waktu pengisian Aki beberapa hal yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Voltase Aki 12 Volt.
2. Bateray (aki) yang akan diisi ulang, 1 buah.
3. Berapa kapasitas 1 Bateray(aki) 150 Ah
4. Lama waktu pengisian yang dibutuhkan ? (masa 24 jam)

$$I = 150 \text{ Ah} / 24 \text{ jam} = 6,25 \text{ Ampere}$$

NB: Tambahkan 20% untuk dieffisiensi aki, Kuat Arus yang dibutuhkan untuk pengisian 5 jam:

$$6,25 \text{ Ampere} + 20\% = 7,5 \text{ Ampere}$$

Berapa besaran watt untuk mengisi (charge Bateray) yang dibutuhkan untuk mengisi 150 Ah selama 24 jam :

Diketahui tegangan standart charger Aki = 13,8 Volt

$$P = V \times I$$

$$= 13,8 \text{ Volt} \times 7,5 \text{ Ampere}$$

$$= 103,5 \text{ Watt}$$

Sehingga yang dibutuhkan untuk mengisi aki dengan waktu 24 jam adalah charger dengan spesifikasi:

Arus Output sebesar 7,5 Ampere dan Output tegangan sebesar 13,8 Volt.

3.5 Menghitung Kebutuhan Lampu

Koridor dengan ukuran 4 x 3 dengan standar pencahayaan sebesar 80 lux (minimal 10 lux) dan ingin menggunakan satu lampu LED pada setiap titik sebagai pencahayaannya. Lampu LED tersebut memiliki daya sebesar 10 watt (800 lumen). Dari ukuran ruangan tersebut, nilai koefisien dari ruangan tersebut biasanya sebesar 50%.

Dari data tersebut, diketahui bahwa:

$$E = 80 \text{ lux}$$

$$L = 4$$

$$W = 3$$

$$\emptyset = 800 \text{ lumen}$$

$$CU = 50\% = 0,5$$

$$LLF = 0,7$$

$$n = 1$$

Dengan begitu, maka jumlah titik lampu yang dibutuhkan adalah sebanyak,

$$n = (E \times L \times W) / (\emptyset \times LLF) \times (CU \times n)$$

$$n = (80 \times 4 \times 3) / (800 \times 0,5) \times (0,7 \times 1)$$

$$n = 0,42 (1 \text{ lampu})$$

Dengan demikian, maka jumlah titik lampu yang dibutuhkan adalah sebanyak,

$$n = (E \times L \times W) / (\emptyset \times LLF) \times (CU \times n)$$

$$n = (80 \times 4 \times 3) / (800 \times 0,5) \times (0,7 \times 1)$$

$$n = 0,42 (1 \text{ lampu})$$

Dari perhitungan di atas, diketahui bahwa ruangan dengan ukuran 4 x 3 membutuhkan 1 buah lampu LED dengan daya 10 watt (800 lumen) untuk mendapatkan pencahayaan yang optimal.



Gambar 4. Hasil Perhitungan Kebutuhan Lampu

Sumber : Penelitian 2024

4 KESIMPULAN

Dari hasil analisa perhitungan dan pengujian lampu emergency yang telah di buat dengan baterai aki kapasitas 12volt 150 Ah dan lampu sebanyak 30 titik, maka di peroleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem kontrol pada rangkaian bberjalan dengan normal Dimana pada saat PLN *black out* sistem kontrol bekerja yaitu relay kontrol yang bekerja sebagai switching power suplay untuk lampu emergency yang sudah terpsang
2. Lama waktu pada saat *back up* penerangan dapat mencapai 3 sampai 4 jam selama *stanby*.
3. Efisiensi biaya untuk pemasangan lampu emergency sebanyak 25 titik ini mencapai harga Rp.3.327.911 dan dapat disimpulkan jauh lebih murah dari pada menggunakan *battery pack* yang dimana sebelumnya harga per titik mencapai sebesar Rp.650.000 per 1 titik nya yang jika dikali 15 menjadi Rp.16.250.000, sehingga dapat menghemat sebesar 79,52%.

DAFTAR PUSTAKA

- Teknis Rencana Tindakan Darurat Kebakaran Pada Bangunan Gedung,” 2022. Petunjuk Teknis Rencana Tindakan Darurat Kebakaran Pada Bangunan Gedung, p. 58,
- S. Rahayu, T. Arif Wiharso, A. Suhendi, and P. T. Elektro, Garut, Jul. 2017. Accessed: Apr. 05, 2023. “PERANCANGAN PROTOTIP LAMPU EMERGENCY BERBASIS LIGHT EMITTING DIODE DENGAN PRODUK LIGHT EMITTING DIODE YANG BEREDAR DI PASARAN,” [Online].Available:<https://core.ac.uk/download/pdf/279544841.pdf>