

KONTROL PENERANGAN TENAGA SURYA SEBAGAI IMPLEMENTASI DARI LISTRIK KERAKYATAN

Muchamad Nur Qosim ¹⁾, Isworo Pujotomo ²⁾, Heri Suyanto ³⁾

Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknik PLN, Jakarta

Email: ¹mn_qosim@yahoo.com, ²isworop@yahoo.com, ³heri.suyanto@yahoo.com

Abstract: *Solar Street Lighting Light (PJU-TS) is a street lighting that uses sunlight as a source of electrical energy. The Solar Street Lighting (PJU-TS) is suitable for roads in areas not covered by PLN electricity and also areas experiencing electrical energy crisis especially in remote areas. But recently PJU Solar is also rife applied in urban areas such as in the main streets, residential street, garden lights, campus area, factory area, bus stops, parking lots, gas stations (gas stations) and so on.*

In the process of making solar lighting control system on the lamp for PJU is first to determine the load installed, then calculate the number of solar panels or photovoltaic needs, then calculate the battery requirements and determine the capacity of the battery charge regulator (BCR). Then for PJU lamps to operate automatically installed light sensor or light dependent resistor (LDR) as a switch to turn on and off PJU lights.

Keywords: *Solar Panel, Battery, Lamp, Light Sensor*

Abstrak: *Lampu Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJU-TS) adalah lampu penerangan jalan yang menggunakan cahaya matahari sebagai sumber energi listriknya. Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJU-TS) sangat cocok digunakan untuk jalan-jalan di daerah-daerah yang belum terjangkau oleh listrik PLN dan juga daerah-daerah yang mengalami krisis energi listrik terutama di daerah terpencil. Namun belakangan ini PJU Tenaga Surya juga marak diaplikasikan di daerah perkotaan seperti di kawasan jalan-jalan utama, jalan kawasan perumahan, lampu taman, area kampus, area pabrik, halte bis, tempat parkir, pompa bensin (SPBU) dsb.*

Pada proses pembuatan system kontrol penerangan tenaga surya pada lampu untuk PJU yang pertama kali dilakukan adalah menentukan beban terpasang, kemudian menghitung jumlah kebutuhan panel surya atau photovoltaik, selanjutnya menghitung kebutuhan batere dan menentukan kapasitas battery charge regulator (BCR). Kemudian agar lampu PJU bisa beroperasi secara otomatis dipasanglah sensor cahaya atau light dependent resistor (LDR) sebagai saklar untuk menghidupkan dan mematikan lampu PJU.

Kata kunci: *Panel surya, Baterai, Lampu, Sensor cahaya*

I. PENDAHULUAN

Salah satu pemakaian listrik yang banyak digunakan masyarakat saat ini adalah sebagai sumber penerangan. Semakin meningkatnya tingkat mobilitas masyarakat membuat semua kegiatan memerlukan penerangan adalah jalan raya ataupun jalan umum. Penerangan jalan umum adalah lampu penerangan yang bersifat publik (untuk kepentingan bersama) dan biasanya dipasang di ruas jalan maupun ditempat tertentu seperti Taman, dan tempat umum lainnya. Penerangan Jalan Umum (PJU) Dalam bahasa inggrisnya *street lighting* atau *road*

lighting adalah suatu sumber cahaya yang dipasang pada samping atau ruas jalan yang dinyalakan pada setiap malam, penyalannya dapat dilakukan secara otomatis dengan *photocell* yang aktif apabila matahari sudah redup cahayanya, sore, atau cuaca gelap. Dalam perkembangannya, penyalan PJU dapat dilakukan dengan *timmer* atau *timmer switch*. Karena dianggap *photocell* kurang efektif menyala disiang hari pada saat mendung, dianggap kurang adanya penghematan. Dan juga ditambahkan pula dengan teknologi kontaktor yang bertujuan untuk meningkatkan daya tahan *timmer*.

Pemasangan instalasi Penerangan Jalan Umum tidak terlepas dari permasalahan yang sering muncul dilapangan antara lain cahaya yang tidak merata, pemakaian material yang tidak sesuai, pemasangan tiang lampu yang tidak rapih, dan lain lain. Untuk mengatasi masalah tersebut diatas dalam pelaksanaan pembangunan Penerangan Jalan Umum diperlukan perencanaan yang baik., sehingga pemasangan lampu Penerangan Jalan umum tersebut mempunyai efisiensi yang tinggi, mempunyai kuat penerangan yang cukup dan biaya operasional yang murah. Salah satu cara untuk mrmperoleh tujuan perencanaan tersebut adalah perhitungan yang tepat tentang lokasi proyek sesuai dengan kebutuhan penerangan dan pemilihan material yang tepat untuk proses instalasi PJU.

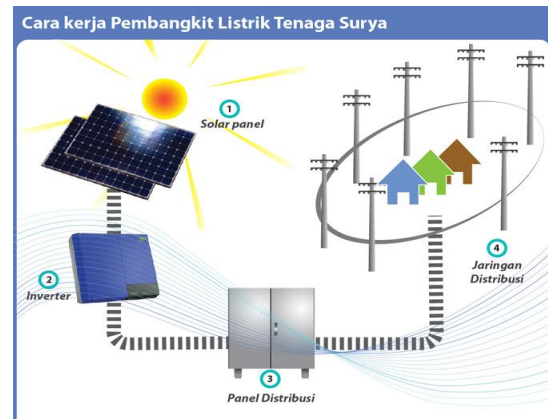
II. LANDASAN TEORI

Penerangan Jalan Umum Pintar

Dengan berkembangnya teknologi solar panel, pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di daerah-daerah yang belum memiliki jaringan listrik dari PLN menjadi salah satu alternatif untuk mendapatkan penerangan dan mendukung berbagai aktivitas masyarakat sehari-hari.

PLTS adalah pembangkit listrik yang mengubah energi surya pada siang hari menjadi energi listrik, yang kemudian disimpan dalam baterai supaya dapat digunakan pada malam hari atau pada saat dibutuhkan.

Penerangan Jalan Umum pintar (*Smart Street Light*) adalah pengembangan dari system kerja Penerangan Jalan Umum yang dapat di monitor berbasis SMS Gateway , Aplikasi , ataupun Webbase. Penerangan Jalan Umum dengan menggunakan system ini dapat memberikan solusi tepat guna terhadap rumusan masalah yang biasa terjadi pada Standar Operasi Prosedur (SOP) Penerangan Jalan Umum.

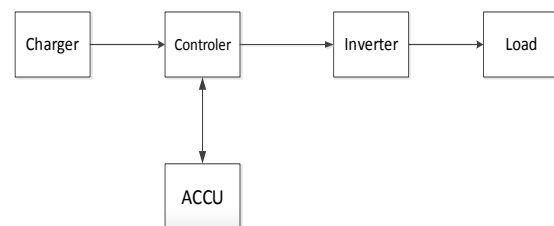


Gambar 1 Cara Kerja PLTS

III. METODE PENELITIAN

Software development life cycle (SDLC) salah satunya yaitu model *prototype*.

Model *prototype* (*prototyping model*) dapat digunakan untuk menyambungkan ketidakpahaman *client* mengenai hal teknis dan memperjelas spesifikasi kebutuhan yang diinginkan *client* kepada pengembang perangkat lunak. Sering *client* membayangkan kebutuhan yang diinginkan tapi tidak terspesifikasikan secara detail dari segi masukan, proses, dan keluaran.



Gambar 2 Blok diagram Kontrol Penerangan Tenaga Surya

Berikut penjelasan dari blok diagram diatas;

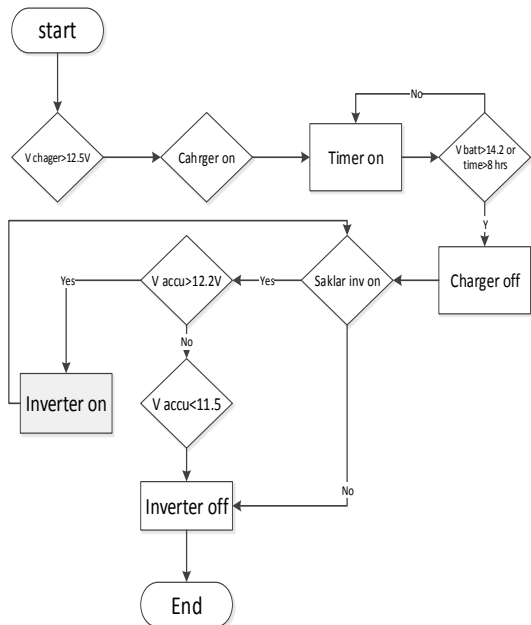
- Charger -> terdiri dari trafo stepdown dari 220 ke 12 v ac dan di searahkan menggunakan dioda bridge (full wave) dan di filter menggunakan elektrolit kapasitor 1000uF/25V.. Tegangan dc yg di hasilkan setelah dioda dan elko sebesar 14v..
- Controler -> controler ini berfungsi mendeteksi apakah accu sudah penuh atau belum, atau sudah

dicharge selama 8 jam. Dan kontroler juga yg mendeteksi apakah ada tegangan pln atau tidak.

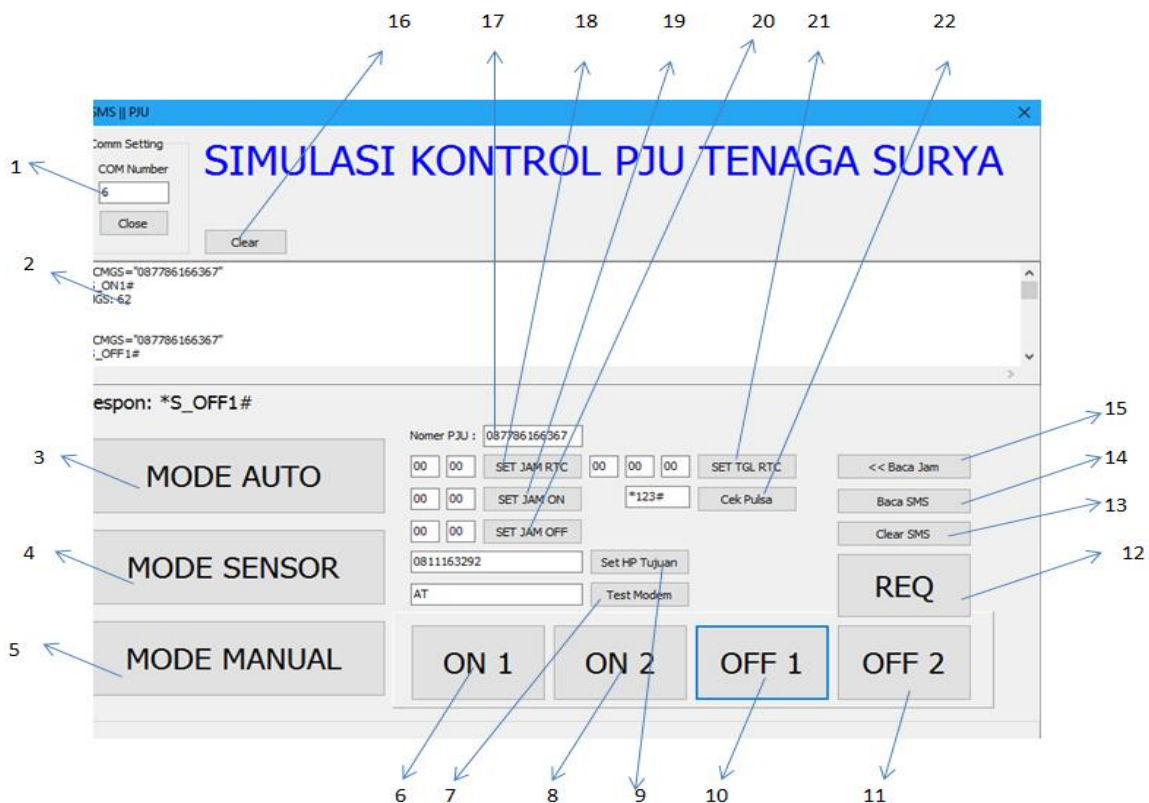
- c. Invertert -> berfungsi sebagai penaik tegangan dc 12v ke ac 220v
- d. Load -> beban.

Dari gambar di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. System ini akan mendeteksi tegangan aki dan apakah perlu dicharge atau tidak.. Akan tetapi setelah aki terlepas dari tegangan 220 dan disambung kembali maka system akan langsung charge
- b. Tegangan accu di anggap penuh jika telah melewati tegangan 14.2 atau 8 jam dengan tegangan 13-14v dengan arus 300ma.
- c. System juga akan mendeteksi tegangan accu jika sudah mencapai tegangan ke inverter, agar supaya inverter tidak terlalu berat untuk menaikkan tegangan ke 220 (tidak terlalu membutuhkan arus besar karena dropped tegangan tadi). Cutt off ini di maksudkan untuk memproteksi inverter, agar tidak cepat rusak.
- d. Jika tegangan standby accu melebihi 12v maka dengan sendirinya tegangan akan terhubung ke inverter.



Gambar 3 Blok diagram dari system *prototype*



Gambar 4 Tampilan Kontrol Penerangan Tenaga Surya

Dari gambar di atas dapat dijelaskan sebagai berikut;

1. COM NUMBER : Kode com pada setiap laptop/pc untuk port modem penerima driver CH340.
2. TAMPILAN LAYAR : Untuk membaca semua report yang dibaca alat seperti report isi pulsa modem, status tegangan outgoing, status lampu, status panel di lcd.
3. MODE AUTO : Untuk menyalakan dan mematikan lampu secara otomatis, menggunakan jam yang telah di set.
4. MODE SENSOR : Menggunakan sensor ldr nyala hidupnya lampu (klik modena, sensor ldr langsung aktif)
5. MODE MANUAL : Untuk menyalakan outgoing/ lampu secara manual (klik modena, maka lampu bisa nyala / off manual dg klik on/off)
6. ON 1 : Tombol manual untuk nyalakan lampu 1
7. TEST MODEM : Untuk test modem tersebut sudah connect / belum codenya : at
8. ON 2 : Tombol manual untuk nyalakan lampu 2
9. SET HP TUJUAN : No hp yang akan terima sms report dari panel
10. OFF 1 : Tombol manual untuk matikan lampu 1
11. OFF 2 : Tombol manual untuk matikan lampu 2
12. REQ : Tombol untuk mengetahui status yang ada di tampilan lcd di panel, report ada di tampilan layar.
13. CLEAR SMS : Menghapus data di modem penerima
14. BACA SMS : Membaca sms yang ada di modem, tampilan di layar
15. << BACA JAM : Tombol untuk membaca jam di pc/laptop, real time lalu bisa di set langsung ke lcd di panel, dg tombol set jam rtc
16. CLEAR : Menghapus data pada layar
17. NO PJU : No hp yang ada pada panel pju
18. SET JAM RTC (REAL TIME CLOCK) : Mengatur jam dr pc/laptop lalu di kirim ke panel pju
19. SET JAM ON : Set jam nyala lampu, set ini berlaku pada mode auto.
20. SET JAM OFF : Set jam mati lampu, set ini berlaku pada mode auto.

21. SET TANGGAL RTC : Mengatur tanggal dr pc/laptop lalu di kirim ke panel pju
22. CEK PULSA : Melihat saldo pada pulsa modem penerima , yg connect pada pc/laptop

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Sedangkan dalam mode Otomatis kita menggunakan LDR untuk menyalakan / mematikan lampu secara otomatis dan itu merupakan solusi terbaik dan layak.

Dalam Mode Waktu kita menyalakan lampu ON / OFF tanpa campur tangan manusia dengan waktu yang ditentukan oleh Admin.

Otomatis dapat efisiensi lampu selama pada malam hari untuk konsumsi daya. Matikan lampu secara otomatis dengan deteksi palsu di jalan. Jika keluhan tidak diperbaiki oleh daerah sistem bijaksana maka informasi ke kantor tingkat lebih tinggi berdasarkan beberapa kendala seperti tidak diperbaiki bahkan setelah dua hari. Pemberitahuan alarm dan off otomatis untuk lampu jalan tertentu jika ada yang abnormal / subnormal.

Konsumsi tenaga untuk menghindari korsleting atau masalah terkait lainnya, juga memberi pesan kepada masing-masing pekerja. Informasi yang berguna dikumpulkan dari lampu jalan pada akhir setiap hari informasi ini disimpan dalam database dan berdasarkan grafik informasi ini adalah diturunkan Bagan berisi informasi seperti, konsumsi daya, jumlah total jam aktif pemakaian, dan jumlah total yang hilang atau loss.

Komunikasi Nirkabel, bisa dipasang di sirkuit lampu jalan. Mengurangi konsumsi daya, mengurangi sumber daya manusia dan Meningkatkan waktu hidup lampu jalan.

V. KESIMPULAN

Dari serangkaian data dan diskripsi diatas didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Kontrol penerangan tenaga surya telah sesuai dengan pembuatan dan sistemnya.
2. Pemrograman dengan software Delphi dapat dipakai dengan fleksibel

dalam kontrol penerangan tenaga surya ini.

3. Alat kontrol penerangan tenaga surya ini diharapkan dapat lebih memudahkan dalam control lampu di penerangan jalan umum dimana saja.

REFERENSI

- [1]. Muhammad H Rasyid, 1999. "Rangkaian Elektronika Daya, Devices, dan Aplikasinya", Jakarta.
- [2]. D.Petruzella, Frank, 2001. "Elektronik Industri", Andi, Yogyakarta.
- [3]. Daniel W. Hart, 1997. "Introduction to Power Electronics," Prentice-Hall International, International Edition.
- [4]. Jatmiko Adi M. 2006. "Teknik Pemakaian Batere Untuk Memperpanjang Masa Operasi Sepeda Motor Listrik", Proyek Akhir 2006
- [5]. Jansen, Ted J.1995. Teknologi Rekayasa Surya. Prof. Wiranto Arismunandar, Penterjemah. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- [6]. Hu, Chenming dan White, Richard M. 1983. Solar Cells. University of California, Berkeley.
- [7]. Buresch, Matthew. Photovoltaic Energy Systems. USA: McGraw-Hill Book Company.
- [8]. Sol, Wieder. An Introduction to SolarEnergy for Scientists and Engineers. USA.
- [9]. Witjakso MT, U. Ario Agustiawa R: MSEE, Dr.Ir. Herman. 2000. mengembangkan sebuah perancangan kontrol Neuro-Fuzzy pada listrik tenaga surya untuk penerangan rumah. Proceedings, Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMrl'2000); 17, Universitas Gunadarma.
- [10]. Budi Mulyawan, H. Didik Notosudjono, Evyta Wismiana, Program Studi Teknik Elektro Universitas Pakuan Bogor, melakukan perancangan Sistem Penerangan Jalan Umum menggunakan photovoltaic di Dusun Gunung Batu Desa Tangkil Kecamatan Caringin Kabupaten Bogor.
- [11]. Dedi Setiawan, Jangkung Raharjo, M. Ary Murti. 2009. Perancangan dan Implementasi Power Controller sebagai pengontrol switch beban listrik tenaga surya. Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom.