

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penerangan Jalan Umum

2.1.1 Pengertian PJU (Penerangan Jalan Umum)

Penerangan Jalan Umum merupakan tiang penerangan yang terletak pada pinggir ruas jalan dan memiliki sifat umum, yang berfungsi untuk menerangi jalan umum [1]. PJU dalam bahasa Inggris dikenal dengan *street Lightning or Road Lightning* adalah suatu sumber cahaya yang dipasang di tepi jalan, dan akan menyala setiap malam untuk membantu keselamatan pejalan kaki atau pengemudi. PJU sendiri terbagi menjadi dua menurut sumber energi listriknya. PJU sendiri terbagi menjadi 2 menurut sumber energi listriknya yaitu, Penerangan jalan Konvensional dan Penerangan Energi terbarukan.

2.1.2 PJU Konvensional

Penerangan Jalan Umum Konvensional adalah tiang penerangan dimana sumber daya listriknya masih disuplai oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN)[6]. Prospek dari Pju Konvensional ini masih terbilang kurang baik karena PLN sendiri masih menggunakan sumber energi batubara yang terbilang tak bisa diperbarui. Dan juga lampunya masih menggunakan lampu tabung dengan rata – rata dapat bertahan sekitar 8.000 jam atau kurang dari satu tahun.

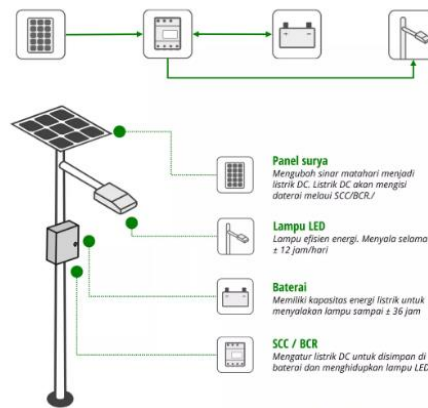
2.1.3 PJU Energi Terbarukan

Penerangan jalan energi terbarukan yang umum adalah penerangan yang sumber energi listriknya menggunakan energi terbarukan, antara lain energi matahari, turbin angin dan mikrohidrogenerator [6], dimana energi ini melimpah dan tersedia terus menerus. Indonesia sendiri merupakan negara dengan wilayah tropis sehingga sangat cocok untuk penerangan jalan tenaga surya.

2.2 PJUTS

2.2.1 Pengertian PJUTS

Penerangan jalan tenaga surya adalah penerangan yang menggunakan energi matahari sebagai sumber energi listrik dan swasembada[7]. PJUTS adalah solusi bagi tempat yang belum terkoneksi atau terintegrasi dengan Perusahaan Listrik Nasional atau tempat terpencil dan sulit diakses. Komponen utama PJUTS adalah solar panel yang mengkonversi panas dari matahari yang menghasilkan *energy* listrik, baterai, scc dan lampu dc. Keunggulan PJUTS adalah tidak memerlukan pemasangan kabel jaringan layang atau bawah tanah, menggunakan arus searah, sehingga lebih aman dibandingkan PJU konvensional, menggunakan bola lampu hemat energi berbasis LED.



Gambar 2.1 Tiang PJUTS

2.3 Solar Charger Controller (SCC)

2.3.1 Pengertian SCC

SCC (Solar Charger Controller) merupakan komponen elektronik pendukung yang sangat penting dalam sistem PJUTS karena memiliki fungsi untuk



Gambar 2.2 SCC PWM



Gambar 2.3 MPPT

mengontrol proses pengisian dan pengosongan baterai [8]. Komponen ini juga digunakan untuk melindungi baterai dari pengisian panel surya yang berlebihan dan melindungi dari beban berlebihan atau *over load*. SCC dibagi menjadi dua bagian yaitu, PWM dan MPPT.

Scc Pulse Width Modulation merupakan komponen pengontrol muatan yang dirancang untuk *charging* baterai dari *solar cell* yang menggunakan modulasi pulsa sebagai kontrol proses *charging*. ketika tegangan baterai 100%, *Pulse Width Modulation* perlahan mengurangi daya pengisiannya, PWM sendiri banyak dijumpai di pasaran, karena harganya lebih murah dengan beberapa ukuran daya. Sedangkan MPPT or *Maximum Power Point Tracking* adalah sistem elektronik yang digunakan pada PV agar panel surya dapat menghasilkan daya maksimum. MPPT biasanya memiliki fungsi tegangan input tinggi yang akan mengisi baterai dari 12v hingga 48v. Mppt dapat menggunakan tegangan lonjakan yang dapat diubah menjadi arus / ampere untuk *charging* baterai.

2.4 Sensor PIR (PASSIVE INFRARED)

2.4.1 Pengertian Sensor PIR HC-SR501

Sensor PIR HC-SR501 adalah sensor infra merah yang dirancang hanya untuk mendeteksi cahaya infra merah yang dipancarkan oleh tubuh manusia[9]. Dengan sensor ini, penyesuaian dapat dilakukan secara manual sesuai dengan tingkat sensitivitas yang dibutuhkan serta tingkat delay. Tegangan operasi sensor ini adalah 5V DC. Sensor PIR berisi filter untuk mendeteksi cahaya infra merah dengan panjang gelombang 8-14 mikron, filter frekuensi disesuaikan dengan karakteristik radiasi infra merah tubuh manusia yaitu 9-10 mikron [9]. Sensor PIR



Gambar 2.4 Sensor PIR HC-SR501

HC-SR501 digunakan dalam penelitian ini karena sensor tersebut dapat mendeteksi sudut 110° pada area deteksi dan jarak hingga 7 meter, sehingga optimal saat digunakan pada orang atau kendaraan. Sistem deteksi orang atau kendaraan yang mendekati tiang lampu sebagai pemicu untuk menyalakan dan mematikan lampu.

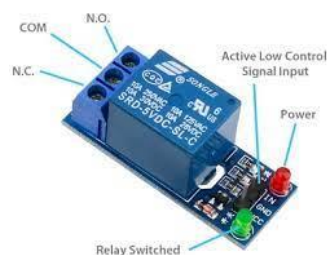
2.4.2 Cara Kerja Sensor PIR

Cara kerjanya yaitu Sensor PIR akan menghasilkan 2 logika yaitu logika 0 dan logika 1, logika 0 yang artinya sensor tidak mendeteksi atau tidak menerima adanya *infra red* dan logika 1 yang memiliki arti sensor mendeteksi atau menerima sinar *infra red* [10]. Ketika seseorang berjalan melewati sensor tersebut, sensor tersebut akan menangkap pancaran sinar infra merah terlepas yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang mempunyai suhu berbeda dari cuaca, membuat bahan piroelektrik tersebut bereaksi sehingga menimbulkan aliran listrik karena besarnya energi yang dibawa oleh sensor tersebut. Sinar inframerah laten. Kemudian pada titik tersebut rangkaian amplifier menyempurnakan proses yang sedang berlangsung yang kemudian dikontraskan dengan komparator untuk menghasilkan suatu hasil. [10].

2.5 Relay

2.5.1 Pengertian Relay

Relai adalah komponen elektronika berbasis induksi elektromagnetik yang mengontrol beberapa kontaktor tersusun [11] atau sakelar elektronik yang dapat dikontrol oleh rangkaian elektronik lain dengan menggunakan arus sebagai sumber listrik. Kontaktor menutup (nyala) atau membuka (mati) akibat dampak tarik menarik magnet yang ditimbulkan oleh belitan saat arus listrik mengalir. Sebagai salah satu komponen elektronika, *relay* mempunyai peranan penting dalam sistem rangkaian listrik elektronik yang mana alat ini dapat mengontrol suatu alat yang

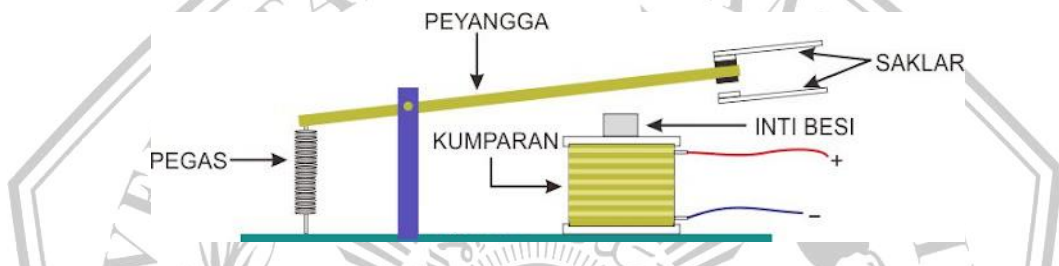


Gambar 2.5 Modul Relay

membutuhkan arus listrik yang besar tanpa harus disambung atau ditambah dengan alat kontrol berarus rendah. Relay dapat berfungsi sebagai alat pengaman.

2.5.2 Cara Kerja Relay

Transfer dapat bekerja mengingat kekuatan elektromagnetik. Ini terbuat dari bagian tengah besi yang dilipat pada seutas kawat dan disentak. Pada saat kumparan teraliri arus listrik, maka bagian tengah besi akan berubah menjadi magnet dan menarik bantuan sehingga kondisi yang semula tertutup menjadi terbuka. Sementara itu, ketika kumparan sudah tidak mempunyai tenaga lagi, maka pegas akan menarik ujung bantuan dan menyebabkan kondisi yang semula terbuka menjadi tertutup.



Gambar 2.6 Kontruksi Relay

2.6 Battery

2.6.1 Pengertian Battery

Baterai merupakan sel elektrokimia yang mana dapat mengubah energi zat kimia yang disimpan menjadi energi listrik yang dapat dipakai pada perangkat kelistrikan[12]. Secara umum, *battery* terdiri dari dua jenis, yaitu baterai esensial (baterai sekali pakai) dan baterai tambahan yang dapat *dicharging* ulang untuk mengisi dayanya. Baterai yang digunakan dalam penelitian ini adalah baterai lithium-ion yang termasuk dalam kategori (*rechargeable battery*).



Gambar 2.7 Baterai Li-Ion

Baterai partikel litium merupakan baterai jenis *sekunder* yang dapat diberi energi kembali dan tidak berbahaya bagi ekosistem, karena tidak mengandung zat berbahaya seperti baterai pada versi sebelumnya, khususnya baterai NI-Cd dan Ni-MH [13]. Baterai ini memiliki sisi positif dibandingkan dengan jenis baterai yang serupa, yaitu stabilitas penyimpanan energi yang sangat baik hingga kurang lebih 10 tahun. ketebalan energi yang tinggi, dan bobot yang sedikit lebih ringan dibandingkan dengan baterai lainnya. Dengan cara ini, dengan bobot yang sama, energi yang dihasilkan oleh baterai litium adalah 2x lipat energi yang dihasilkan oleh jenis baterai lain.

2.7 Lampu

2.7.1 Pengertian Lampu

Sesuai dengan rujukan kata bahasa Indonesia, arti kata lampu adalah alat yang memancarkan cahaya[14]. "*lamp*" juga bisa berarti cahaya. Cahaya pertama kali dibayangkan oleh Sir Joseph William Swan. Lampu tersebut berbentuk seperti wadah yang diberi lubang berisi kawat kecil yang akan menyala apabila dihubungkan dengan aliran listrik. Macam-macam lampu antara lain, mengutip blibli.com. "Lampu pijar adalah sejenis cahaya pancaran yang umumnya digunakan pada model kendaraan mekanis yang lebih musiman "[15]. Lampu ini terdiri dari beberapa bagian. Salah satu yang paling signifikan adalah serat tungsten. Ketika cahaya dikaitkan dengan listrik, serat akan menjadi panas. Sejak saat itu, intensitas energi yang dikirimkan dari serat akan bersentuhan dengan gas nitrogen dalam cahaya. Efek dari pancaran kedua zat ini akan memancarkan cahaya berwarna.

2.7.1.1 Lampu pijar

adalah sumber cahaya palsu yang dibuat dengan melewati aliran listrik melalui serat yang kemudian menghangatkan dan menghasilkan cahaya [16]. *Energy* listrik yang dibutuhkan oleh lampu pijar untuk menghasilkan cahaya yang terang sangat banyak dibandingkan jenis lampu lainnya. Pemanfaatan lampu ini lebih mengutamakan panas, sehingga cocok untuk penghangat tempat perternakan.

2.7.1.2 Lampu TL / Neon

Lampu neon menyala karena bahan fosfor yang merubah sinar ultraviolet menjadi cahaya. Lampu jenis ini lebih terang dan ekonomis dibandingkan lampu pijar [17]. Lampu jenis ini dikenal juga dengan nama lampu TL. Saat ini lampu neon hadir dalam berbagai macam bentuk, ada yang berbentuk memanjang beraturan, berbentuk spiral atau puting beliung, dan ada juga yang berbentuk memanjang vertikal dengan fitting (bentuk kap lampu) yang mirip dengan lampu pijar normal.

2.7.1.3 Lampu LED

merupakan jenis lampu yang memanfaatkan energi paling efisien [17]. Lampu ini memiliki *design* yang kecil dalam pengembangan sehingga cenderung dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi. Selain itu, tone yang dihasilkan juga tajam sehingga terlihat menawan. Lampu ini merupakan rangkaian semikonduktor yang memancarkan cahaya saat diberi daya. Sifatnya tidak sama dengan serat yang seharusnya bercahaya (dikonsumsi) atau lampu TL yang merupakan partikel bercahaya.