

AUTOFOCUS UNTUK SOLAR CELL ACTUATOR PADA PLTS

Bahrn Niam, Khaerul Fahmi, Qirom

DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal

Kampus I : Jl. Mataram No. 9 Tegal 52142 Telp. (0283)352000 Fax 353353

Kampus II : Jl. Dewi Sartika No. 71 Tegal 52117 Telp. (0283)350567 Fax 353353

Website : www.poltektegal.ac.id Email : elektro@poltektegal.ac.id

Abstract

Semakin bertambahnya jumlah penduduk mengakibatkan konsumsi energi listrik bertambah, PLN sebagai perusahaan penyedia listrik pemerintah mempunyai peranan penting dalam menyalurkan energi listrik dari pusat pembangkitan sampai dengan konsumen, namun dalam kenyataannya PLN sering melakukan Pemadaman listrik pada daerah tertentu. Maka dari itu, dibuatlah suatu sistem supply cadangan listrik yang ramah lingkungan yakni dengan memanfaatkan tenaga matahari sebagai sumber penghasil energi listrik yang sering dikenal dengan PLTS namun PLTS yang biasa digunakan mempunyai kekurangan dari segi penghasilan energi listrik karena modul solar cell tidak dapat mengikuti arah datangnya sinar matahari.

Keyword: Panel Surya, Autofocus Solar Cell Actuator pada PLTS.

I. PENDAHULUAN

Semakin bertambahnya jumlah penduduk mengakibatkan konsumsi energi listrik bertambah, hal ini tidak terlepas dari pelayanan PLN yang harus Prima. PLN sebagai perusahaan penyedia listrik pemerintah mempunyai peranan penting dalam menyalurkan energi listrik dari pusat pembangkitan sampai dengan konsumen. namun dalam kenyataannya PLN sering melakukan Pemadaman listrik pada daerah tertentu. Hal ini sering menimbulkan protes dari kalangan konsumen terutama dari konsumen tegangan rendah. Pemadaman yang dilakukan PLN diperuntukan guna menanggulangi masalah yang ditimbulkan oleh gangguan penyaluran energi listrik pada sistem distribusi tenaga listrik seperti hujan, burung, layang-layang. Adapun gangguan tersebut berakibat pada terhambatnya suatu proses produksi dalam suatu perusahaan dimana semakin lama proses pemadaman maka produksi yang dihasilkan oleh suatu perusahaan mengalami kerugian yang juga dapat berdampak pada penghasilan para karyawannya.

Untuk menanggulangi hal tersebut optimasi penyaluran energi listrik oleh suatu perusahaan harus berjalan dengan baik penggunaan supli cadangan dalam suatu perusahaan menjadi komponen vital untuk menanggulangi pemadaman yang dilakukan oleh PLN adapun *supply* cadangan tersebut bisa menggunakan suatu mesin Genset yang berfungsi menghasilkan tenaga listrik namun pada kenyataannya penggunaan genset menemui banyak kendala hal ini disebabkan karena suara yang dihasilkan oleh genset menimbulkan tingkat kebisingan yang tinggi serta menghasilkan suatu pembakaran yang tidak sempurna dari proses penyaluran genset. Akibatnya polusi menjadi sumber masalah yang serius bagi perusahaan tersebut maupun iklim yang ada mengingat di Indonesia sedang digalakan

pengurangan emisi karbon. Penggunaan genset pun juga memakan biaya yang lebih bagi perusahaan karena perusahaan akan lebih banyak mengeluarkan biaya operasional guna pembelian BBM jenis tertentu seperti solar atau premium.

Maka dari itu, dibuatlah suatu sistem supli cadangan listrik yang ramah lingkungan yakni dengan memanfaatkan tenaga matahari sebagai sumber penghasil energi listrik yang sering dikenal dengan PLTS namun PLTS yang biasa digunakan mempunyai kekurangan dari segi penghasilan energi listrik karena modul solar cell tidak dapat mengikuti arah datangnya sinar matahari.

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Anwar Ilmar Ramadhan 2016, sudah berhasil melakukan analisis desain sistem pembangkit listrik tenaga surya dengan kesimpulan bahwa posisi sudut kemiringan modul surya saat mengikuti pergerakan matahari menghasilkan tegangan rata-rata dan arus rata-rata yang berbeda sesuai dengan posisi sudut kemiringan dari modul surya. [1]

Penelitian Sucipto pada tahun 2013, sudah berhasil melakukan pembuatan *trainer* solar cell dengan sistem solar tracker, namun masih memiliki kekurangan belum adanya *actuator* untuk dapat menambah pergerakan sistem solar tracker. [2]

Maka dari itu peneliti ingin menambahkan Autofokus pada penelitian ini agar hasil dan sistem berjalan dengan optimal.

III. METODE PENELITIAN

1. Rencana/*Planning*

Yaitu langkah awal dalam melakukan penelitian. Langkah ini menjadi landasan bagi langkah – langkah berikutnya, yaitu pelaksanaan, observasi dan refleksi. Meskipun, pelaksanaan tindakan memiliki nilai strategis dalam kegiatan penelitian, namun tindakan tersebut tidaklah berdiri sendiri, melainkan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari kegiatan perencanaan.

2. Analisis

Yaitu berisi langkah – langkah awal pengumpulan data, penyusunan dan penganalisaan data hingga dibutuhkan untuk menghasilkan produk. Proses analisis data itu dimulai dari menelaah data secara keseluruhan yang telah tersedia dari berbagai macam sumber, baik itu pengamatan, wawancara, catatan lapangan dan yang lainnya. Data ini dapat ditemukan dengan cepat. Dalam penelitian ini yang menjadi sumber data sekunder adalah literatur, artikel, jurnal serta situs di internet yang berkenaan dengan penelitian yang dilakukan. Data tersebut memang ada banyak sekali dan setelah dibaca

kemudian dipelajari.

3. Rancangan atau Desain

Rancangan penelitian adalah suatu cara yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian dan menjelaskan setiap prosedur penelitian mulai dari tujuan penelitian sampai dengan analisis data. Komponen yang umumnya terdapat dalam rancangan penelitian adalah: tujuan penelitian, jenis penelitian yang digunakan dan teknik pengumpulan data.

4. Implementasi

Implementasi dapat dimaksudkan sebagai suatu aktivitas yang berkaitan dengan penyelesaian suatu pekerjaan dengan penggunaan sarana (alat) dengan acuan dari aturan yang berlaku untuk memperoleh hasil.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses perakitan Autofocus Solar Cell Actuator pada PLTS

Perakitan dan merangkai *Autofocus Solar Cell Actuator* pada PLTS di dalam perakitan PLTS yang dipakai adalah pengumpulan bahan konstruksi yang dirakit dan merangkai rangkaian dari wal komponen supaya menjadi dan terbentuknya produk *autofocus actuator* pada PLTS. Adapun langkah-langkah dalam perakitan dan merangkai PLTS adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan alat dan bahan

Proses ini adalah proses awal sebelum melakukan perakitan dan merangkai komponen, yaitu mempersiapkan semua alat dan bahan supaya dalam erakit dan merangkai tidak ada komponen yang tertinggal.

2. Menyiapkan konstruksi PLTS

Proses dimana pembentukan dan perakitan bahan besi supaya terbentuknya konstruksi PLTS, yang selanjutnya akan dipasang komponen-komponen *autofocus actuator* PLTS.

3. Pemasangan sel surya

Solar cell atau biasa disebut dengan sel surya ini ada dua sumber listrik, yang pertama adalah sumber positif dan yang kedua adalah sumber negatif. Untuk membedakan antara dua sumber tersebut adalah dengan melihat petunjuk atau simbol (+) (-) pada papan dibalik sel surya tersebut. Dalam merangkai sel surya tidak boleh tertukar antara sumber positif dan sumber negatif dan catu daya yang akan masuk dan keluar pada sel surya karena jika salah dalam pemasangan dan penggunaannya yang terjadi adalah sel surya tidak bisa bekerja dengan maksimal bahkan bisa tidak berfungsi dan rusak.

4. Memasang rangkaian sensor LDR.

Proses ini adalah pemasangan rangkaian sensor LDR, dalam pemasangannya ini memerlukan ketelitian dan ketepatan dalam memilih tempat yang menempel pada panel surya, Agar rangkaian sensor LDR bisa berfungsi dengan tepat dan sensitip mengikuti cahaya matahari.

5. Memasang rangkaian sistem regulator

Pemasangan komponen dan perakitan rangkaian regulator ini harus dilakukan dengan teliti supaya komponen dapat berfungsi dengan baik dan benar, Dan dapat dipasang atau diletakan didalam panel rangkaian

PLTS agar tidak terjadinya kerusakan yang di akibatkan oleh air hujan atau keteledoran manusia yang fatal.

6. Memasang Rangkaian Relay

Pemasangan rangkaian *relay* harus dengan baik dimana fungsi *relay* sangat pengaruh dengan autofocus sel surya hal ini adalah sebagai fungsi saklar otomatis yang dapat menggerakkan motor pada *actuator* yang dapat bergerak untuk mengikuti matahari, Rangkaian tersebut harus ditaruh atau di rangkai di dalam box panel karena koponen tersebut sangat rawan dan berpengaruh dengan kendali sensor LDR dan *Actuator*.

7. Memasang actuator

Proses pemasangan *actuator* harus dengan menggunakan kunci sesuai, sebelum aktuator dipasang pastikan bahwa mur dan baut sudah sesuai dengan tempat lubang yang terdapat dalam komponen *actuator* agar *actuator* dapat kencang dan kuat supaya komponen berfungsi untuk gerak kontruksi panel surya tetap dalam keadaan kencang dan kuat. Setelah *actuator* dipasang kemudian langkah terakhir adalah memasang kabel pada komponen selanjutnya.

4.2 Proses Perangkaian Autofocus Panel Surya Actuator pada PLTS

Di dalam rangkaian *Autofocus* Sel Surya *Aktuator* pada PLTS harus membangun konstruksinya dari bahan besi ang belum dirangkai , dan dirangkai untuk melakukan suatu penelitian tentang *Autofokus* Sel Surya *Actuator* pada PLTS.

Adapun langkah-langkah dalam merangkai produk tersebut adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan alat dan bahan

Proses ini adalah proses awal sebelum melakukan perangkaian konstruksi dan merangkai komponennya, yaitu mempersiapkan semua alat dan bahan supaya dalam merangkai sistem pengapian tidak ada komponen yang tertinggal.

2. Menyiapkan konstruksi

Proses dimana sel surya dipasang di dalam konstruksi, yang selanjutnya akan dipasang komponen-komponen sistem pengapian.



Gambar 3.7 Konsruksi PLTS

3. Pemasangan komponen Sel Surya

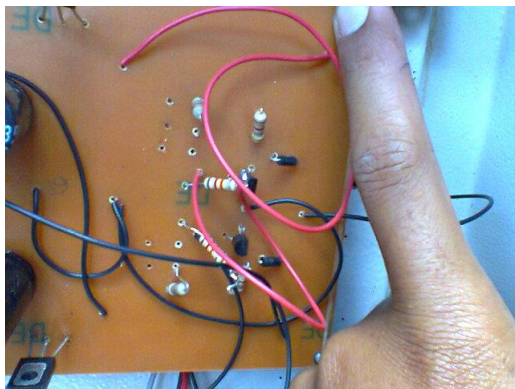
Solar Cell atau biasa disebut dengan Sel Surya ini ada dua sumber tegangan, yang pertama adalah sumber tegangan positif dan yang kedua adalah sumber tegangan negatif. Untuk membedakan antara dua sumber tersebut adalah dengan melihat tanda yang ada dipapan dan terletak dibalik sel surya tersebut. Untuk melihat tanda tegangan positif dan negatif disitu terdapat tanda (+), (-). Dalam merangkai sistem autofokus aktuator tidak boleh tertukar antara sumber positif dan negatifnya karena itu sebagai sumber awal munculnya arus listrik, karena jika salah dalam pemasangannya yang terjadi adalah ketidak fungsian dalam rangkaian *Autofocus* Sel Surya *Actuator* pada PLTS.



Gambar 3.8 Pemasangan Sel Surya

4. Memasang rangkaian sensor LDR

Proses ini adalah pemasangan rangkaian sensor LDR, dalam pemasangannya sangat mudah karena sudah ada dirangkai dan di letakkan pada ujung sebelah kanan dan kiri Sel Surya guna untuk mendeteksi gerakannya cahaya matahari.

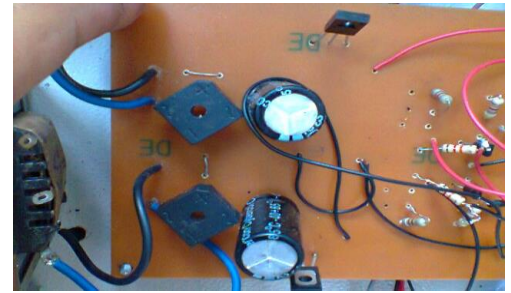


Gambar 3.9 Pemasangan Rangkaian Sensor

LDR

5. Memasang rangkaian regulator

Pemasangan rangkaian regulator sebaiknya tempat meletakkannya di dalam panel PLTS, dengan tujuan agar terhindarnya dari air hujan dan kerusakan oleh manusia.



Gambar 3.10 Pemasangan Rangkaian Regulator

6. Memasang Rangkaian Relay

Proses pemasangan rangkaian *relay* harus dengan baik dan benar, sebestum di pasang pada box panel diharuskan untuk dicoba atau di cek dahulu apakah sudah berfungsi dengan baik dan benar, setelah di cek pemasangan di dalam box panel harus baik dan rapi karena rangkaian *relay* sangat pengaruh guna sebagai kendali dari sensor LDR dan komponen *actuator*.



Gambar 3.11 Rangkaian Relay

7. Memasang *actuator* pada PLTS

Proses pemasangan aktuator harus dengan kunci yang sesuai, sebelum Aktuator dipasang pastikan bahwa mur dan baut sudah kencang supaya Aktuator tepat pada posisinya. Setelah aktuator dipasang kemudian langkah terakhir adalah memasang kabel *actuator*.



Gambar 3.12 Pemasangan Actuator

4.3 Cara Kerja Autofocus Solar Cell Actuator pada PLTS

Pada saat saklar dalam posisi ON, arus listrik mengalir dari sumber sel surya dan kemudian menuju ke akkumulator atau aki untuk pengisian tenaga listrik DC yang akan digunakan, kemudian arus listrik DC yang di keluarkan aki akan menuju rangkaian inverter yang berfungsi sebagai pengubah arus DC menjadi AC, Inverter akan mengalir arus listrik AC yang akan digunakan sebagai beban penerangan.

Inverter juga akan mengirim arus listrik AC pada rangkaian regulator, Didalam rangkaian regulator terdapat Trafo dimana digunakan sebagai penurun tegangan yang asalnya 220Volt menjadi 12 Volt dan kemudian regulator akan mengubah arus listrik AC menjadi DC guna untuk mengirim arus listrik kepada rangkaian relay, Relay disini dapat berfungsi sebagai penggerak komponen actuator yang didalam terdapat motoran yang berfungsi untuk menggerakkan secara bolak balik motor yang terdapat di dalam komponen actuator sehingga actuator dapat berfungsi untuk menggerakkan sel surya, Relay juga akan mengirim arus listrik pada rangkaian komparator dan sensor LDR, Rangkaian dan sensor LDR akan berfungsi mengikuti gerakannya matahari dengan mendeteksi cahaya matahari, Kemudian sensor LDR akan mengirim arus listrik kepada komponen Relay, Relay kemudian berfungsi untuk menggerakkan motor yang ada di dalam actuator dan bekerja untuk menggerakkan sel surya yang berfungsi sebagai sumber dari PLTS.

Rangkaian autofocus solar cell actuator pada PLTS adalah rangkaian yang memerlukan tenaga listrik yang kecil tetapi mempunyai manfaat yang besar yang diawali dari tenaga matahari dan kemudian di seraplah komponen sel surya, Setelah komponen sel surya mendapatkan tenaga matahari keluarlah dari komponen sel surya arus listrik yang mengirim arus listrik dan diterimanya kepada sensor LDR dan Regulator, Dimana sensor LDR sendiri berfungsi untuk mendeteksi dan mengikuti cahaya matahari, setelah sensor LDR berfungsi maka akan mengirim arus listrik dan menggerakkan Relay, Sebelum Relay berfungsi untuk menggerakkan motor pada actuator dan panel sel surya, Relay mendapatkan energi listrik dari regulator dan LDR sebagai sinyal pendeteksi cahaya matahari, Sedangkan regulator akan menyeimbangkan arus listrik baik kepada sensor LDR, Relay, Actuator.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan dari bab-bab yang telah disampaikan di atas dapat disimpulkan tentang proses merangkai sistem PLTS, analisa cara kerja, dan biaya yang di butuhkan dalam proses pembuatan rangkaian PLTS sebagai berikut:

1. Proses merangkai sistem autofocus untuk solar cell actuator pada PLTS terdiri dari beberapa tahap, yaitu proses pemasangan sel surya, proses pemasangan rangkaian sensor LDR, proses pemasangan rangkaian relay, proses pemasangan rangkaian regulator dan, proses terakhir proses pemasangan actuator. Pemasangan kabel positif dan negatif harus di perhatikan karena tidak boleh tertukar pemasangan jika tertukar maka rangkaian tidak bisa bekerja atau berfungsi.
2. Cara kerja dari sistem autofocus solar cell actuator pada PLTS yaitu pada saat saklar di aktifkan maka komponen

sel surya akan bekerja yaitu menyerap tenaga matahari lalu dikirim arus listrik ada aki, dari aki arus listrik mengalir pada inverter yang berfungsi mengubah tegangan DC menjadi AC dan inverter bekerja mengirim arus pada regulator, relay dan sensor LDR, dimana sensor LDR akan bekerja mendeteksi gerakannya matahari dan akan mengendalikan pada relay lalu mengendalikan pada actuator, actuator yang berfungsi untuk menggerakkan sel surya untuk mengikuti gerakannya matahari.

Sistem rangkaian PLTS dalam perawatannya juga perlu dilakukan secara berkala, supaya berfungsi dan bekerja dari sistem autofocus untuk solar cell actuator pada PLTS bisa maksimal. Perawatan sistem PLTS yang harus diperhatikan adalah, pemeriksaan sel surya dari kotoran yang ada di kaca sel surya, dengan cara bersihkan dengan menggunakan kain kering pada bagian sel surya. Yang kedua adalah perawatan komponen dan rangkaian pengendali seperti regulator relay dan komparator dari rusaknya komponen dan kabel yang putus, dan yang ketiga yaitu perawatan sensor LDR dari kotoran dan air di karenakan di tempat yang terbuka hal ini agar komponen tetap berfungsi sebagai pengendali gerak autofocus solar cell.

DAFTAR PUSTAKA

Journal Article

- [1] P. Jawab et al., "Penerbit LP3M UMY Penerbit LP3M UMY," *Tek. 37 (2)*, 2016, 59-63, vol. 11, no. 2, pp. 61-78, 2016.
- [2] J. Pendidikan, T. Elektro, and F. Teknik, "Trainer sistem pembangkit listrik tenaga surya," 2013.

Monograph, edited book, book

- [1] A. Shukla, R. Tiwari, and R. Kala, *Real Life Applications of Soft Computing*. 2012.
- [2] R. J. Houghtalen, A. O. H. Akan, and N. H. C. Hwang, *Fundamentals of Hydraulic Engineering Systems*, 4th ed. New York: Prentice Hall, 2016.
- [3] Barmawi, Malvino. 1987. *Prinsip-prinsip Elektronika*, Jakarta : Erlangga.
- [4] Bishop, Owen. 2004, *Dasar – Dasar Elektronika*, Jakarta : Erlangga
- [5] Budiman, Arif, 2003, *Kamus Istilah Teknik Elektronika*, Bandung : M2S
- [6] Budiono, Chayun. 2001, *Tantangan dan Peluang Usaha Pengembangan Sistem Energi Fotovoltaik di Indonesia*, Seminar Nasional Sel Surya I dan Workshop, Surabaya, 19 – 20 September 2001
- [7] Chattopadhyay, D. et al, Sutanto (Penerj.), 1989, *Dasar Elektronika*, Jakarta : UI - Press.
- [8] National, Semiconductor. 1997, *LM117/217/LM317 3-Terminal Adjustable Regulator* : National Semiconductor Corporation.
- [9] Naibaho, 1994, *Teknik Tenaga Listrik Tenaga Surya*, Malang : PPPGT VEDC.
- [10] Rusdianto, Eduard. 1999, *Penerapan Konsep Dasar Listrik dan Elektronika*, Yogyakarta : Kanisius.
- [11] Sigalingging, Karmon. 1994, *PLTSurya*, Bandung : Tarsito.

- [12] Soedjono, Hartanto. 1990, *Merakit Elektronika*, Semarang : Dahara Prize
- [13] Sumisjokartono. 1985, *Elektronika Praktis*, Jakarta, PT. Multi Media.