



RANCANG BANGUN SOLAR TRACKER DUA AXIS MENGUNAKAN PENGGERAK AIR

Muhammad Ifdanyah¹, Sopian Arif², Ocsirendi³
^{1,2,3} Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Indonesia
Email: mhd.ifdanyah@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia sebagai Negara tropis memiliki potensi pengembangan dan pemanfaatan energy surya sebagai salah satu dari banyak system konversi energy surya, system konversi energy surya ini dapat diterapkan untuk mengatasi semakin menipisnya cadangan bahan bakar konvensional yang ada. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh sudut solar tracker terhadap daya panel surya pada solar tracker 1 axis dan 2 axis. Sudut solar tracker mempengaruhi performa panel surya yaitu semakin mendekati tegak lurus terhadap datangnya cahaya matahari maka tegangan dan arusnya akan semakin besar. Solar cell yang menggunakan tracker mampu menyerap energi matahari lebih optimal daripada yang tidak menggunakan tracker. Daya yang diserap solar tracker 2 axis sangat besar, sehingga alat ini memiliki efisiensi daya yang lebih besar dari teknologi sebelumnya.

Kata Kunci : Energi Alternatif, Solar Cell, Photovoltaic, Sistem Tracking

ABSTRACT

Indonesia as a tropical country has the potential to develop and utilize solar energy as one of the many solar energy conversion systems, this solar energy conversion system can be applied to overcome the depletion of existing conventional fuel reserves. The main objective of this final project is to determine the effect of solar tracker angle on solar panel power on 1 axis and 2 axis solar tracker. The angle of the solar tracker affects the performance of the solar panel, namely the closer it is perpendicular to the arrival of the solar light, the greater the voltage and current. Solar cells that use a tracker are able to absorb solar energy more optimally than those without a tracker. The power absorbed by the 2 axis solar tracker is very large, so this tool has a greater power efficiency than previous technologies.

Keywords: Alternative Energy, Solar Cell, Photovoltaic, Tracking System

1. PENDAHULUAN

Energi sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia maupun makhluk hidup lainnya. Tanpa adanya energi, manusia maupun makhluk hidup lainnya akan kesulitan dalam melakukan suatu hal, sebab energi menjadi sumber utama bagi

manusia dan makhluk lainnya untuk melakukan suatu hal (Widayana, 2012). Pada saat ini banyak orang yang menggunakan energi dari minyak bumi dan dapat diketahui bahwa energi dari minyak bumi semakin lama semakin habis dan banyak mengakibatkan kerusakan lingkungan akibat emisi karbondioksida yang tinggi (Hananto, 2012). Indonesia menjadi salah satu negara yang dilewati garis khatulistiwa. Bahkan Indonesia menjadi negara dengan titik yang paling banyak dilewati oleh garis khatulistiwa.

Alasan ini yang membuat penggunaan solar cell sangat memungkinkan untuk digunakan di Indonesia (Widodo, 2010). Pada saat ini solar cell sudah banyak digunakan, akan tetapi *solar cell* yang digunakan masih bersifat statis.



Gambar 1. *Solar Tracker Statis*

Pada Gambar 1 di atas dapat dilihat bahwa pada umumnya panel surya dipasang secara statis padaudukannya. Untuk negara-negara 4 musim teknik yang diadopsi umumnya adalah dengan menghadapkan panel tersebut ke arah selatan (bagi negara-negara di belahan bumi utara) atau ke arah utara (bagi negara-negara di belahan bumi selatan) seperti dalam penelitian (M Rif'an, 2012).

Sistem *Solar Tracker* ada beberapa jenis dan bisa diklasifikasikan berdasarkan beberapa kriteria. Klasifikasi pertama bisa dibuat berdasarkan pada jumlah sumbu putaran. Pada klasifikasi ini, *solar tracker* dibedakan menjadi dua yaitu: satu sumbu putaran dan dua sumbu putaran. Karena *solar tracker* mempunyai bagian penggerak dan sistem kontrol yang memerlukan biaya tinggi, maka *solar tracker* yang satu sumbu menjadi solusi terbaik untuk modul sel surya yang berukuran kecil (Ariawan, 2016).

Pada penelitian sebelumnya memiliki kekurangan yaitu sumbu yang digunakan hanya 1 *axis* yang menyebabkan penyerapan sinar matahari tidak maksimal. Pada Gambar 2 merupakan contoh *solar tracker 1 axis* (Bharathi, 2013).



Gambar 2. *Solar Tracker Satu Axis* .

Berdasarkan penelitian yang sebelumnya maka penulis mengambil penelitian yang berjudul “RANCANG BANGUN SOLAR TRACKER 2 AXIS MENGGUNAKAN PENGGERAK AIR”. Penelitian ini diambil untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan pada *solar tracker* sebelumnya dengan menambahkan sumbu pada *solar tracker*. Pada Gambar 3 merupakan contoh *solar tracker 2 axis*.



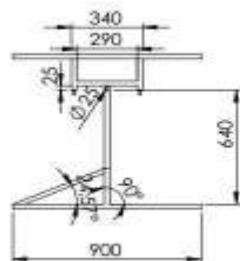
Gambar 3. *Solar Tracker Dua Axis*

Solar tracker 2 axis lebih banyak digunakan karena menyediakan lebih tinggi tingkat akurasi dan terkenal untuk meningkatkan keseluruhan penyerapan sinar matahari yang ditangkap daya 30-50% dibandingkan dengan *solar tracker 2 axis* (Zulkafli, 2018). Pada penelitian ini sistem tracking *2 axis* menggunakan penggerak air dengan metode LSM (Linear Scheduling Method) yang dimana metode ini menggunakan keseimbangan operasi yaitu, tiap-tiap kegiatan adalah kinerja yang terus menerus. Keuntungan metode ini dapat melihat data sebelumnya yang telah tersimpan dan dapat memprediksikan data yang akan datang.

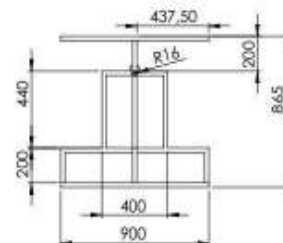
2. METODE

Prinsip kerja dari *solar tracker 2 axis* menggunakan penggerak air yang menggunakan berat dari air untuk mengatur pergerakan *solar tracker*. Pada saat sinar matahari datang maka dari timur maka sumbu x yang akan bergerak mengikuti sinar matahari dari arah timur sampai ke arah barat setiap 1 jam pergerakan sudut matahari sebesar 9° dan jika sinar matahari terbit dari arah utara maka sumbu y yang akan bergerak mengikuti sinar matahari dari arah utara sampai ke arah selatan setiap 1 jam pergerakan sudut matahari sebesar 9° . Kemudian data dari sensor potensiometer akan dikirim ke Arduino kemudian Arduino mengirimkan sinyal ke pompa motor dc, agar panel surya dapat menyesuaikan posisi sudut panel surya untuk mendapatkan sinar matahari.

Untuk menghasilkan alat yang sesuai spesifikasi yang diinginkan dalam pembuatan penelitian ini, maka dibutuhkan perencanaan konstruksi peralatan. Perencanaan konstruksi peralatan ini bertujuan untuk membuat suatu gambaran dan rancangan mengenai peralatan yang akan dibuat. Desain konstruksi harus disertai dengan dimensional yang presisi agar saat pembuatan konstruksi lebih baik. Karena dengan konstruksi yang baik akan menghasilkan pergerakan yang baik juga. Berikut Gambar 6 merupakan bentuk konstruksi *solar tracker 2 axis* menggunakan penggerak air yang telah dibuat.



Gambar 4. Tampak samping 2D



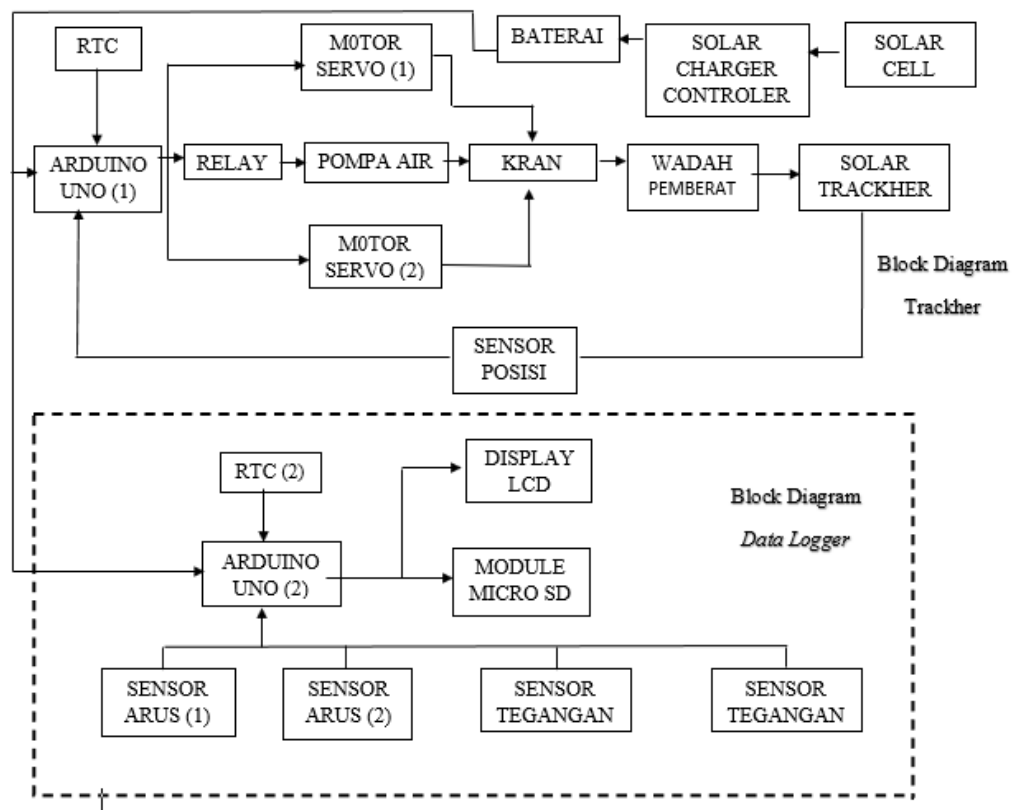
Gambar 5. Tampak depan 2D



Gambar 6. *Solar Tracker 2 axis* dengan pemberat air yang telah dibuat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah block diagram control dan data logger dari *solar tracker 2 axis* menggunakan penggerak air.

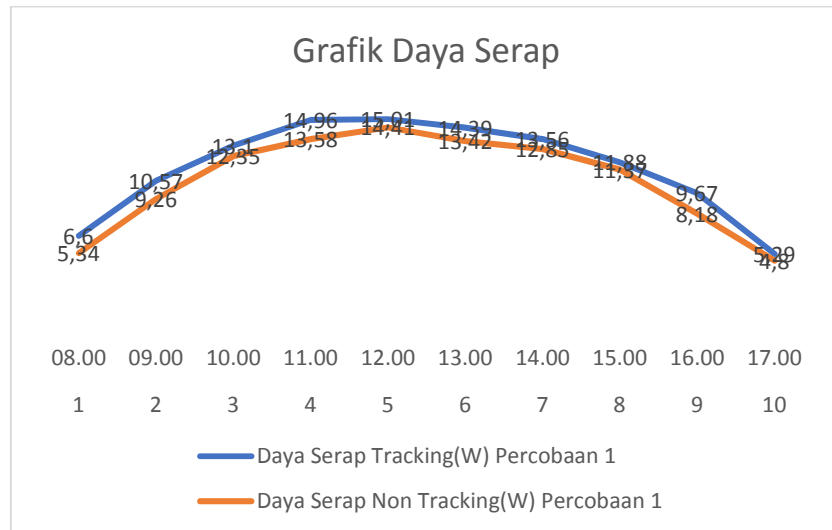


Gambar 7. Blok Diagram

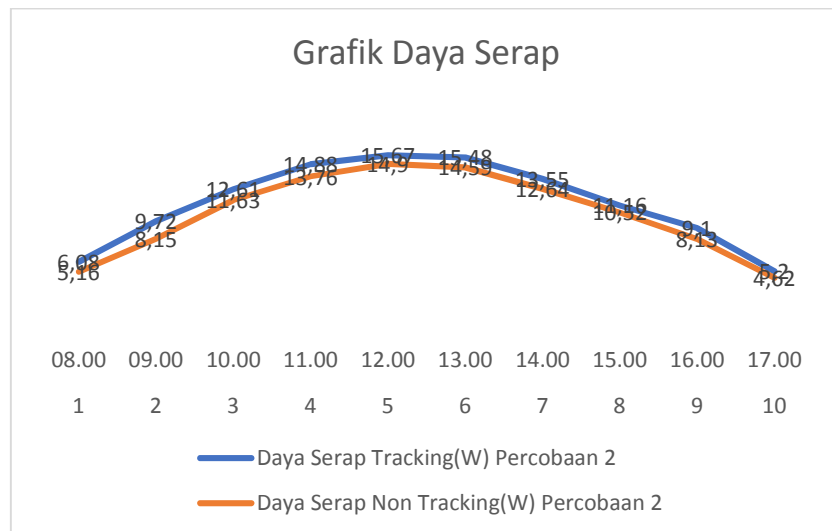
Pada Gambar 7 input yang digunakan adalah aki. Pada proses ini Arduino Uno R3 digunakan sebagai pengolahan data yang digunakan untuk menggerakkan pompa motor air agar sudut pergerakan dari *solar tracker* agar dapat menyerap sinar matahari secara maksimal. Kemudian setelah menyesuaikan posisi *solar tracker* dengan posisi yang telah diinginkan maka sinar matahari akan diserap oleh solar cell. Setelah itu solar cell akan mengubah sinar matahari menjadi energi listrik yang akan disimpan di battery. Akan tetapi sebelum masuk ke battery energi listrik akan diukur oleh sensor tegangan dan sensor arus agar dapat mengetahui berapa daya yang masuk ke battery. Battery berfungsi sebagai sumber 12V dan diberi rangkaian regulator untuk penurun tegangan menjadi 5V. Pada block diagram 5 Battery digunakan sebagai sumber 5V yang digunakan sebagai power supply untuk data

logger. Setelah sensor arus dan sensor tegangan mengambil data maka data arus dan data tegangan akan disimpan dalam modul SD card dalam format TXT atau notepad, sehingga untuk mendapatkan grafik dari pengukuran arus dan pengukuran tegangan harus di oleh oleh software Microsoft Excel.

Berikut dapat dilihat pada Gambar 8 dan Gambar 9 adalah hasil data perbandingan daya yang diserap oleh solar cell dalam kondisi tracking dan non tracking pada percobaan pertama dan hasil data perbandingan daya yang diserap oleh solar cell dalam kondisi tracking dan non tracking pada percobaan kedua.



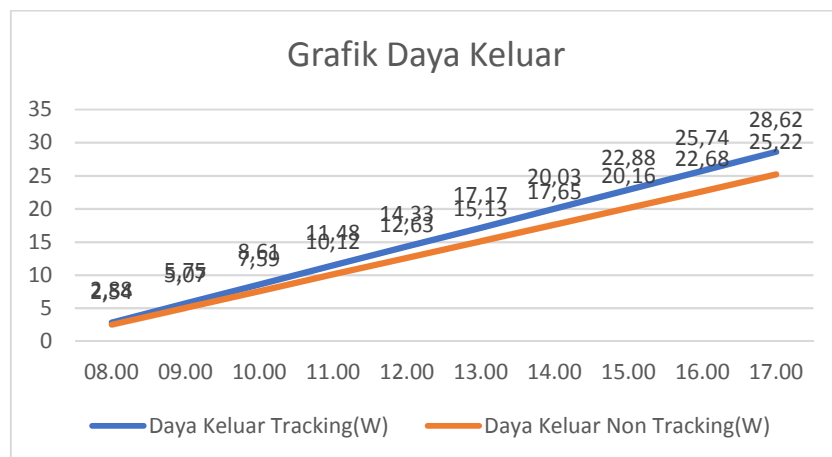
Gambar 8. Perbandingan Daya Serap Tracking dan Daya Serap Non Tracking



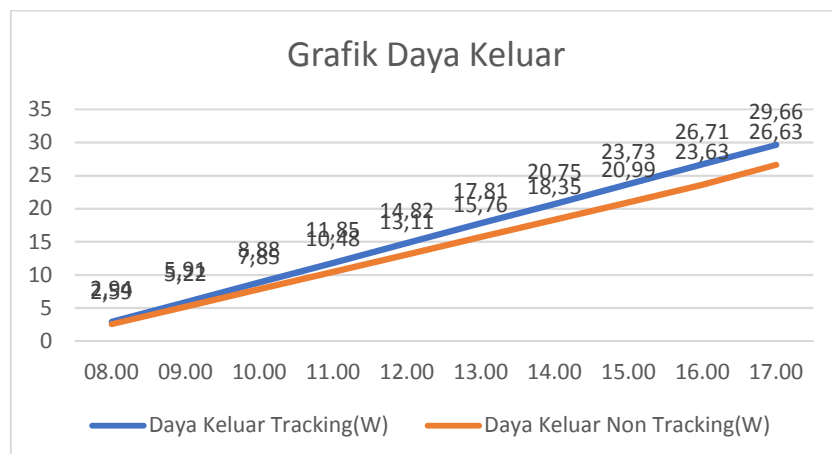
Gambar 9. Perbandingan Daya Serap Tracking dan Daya Serap Non Tracking

Dari Gambar 8 dan Gambar 9 dapat disimpulkan bahwa daya yang diserap berpengaruh pada faktor cuaca yang membuat penyerapan daya menjadi tidak optimal. Daya yang diserap oleh *solar cell* dalam kondisi *tracking* lebih besar dari pada posisi *non tracking*. *Solar tracker* yang berada dalam kondisi *tracking* penyerapannya lebih optimal. Daya yang di oleh panel surya pada posisi *tracking* lebih banyak menyerap sinar matahari dikarenakan panel surya pada posisi *tracking*

dapat mengikuti pergerakan sinar matahari dari matahari terbit sampai matahari terbenam. Daya yang diserap oleh *solar cell* dalam kondisi *non tracking* lebih kecil dari pada posisi *tracking*. *Solar tracker* yang berada dalam kondisi *non tracking* penyerapannya tidak optimal. Daya yang di oleh panel surya pada posisi *non tracking* tidak dapat menyerap sinar matahari secara optimal dikarenakan panel surya pada posisi *non tracking* tidak dapat mengikuti pergerakan sinar matahari dari matahari terbit sampai matahari terbenam.



Gambar 10. Perbandingan Daya Keluar Tracking dan Daya Keluar Non Tracking



Gambar 11. Perbandingan Daya Keluar Tracking dan Daya Keluar Non Tracking

Dari Gambar 10 dan Gambar 11 dapat disimpulkan daya yang dikeluarkan panel surya pada posisi *non tracking* lebih sedikit dibandingkan dengan *solar tracker 2 axis* karena *solar tracker 1 axis* hanya menggunakan 1 pompa dan 1 motor servo sedangkan untuk *solar tracker 2 axis* menggunakan 4 pompa sebagai penggerak *solar tracker*. Daya yang dikeluarkan *solar tracker 2 axis* memerlukan daya yang lebih besar dari pada *solar tracker 1 axis* dikarenakan panel surya pada posisi *tracking* memiliki pergerakan dari arah timur ke barat dan dari arah utara ke selatan yang membuat penggunaan daya yang dikeluarkan lebih besar untuk menggerakkan *solar tracker 2 axis* sedangkan untuk *solar tracker 1 axis* memiliki pergerakan dari arah timur ke barat yang membuat penggunaan daya yang dikeluarkan lebih kecil untuk menggerakkan *solar tracker 1 axis*.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. *Solar tracker* mampu bergerak menggunakan media alternatif penggerak baru berupa pemberat air.
2. Untuk *Solar Tracker 2 axis* memiliki penyerapan daya dari sinar matahari yang diserap lebih besar dibandingkan dengan penyerapan daya dari sinar matahari pada *Solar Tracker 1 axis*.
3. Daya yang diserap saat kondisi *tracking 2 axis* lebih optimal dibandingkan dengan kondisi *tracking 1 axis*.
4. Berdasarkan hasil uji coba daya yang dipakai dari aki lebih banyak pada *solar tracker 2 axis* dibandingkan dengan *solar tracker 1 axis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariawan, I. W. S. d. K. U., 2016. Solar Tracker Cerdas Dan Murah Berbasis Mikrokontroler 8 Bit ATmega8535. *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 5(1).
- Bharathi, R. D. d. V., 2013. Comparison of efficiencies of solar tracker systems with static panel single-axis tracking system and dual-axis tracking system with fixed mount. *International journal of engineering and technology*, 5(2), pp. 1925-1933.
- Hananto, F. A. d. F. S., 2012. Optimalisasi Tegangan Keluaran Dari Solar Cell Menggunakan Lensa Pemfokus Cahaya Matahari. *Jurnal Neutrino: Jurnal Fisika dan Aplikasinya*.
- M Rif'an, S. H. P. M. S. R. Y. H. S. d. F. S., 2012. Optimasi pemanfaatan energi listrik tenaga matahari di Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya. *Jurnal EECCIS*, 6(1), pp. 44-48.
- Widayana, G., 2012. Pemanfaatan Energi Surya. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 9(1), pp. 37-46.
- Widodo, D. A. d. T. A., 2010. "Pemberdayaan Energi Matahari Sebagai Energi Listrik Lampu Pengatur Lalu Lintas." 2.2 6.. *Jurnal Teknik Elektro*, 2(2), p.6.
- Zulkafli, R. B. A. A. N. H. M. M. M. d. N. N., 2018. Dual axis solar tracking system in Perlis, Malaysia.. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC)* , Volume 10, pp. 91-94.