

Panel Surya Berjalan dengan Mengikuti Gerak Laju Matahari

Haposan Situngkir, Muhammad Fadlan Siregar

Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Tjut Nyak Dhien Medan
fadlan.sir@utnd.ac.id

Abstrak

Pemanfaatan energi matahari sekarang ini sangat banyak dilakukan dimana cahaya matahari dirubah menjadi energi listrik dapat dilakukan dengan menggunakan pane sel surya, untuk meningkatkan daya energi harus dilakukan pengaturan secara maksimal sehingga daya yang diserap dapat secara maksimal, untuk mendapatkan instensitas cahaya maksimum pada penggerak panel surya harus mengikuti gerak dan laju matahari secara otomatis dijalankan dengan sistem mikrokontroler, pengaturan otomatis tersebut dilakukan dengan menambah sensor LDR untuk pengaturan laju sesuai cahaya yang besar, gerak otomatis panel sel surya dilakukan dengan menggunakan motor DC, perhitungan panas cahaya didapat dari prakiraan cuaca didapat dari suhu aktual kota medan berkisar antara 29⁰ – 35⁰ Celsius, waktu pengukuran dilakukan pada pukul 08.00 –18.00 wib. Daya terbesar didapat sebesar 66,65 Watt pada pengukuran pukul 12.00 Wib.

Kata Kunci : Energi Matahari, Panel Surya, Motor DC. Mikrokontroler, Suhu Aktual

I. PENDAHULUAN

Matahari merupakan sumber energi yang luar biasa yang setiap hari di setiap negara di dunia terbit di timur dan terbenam di barat. Kita menggunakan matahari untuk mendefinisikan hari, matahari diperlukan oleh tumbuhan dan tanaman pangan untuk tumbuh, matahari memberikan cahaya untuk dimanfaatkan, matahari mempengaruhi cuaca dan berfungsi mendatangkan angin. Tanpa matahari, kehidupan di dunia tidak mungkin terjadi. Matahari atau surya juga memberikan energi.

Pada pelaksanaan pemanfaatan energi matahari, dapat dilaksanakan dengan secara maksimal. Dalam hal ini sinar matahari memanasi langsung benda yang akan dipanaskan, atau memanasi secara langsung medium misalnya untuk menjemur pakaian, dan mengeringkan ikan bagi para nelayan. Adapun pemanfaatan energi matahari pertama pemanfaatan sinar matahari untuk memanasi suatu medium dengan menggunakan kolektor surya, kedua pemanfaatan sinar matahari adalah sinar atau energi matahari dikonversi menjadi energi listrik menggunakan solar cell

Cahaya merupakan bentuk lain dari energi yang terpancar dari matahari. Kita semua tahu bahwa tanpa cahaya matahari kita tidak bisa melihat. Kita menggunakan cahaya matahari untuk menjalankan kegiatan kita sehari-hari; ini merupakan pemakaian langsung atas cahaya yang berasal dari matahari. Ada hal yang menarik, cahaya juga bisa dikonversi menjadi tenaga listrik dengan menggunakan modul fotovoltaik yang disebut dengan modul PV atau panel surya. Prinsip untuk mengkonversi cahaya menjadi energi (yang berguna) juga dilakukan oleh alam melalui proses yang disebut dengan fotosintesis, di mana dedaunan hijau pada tanaman mengkonversi sinar matahari menjadi energi yang

diperlukan tanaman agar tumbuh, dan jika dikonsumsi oleh manusia, inilah cara manusia memperoleh energi untuk tubuh kita.

Modul PV akan menghasilkan output terbanyak jika diarahkan langsung kematahari. Instalasi raksasa Modul PV di negara-negara yang jatuh dari ekuator dibangun menggunakan pelacak matahari untuk memastikan agar modul mengikuti cahaya matahari sehingga memastikan situasi yang optimal

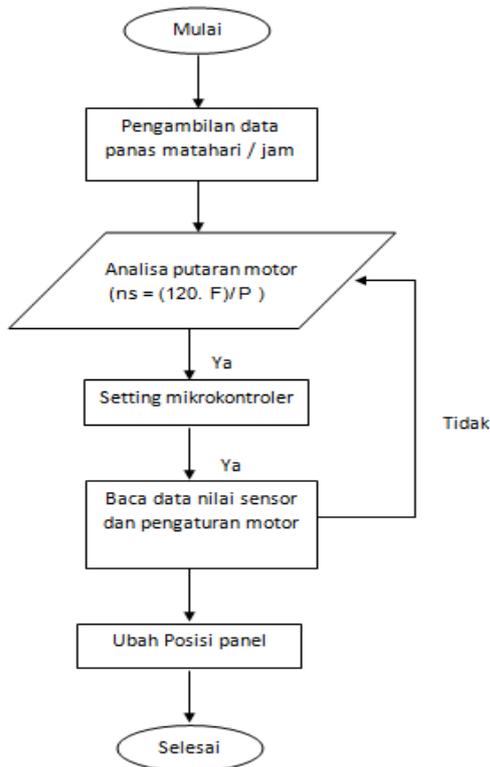
Sensor cahaya LDR (Light Dependent Resistor) adalah salah satu jenis resistor yang dapat mengalami perubahan resistansinya apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya. Besarnya nilai hambatan pada sensor cahaya LDR (Light Dependent Resistor) tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. LDR sering disebut dengan alat atau sensor yang berupa resistor yang peka terhadap cahaya

Mikrokontroler ATmega8 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit daya rendah berbasis arsitektur RISC yang ditingkatkan. Kebanyakan instruksi dikerjakan pada satu siklus *clock*, ATmega8 mempunyai *throughput* mendekati 1 MPS per MHz membuat disain dari sistem untuk mengoptimasi konsumsi daya versus kecepatan proses.

Salah satu jenis aktuator yang dapat digunakan sebagai penggerak sistem mekanik robot adalah motor DC permanen magnet, selanjutnya disingkat dengan DCMP. Motor DCMP adalah komponen elektromagnet yang dapat memiliki energi gerak apabila bagian kumparan listriknya diberi tegangan listrik. Sebuah rotor yang berupa kumparan listrik yang digulung dalam suatu inti besi yang dirangkai dengan As motor. Dua buah stator yang berupa magnet permanen dengan kutub yang berbeda, yaitu satu magnet berkutub selatan (S) dan satu magnet berkutub utara (N).

II. METODE PENELITIAN

Pada Metode penelitian ini melakukan pengukuran panas pada matahari dengan waktu perjam dan analisa kontrol otomatis menggunakan mikrokontroler, mengatur arah pergerakan otomatis menggunakan sensor cahaya LDR.



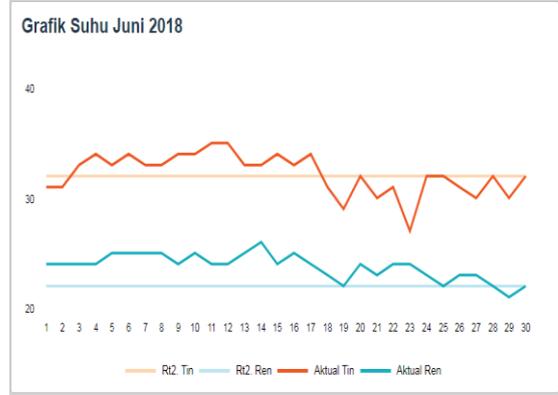
Gambar 1. Flow Chat penelitian

Peralatan penelitian yang digunakan adalah :

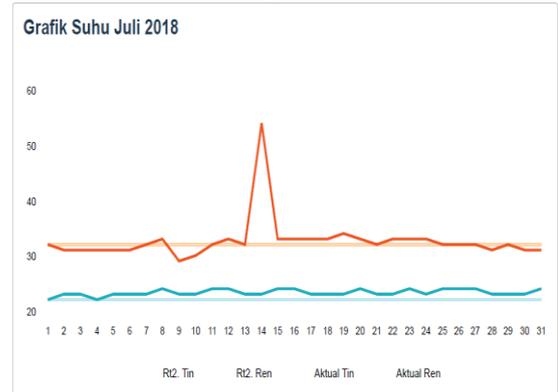
1. Panel Surya 50 Wp
2. Baterai 12 Volt 80 Ah
3. LDR (Sensor Cahaya)
4. Mikrokontroler ATmega8
5. Motor DC permanen magnet
6. LCD display

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran dilakukan pada saat cuaca dalam keadaan cerah, dengan menggunakan parameter dari Prakiraan cuaca pada AccuWeather untuk Sumatera Utara, di kota Medan, untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Pengukuran Pengujian penggerak panel surya di dilakukan pada pukul 08.00 – 18.00 wib.

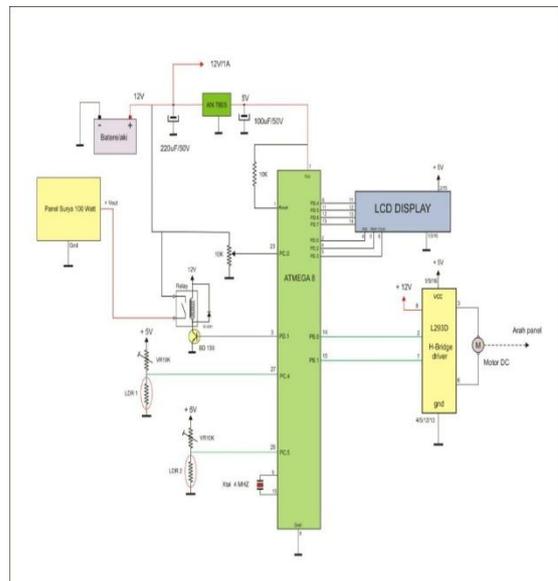


Gambar 2. Grafik Suhu prakiraan cuaca bulan Juni



Gambar 3. Grafik Suhu prakiraan cuaca bulan Juli

Intensitas cahaya matahari yang diperoleh oleh sensor LDR lalu dikirim ke mikrokontroler untuk diproses, lalu membandingkan kedua nilai dari sensor untuk memerintahkan motor DC dengan nilai tegangan kerja maksimal sebesar 12 volt untuk menggerakkan panel surya ke posisi sudut dengan nilai sensor terbesar.



Gambar 4. Rangkaian Percobaan



Gambar 5. Rangkaian LCD

Tampilan LCD berupa bentuk nilai atau hasil output dimana data tersebut menunjukkan Nilai ADC dari sensor yang mendapat cahaya paling besar, pada kondisi matahari cerah dan berawan data yang diperoleh dari pengujian adalah tegangan output panel surya pada intensitas cahaya matahari yang berubah-ubah setiap waktu, kemudian data hasil pengukuran dimasukkan ke dalam tabel dan kemudian diambil grafik persentase tertinggi.

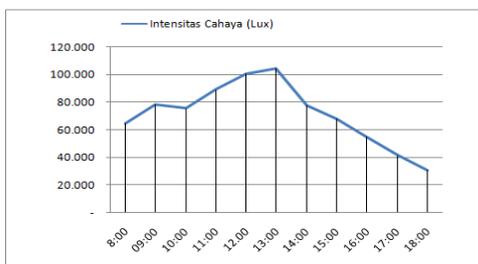


Gambar 6. Prototipe alat

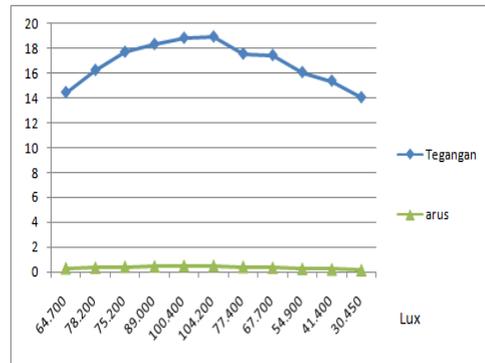


Gambar 7. Prototipe Alat

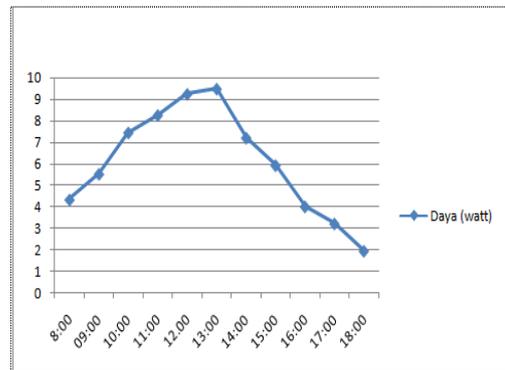
Hasil pengukuran intensitas cahaya, arus, tegangan, dan daya dengan suhu aktual 30⁰ / 21⁰ - 35⁰ / 24⁰ celcius :



Gambar 8. Grafik Pengukuran intensitas cahaya



Gambar 9. Grafik tegangan dan arus



Gambar 10. Grafik Daya

Tabel 1 . Data pengukuran pada suhu aktual 30⁰ / 21⁰ - 35⁰ / 24⁰ celcius

Waktu	Intensitas Cahaya matahari (Lux)	Tegangan (Volt)	Arus (Amp)	Daya (watt)
08:00	64.700	14,47	0,30	4,34
09:00	78.200	16,27	0,34	5,53
10:00	75.200	17,74	0,42	7,45
11:00	89.000	18,36	0,45	8,26
12:00	100.400	18,87	0,49	9,24
13:00	104.200	18,97	0,50	9,48
14:00	77.400	17,59	0,41	7,21
15:00	67.700	17,47	0,34	5,93
16:00	54.900	16,09	0,25	4,02
17:00	41.400	15,40	0,21	3,23
18:00	30.450	14,06	0,14	1,96

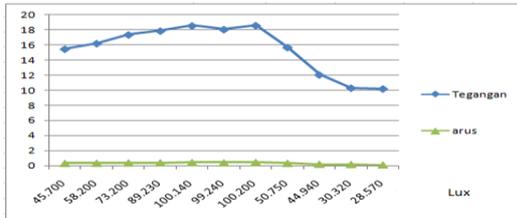
Dari Hasil pengukuran intensitas cahaya, tegangan, Arus dan daya Dengan suhu aktual 30⁰ / 21⁰ - 35⁰ / 24⁰ Celcius didapat total daya yang dihasilkan adalah :

$$\begin{aligned}
 P_{tot} &= P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + \dots + P_{12} \\
 &= 4,34 + 5,53 + 7,45 + 8,26 + 9,24 + 9,48 + 7 \\
 &\quad 21 + 5,93 + 4,02 + 3,23 + 1,96 \\
 &= 66,65 \text{ Wh}
 \end{aligned}$$

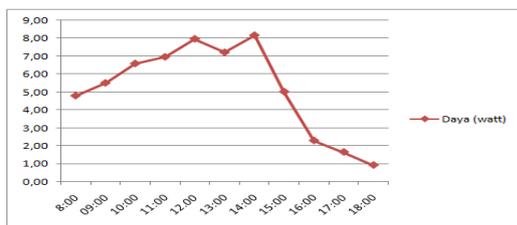
Hasil pengukuran intensitas cahaya, tegangan, Arus dan Daya Dengan suhu aktual 29⁰ / 22⁰ - 34⁰ / 25⁰ Celcius.



Gambar 11. Grafik Pengukuran intensitas cahaya



Gambar 12. Grafik tegangan dan arus



Gambar 13. Grafik Daya

Tabel 2 . Data pengukuran pada suhu aktual 29⁰ / 22⁰ - 34⁰ / 25⁰ celcius

Waktu	Intensitas Cahaya matahari (Lux)	Tegangan (Volt)	Arus (Amp)	Daya (watt)
08:00	45.700	15,47	0,31	4,80
09:00	58.200	16,20	0,34	5,51
10:00	73.200	17,35	0,38	6,59
11:00	89.230	17,86	0,39	6,97
12:00	100.140	18,54	0,43	7,97
13:00	99.240	18,05	0,40	7,22
14:00	100.200	18,58	0,44	8,18
15:00	50.750	15,68	0,32	5,02
16:00	44.940	12,06	0,19	2,29
17:00	30.320	10,32	0,16	1,65
18:00	28.570	10,21	0,09	0,92

Dari Hasil pengukuran intensitas cahaya, tegangan, Arus dan daya Dengan suhu aktual 29⁰ / 22⁰ - 34⁰ / 25⁰ Celcius didapat total daya yang dihasilkan adalah :

$$\begin{aligned}
 P_{tot} &= P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + \dots + P_{12} \\
 &= 4,80 + 5,51 + 6,59 + 6,97 + 7,97 + 7,22 \\
 &\quad + 8,18 + 5,02 + 2,29 + 1,65 + 0,92 \\
 &= 57,11 \text{ Wh}
 \end{aligned}$$

IV. KESIMPULAN

Pada pengukuran waktu perjam mulai pukul 08.00 – 18.00 wib dari hasil analisa grafik nilai yang tertinggi ditunjukkan pada nilai tertinggi total yaitu berkisar, sebesar 57,11 – 66,65 Wh, pada intensitas cahaya yang besar dari nilai yang didapat menghasilkan energi yang besar dengan melakukan

pengaturan yang baik dan akurasi sesuai dengan arah cahaya tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Joseph and J. Kamala, 2013, *Economic and Backslash Tolerable Solar Tracking System*, International Multi-Conference on Automation, Computing, Communication, Control and Compressed Sensing (iMac4s), pp.748-753.
- [2] Budiharto, W., 2012, *Elektronika Digital Dan Microprocesor*, Penerbit: Andi, Yogyakarta
- [3] Basic Photovoltaic Prinsiple and Methode, 1982, SERI/SP-290-1448 Solar Information Module 6213 Published.
- [4] Dunlop, J. P., 1997, *Batteries in Stand-Alone Photovoltaic Systems Fundamentals and Application*, Florida Solar Energy Center.
- [5] Suci Imani Putri, Hadi Suyono, dan Rini Nur Hasanah Juni 2014, *Rancang Bangun dan Optimasi Panel Surya Berpenjejak dengan Logika Fuzzy*, Takagi-Sugeno Jurnal EECCIS Vol. 8.
- [6] Sebastian Same, Vorsic, Joze, 2011, *Maximum Efficiency Trajectories of a Two-Axis Sun Tracking System Determined Considering System Consumption*, Vol. 1, pp. 1054-1057. International Conference on Solar Systems, IEEE.
- [7] Strong, Steven J, 1987, *The Solar Electric House, A Design Manual for Home-Scale Photovoltaic Power Systems*, Pennsylvania, Rodale Press.
- [8] T.S. Zhan, W.M. Lin, M.H. Tsai, and G.S. Wang, 2013, *Design and Implementation of Dual-Axis Solar Tracking System*, 37th IEEE Annual Computer Software and Application Conference (COMPSAC), pp.276-277,.
- [9] _____ 2012 *Renewable Energy Technologies*, OECD/IEA. IEA (International Energy Agency).
- [10] Winoto, Ardi, 2008, *Mikrokontroler AVR ATmega 8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*, Penerbit Informatika, Bandung.

Ucapan Terima Kasih.

Penulis Mengucapkan ribuan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jendral Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi, yang telah membiayai penelitian ini sehingga dapat terlaksana dengan waktu yang direncanakan dengan baik.