

# Perancangan Sistem Kendali Solar Tracker Berdasarkan Intensitas Cahaya Matahari

Alauddin Y<sup>1)\*</sup>, Muhammad Zainal<sup>2)</sup>, Muh. Farid Akbar<sup>3)</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Parepare  
\*alauddinyunus@umpar.ac.id

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Parepare  
muhammadzainal@umpar.ac.id

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Parepare  
muhfaridakbar@gmail.com

## Abstrak

Penelitian ini dilatar belakangi oleh diperlukannya upaya dalam pemanfaatan energi matahari yang melimpah, salah satunya dengan menggunakan *solar cell* yang dapat mengubah energi sinar matahari menjadi energi listrik. Penyerapan sinar matahari pada *solar cell* tidak maksimal jika hanya terpasang statis, oleh karena itu *solar cell* harus bisa bergerak mengikuti arah sinar matahari agar dapat bekerja optimal. Berdasarkan latar belakang tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem pada panel surya agar dapat bergerak mengikuti arah matahari (*solar tracker*) berdasarkan besar intensitas cahaya yang diperoleh, agar penyerapan sinar matahari lebih optimal. Dengan menggunakan metode penelitian eksperimental yakni perancangan sistem dan pembuatan alat sebagai media penelitian maka penulis membuat sistem kendali *Solar tracker* berdasarkan intensitas cahaya matahari. Data diperoleh dengan cara studi literatur, data proses perancangan dan pengujian atau pengukuran luaran pada alat yang dibuat. Parameter yang menjadi analisis berupa nilai pembacaan sensor LDR yang akan menentukan pergerakan arah panel surya, besar derajat pergerakan panel surya dan tegangan yang dihasilkan. Hasil penelitian yang diperoleh dari pengamatan selama 7 hari dari pukul 08:30 sampai 17:30, intensitas cahaya yang diterima oleh sensor LDR diperoleh rata-rata sensor satu bernilai 558,37, sensor dua bernilai 614,68, sensor tiga bernilai 614,16, dan sensor keempat bernilai 335,84. Kemudian pada hasil pengukuran sudut mempunyai rata-rata sudut kemiringan 94,370°. Adapun tegangan yang dihasilkan sangat berpengaruh pada kondisi cuaca dan pergerakan *solar tracker* di setiap jamnya. Berdasarkan hasil pengujian dapat ditarik kesimpulan bahwa, sistem kontrol pada *solar tracker* berfungsi dengan baik dapat bergerak berdasarkan intensitas cahaya matahari..

**Kata kunci:** *Solar Tracker, Intensitas Cahaya, Sensor LDR, Panel Surya.*

## I. PENDAHULUAN

Energi matahari merupakan salah satu sumber energi yang tidak akan pernah habis. Dan dengan energi ini, kita dapat memperoleh energi listrik tanpa perlu membakar bahan bakar fosil seperti minyak, bensin, dan gas. Energi matahari dapat dengan mudah di konversi menjadi energi listrik menggunakan panel surya. Pada pemakaian panel surya yang ditempatkan ditempatkan secara horizontal pada permukaan tanah, cahaya yang mampu diserap oleh solar panel tidak dapat maksimal, dan juga efisien penggunaan solar panel hanya 14-16% bergantung pada besarnya cahaya yang diserap oleh solar panel. Untuk mendapatkan arus listrik yang maksimal harus selalu berada pada kondisi panel surya tegak lurus dengan cahaya yang datang [1].

Oleh karena itu panel surya membutuhkan *solar tracking system* otomatis yang cukup akurat untuk meningkatkan efisiensi dari solar panel. Solusi ini memerlukan sistem kontrol, sensor, dan motor yang tepat agar pergerakan *solar tracker* lebih akurat. Mikrokontroler yang digunakan haruslah memiliki software yang dibutuhkan agar apabila terjadi perubahan cuaca, kontroler dapat dengan cepat mengubah posisi panel surya [2].

## II. KAJIAN LITERATUR

### A. Panel Surya

*Photovoltaic* atau solar panel atau juga disebut modul surya merupakan sebuah piranti yang mengubah energi sinar matahari menjadi energi listrik. terdiri dari kumpulan sel surya yang dipasang secara seri.



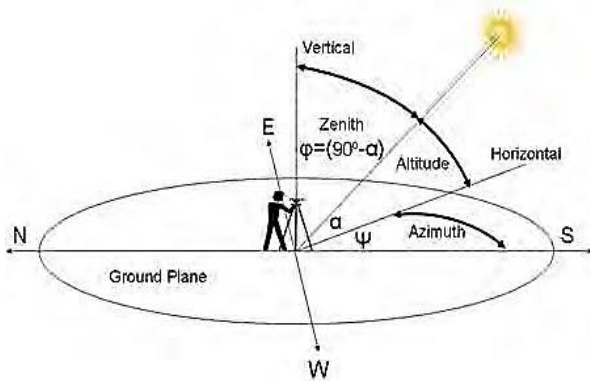
Gambar 1. Panel Surya

Pada umumnya setiap sel dapat menghasilkan tegangan keluaran 0,5-0,6 V. Dari hasil surya yang terdiri dari 32-36

solar sel dihubungkan secaraseri, maka akan menghasilkan kurang lebih 16 V. Tegangan ini cukup untuk mengisi *accu* 12 V *array*. *Array* akan menghasilkan daya yang lebih besar.

**B. Dual Axis**

Sistem *dual axis* berfungsi untuk merubah posisi panel surya menyesuaikan dengan sudut *Azimuth* dan sudut *zenith* matahari. Posisi matahari menggunakan sistem koordinat horizontal di bumi dengan ditentukan oleh sudut *altitude/ elevasi*, sudut *Azzimuth* dan sudut *zenith*



Gambar 2. Sudut Azzimuth, Zenit, dan Altitude

Sudut elevasi atau *altitude* adalah sudut yang terbentuk dari garis horizontal bumi ke atas (langit). Sudut *azimuth* adalah sudut yang terbentuk searah jarum jam dan diukur mulai dari utara bumi (0 derajat) [3].

**C. Arduino Uno**

*Mikrokontroler* adalah sistem *mikroprosesor* lengkap yang terkandung di dalam sebuah chip. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah *PC*, karena didalam sebuah *mikrokontroler* umumnya juga telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka *I/O*, sedangkan didalam mikroprosesor umumnya hanya berisi *CPU* saja



Gambar 3. Arduino Uno

**D. Motor Stepper**

Motor stepper dapat berputar atau berotasi dengan sudut step yang bisa bervariasi tergantung motor yang digunakan. Ukuran step (step size) dapat berada pada range 0,9 sampai 90. Misalnya sudut step 7,5; 15; 30 dan seterusnya tergantung aplikasi atau kebutuhan yang diinginkan. Posisi putarannya pun relatif eksak dan stabil.



Gambar 4. Motor Stepper

**E. Motor Driver**

Driver motor berfungsi memberikan sinyal untuk memutar motor. Ada 2 jenis motor driver pada yang digunakan pada tugas akhir ini yaitu Jenis driver DRV8825 dan TB6600 [4].



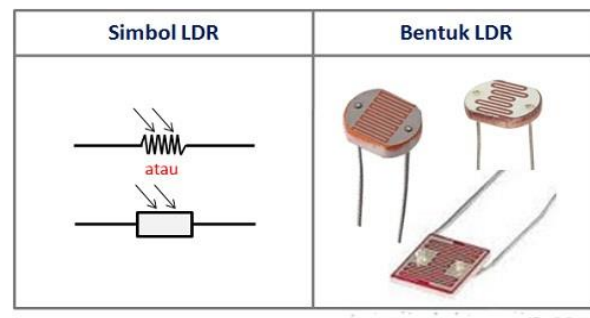
Gambar 5. Driver Motor A4988



Gambar 6. Driver TB6600

**F. Light Dependent Resistor (LDR)**

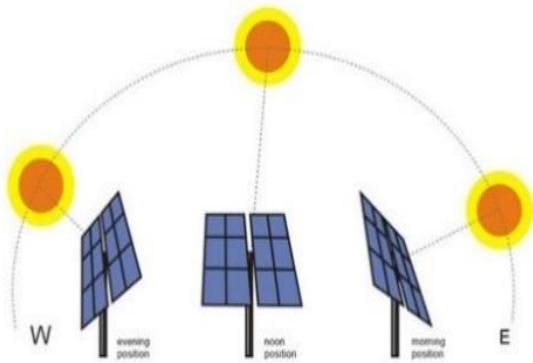
*Light Dependent Resistor* (LDR) adalah jenis resistor yang biasa digunakan sebagai detector cahaya atau pengukur besaran konversi cahaya *.Light Dependent Resistor* (LDR), terdiri dari sebuah cakram semikonduktor yang mempunyai dua buah elektroda pada permukaan [5].



Gambar 7. Light Dependent Resistor

G. Solar Tracker

Solar tracker adalah gabungan suatu sistem yang mampu mendeteksi dan mengikuti arah matahari agar dapat memaksimalkan penerimaan dari energi cahaya matahari. Solar tracker ini akan diterapkan pada photovoltaic atau panel surya. Tujuan diberikannya tracking pada photovoltaic adalah agar dapat mengoptimalkan keluaran dari PV [6].



Gambar 8. Solar Tracker

III. METODE PENELITIAN

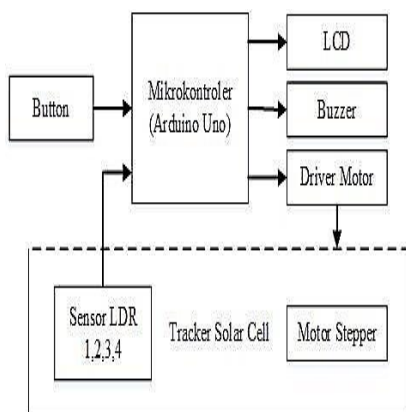
A. Jenis Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, jenis penelitian ini yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimental. Eksperimen didefinisikan sebagai suatu situasi penelitian yang sekurang-kurangnya satu variabel bebas, yang disebut sebagai variabel eksperimental. Dipilihnya jenis penelitian ini karena penulis melakukan pengembangan sebuah alat dan melakukan penelitian berupa eksperimen terhadap objek penelitian penulis.

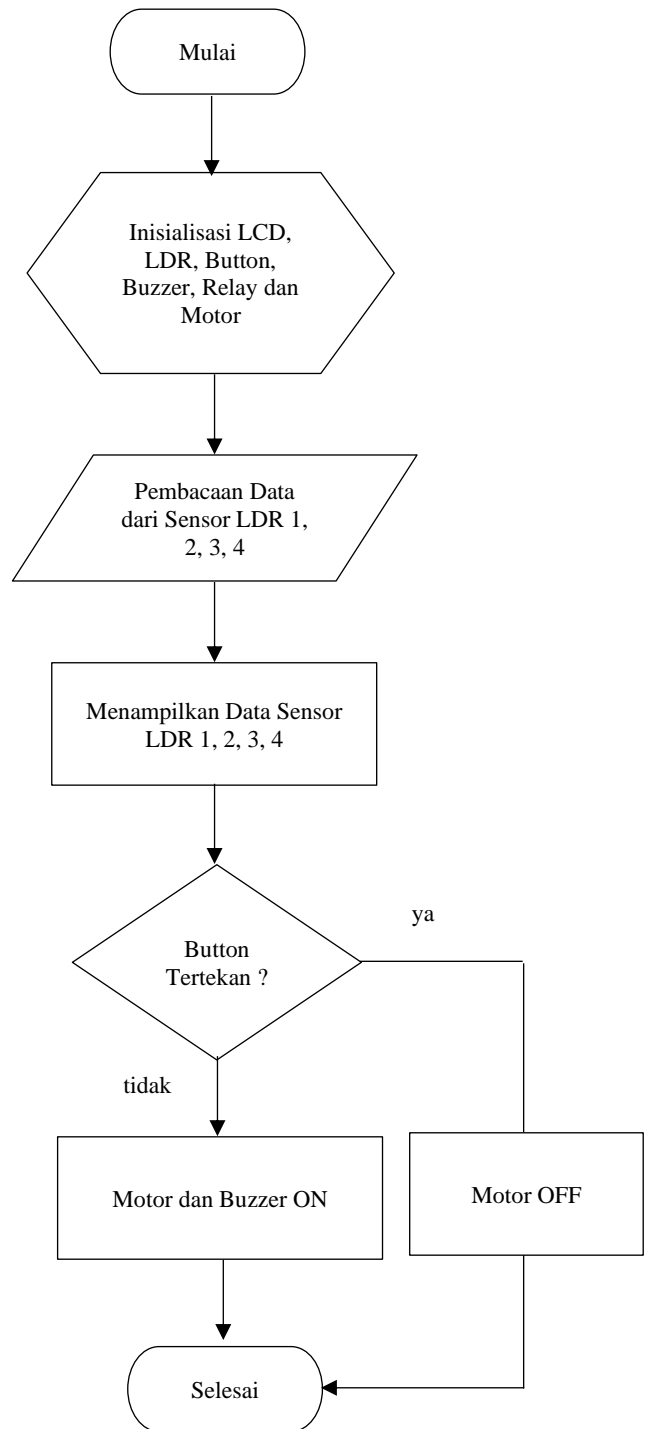
B. Lokasi dan Waktu

Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Elektro Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare dan waktu penelitian dilakukan selama 3 bulan.

C. Rancangan Sistem

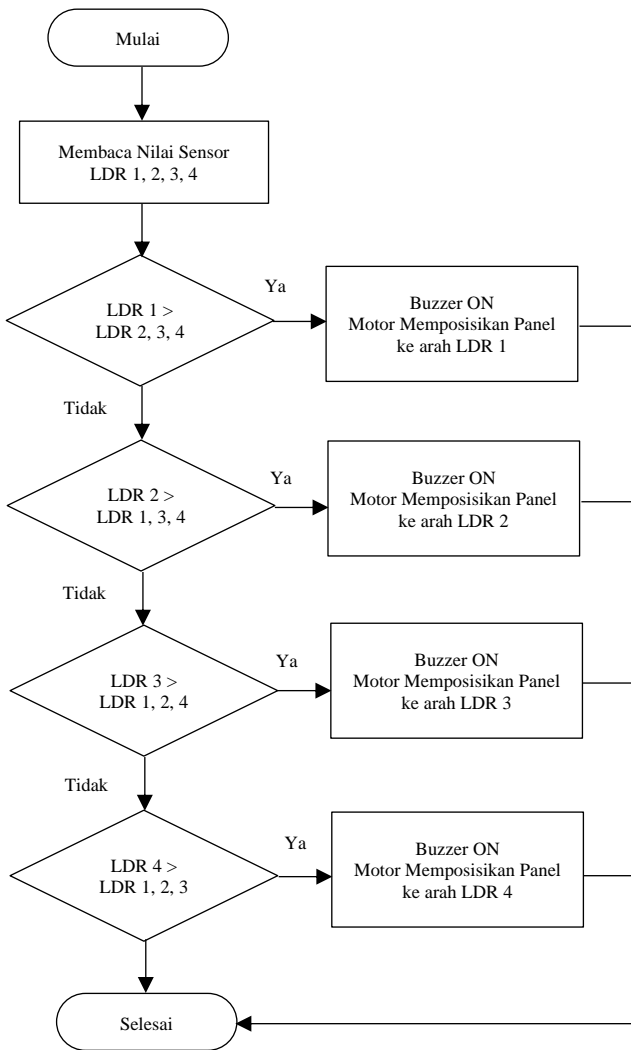


Gambar 9. Blok Diagram Sistem



Gambar 10. Flowchart Sistem Pertama Kali ON

Sesuai dengan Gambar 10 flowchart alat saat dinyalakan pertama kali. Yang pertama adalah proses inisialisasi komponen yang digunakan, kemudian membaca nilai LDR 1,2,3,4 dan menampilkannya pada LCD. Pada saat alat diaktifkan, maka secara otomatis panel akan bergerak ke posisi awalnya yaitu pada posisi pukul 07.00. Selama motor berputar maka disaat yang sama juga buzzer akan mengeluarkan suara sebagai indikator panel bergerak dan akan berhenti jika tombol button tertekan oleh panel.



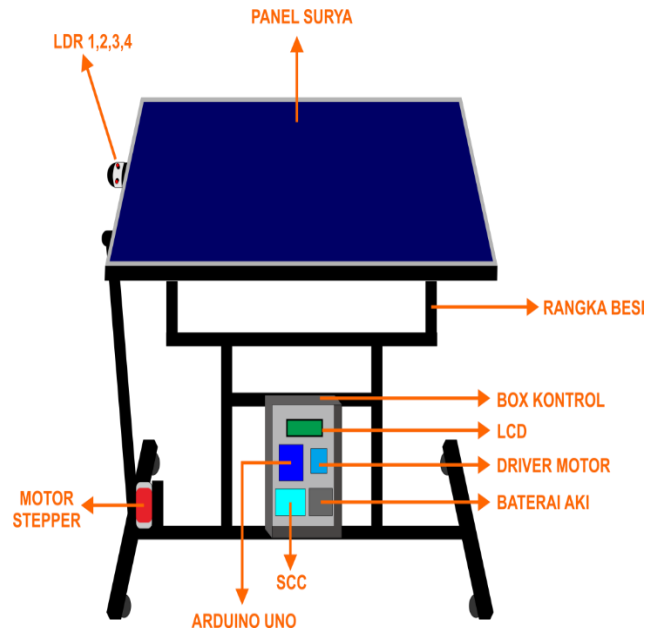
Gambar 11. Flowchart Proses Tracking

Pada Gambar 11 merupakan flowchart proses tracking. Data dari sensor LDR 1,2,3 dan 4 kemudian diolah dan dibandingkan. Jika nilai LDR1 jebih besar dari pada lainnya, maka buzzer ON dan motor akan bergerak memposisikan panel ke posisi awal hingga panel menekan button atau ke posisi LDR 1 (Pukul 07.00). Jika nilai LDR2 jebih besar dari pada lainnya, maka buzzer ON dan motor akan bergerak selama 40 detik untuk memposisikan panel ke posisi LDR 2 (Pukul 10.00). Jika nilai LDR3 jebih besar dari pada lainnya, maka motor akan bergerak selama 60 detik untuk memposisikan panel ke posisi LDR 3 (Pukul 14.00). Jika nilai LDR4 jebih besar dari pada lainnya, maka motor akan bergerak bergerak selama 60 detik untuk memposisikan panel ke posisi LDR 4 (Pukul 16.00).

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengujian yang dilakukan yaitu pada tahap pertam adalah mengamati intensitas cahaya yang masuk pada sensor ldr yang dilihat di papan lcd, tahap kedua yaitu dengan mengukur sudut pada pergerakan panel dengan menggunakan busur derajat dengan menentukan titik pengujian pada sudut pergerakan panel, dalam pengamatan ini. menggunakan busur 180 derajat. Tahap kedua yaitu

memposisikan busur pada saat pergerakan Panel yang dimulai pada jam 08:30, tahap ketiga yaitu menentukan kondisi cuaca saat pengukuran, kemudian tahap keempat yaitu mengukur teagangan yang masuk pada panel setiap jam yang sudah ditentukan. Pengujian dilakukan selama tujuh hari mulai dari jam 08:30 sampai 17:30 dilakukan setiap 30 menit.



Gambar 12. Desain Konstruksi Sistem



Gambar 13. Pengujian Alat

Pada pengujian alat terdapat beberapa hari pengujian.

1) *Pengujian Hari Pertama*

Hasil pengujian dan pengukuran pada alat yang dilakukan di hari pertama, sebagai berikut:

Tabel 7. Pengujian Hari Pertama Tanggal 26 Februari 2023

Waktu	S1	S2	S3	S4	Sudut Miring	Suhu (°C)	Tegangan (V)
08:30	681	505	542	136	64 <sup>0</sup>	28	21,8
09:00	691	520	595	148	67 <sup>0</sup>	28	22,3
09:30	717	604	679	186	67 <sup>0</sup>	28	22,7
10:00	627	588	687	187	70 <sup>0</sup>	29	21,9
10:30	698	632	570	217	76 <sup>0</sup>	29	22,3
11:00	679	662	543	263	79 <sup>0</sup>	30	22,3
11:30	621	681	667	260	85 <sup>0</sup>	30	22,9
12:00	690	702	812	283	89 <sup>0</sup>	30	23,4
12:30	497	514	646	280	92 <sup>0</sup>	29	22,5
13:00	493	510	641	285	95 <sup>0</sup>	29	22,1
13:30	489	508	639	291	97 <sup>0</sup>	29	22
14:00	485	503	635	294	101 <sup>0</sup>	29	21,9
14:30	481	499	631	301	103 <sup>0</sup>	29	21,5
15:00	475	495	628	305	106 <sup>0</sup>	28	21,3
15:30	470	491	625	307	106 <sup>0</sup>	28	21,1
16:00	468	489	620	309	108 <sup>0</sup>	28	20,5
16:30	450	480	618	313	111 <sup>0</sup>	28	19,4
17:00	435	479	615	318	115 <sup>0</sup>	28	19,3
17:30	430	475	613	320	118 <sup>0</sup>	28	19,1
Rata-Rata	556,68	544,05	631,89	263,32	92,05 <sup>0</sup>	28,68	21,59

Pengujian hari pertama dimulai tanggal 26 februari 2023 pada jam 08:30 dengan sudut kemiringan 64<sup>0</sup> dan pada saat jam 12:00 sudut kemiringan berada di 89<sup>0</sup> dan pada saat jam 17:30 sudut kemiringannya 118<sup>0</sup> dan tegangan yang dihasilkan pada jam 08:30 yaitu 21,8 v, pada saat jam 12:00 tegangannya yaitu 23,4 v dan pada saat jam 17:30 tegangan yang dihasilkan 19,1 v, dan pada saat jam 08:30 kondisi cuaca berawan dan mempunyai suhu 28<sup>0</sup>C dan pada saat jam 17:30 kondiai cuaca berawan dan suhu 28<sup>0</sup>V. kondisi cuaca pada jam 08:30 sampai jam 17:30 yaitu berawan dan mcapai mencapai suhu rata-rata 28,68<sup>0</sup>C.

Tahap selanjutnya yaitu mengamati dan menghitung perubahan sudut kemiringan pada hari pertama. Data hasil pengukuran kemiringan pada hari pertama ditampilkan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 8. Tabel Pengamatan Sudut Kemiringan per 30 menit pada Hari Pertama

Waktu	Kemiringan		Perubahan Sudut Kemiringan
	Sebelum	Berikutnya	
08:30 - 09:00	64 <sup>0</sup>	67 <sup>0</sup>	3 <sup>0</sup>
09:00 - 09:30	67 <sup>0</sup>	67 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>
09:30 - 10:00	67 <sup>0</sup>	70 <sup>0</sup>	3 <sup>0</sup>
10:00 - 10:30	70 <sup>0</sup>	76 <sup>0</sup>	6 <sup>0</sup>
10:30 - 11:00	76 <sup>0</sup>	79 <sup>0</sup>	3 <sup>0</sup>
11:00 - 11:30	79 <sup>0</sup>	85 <sup>0</sup>	6 <sup>0</sup>

Waktu	Kemiringan		Perubahan Sudut Kemiringan
	Sebelum	Berikutnya	
11:30 - 12:00	85 <sup>0</sup>	89 <sup>0</sup>	4 <sup>0</sup>
12:00 - 12:30	89 <sup>0</sup>	92 <sup>0</sup>	3 <sup>0</sup>
12:30 - 13:00	92 <sup>0</sup>	95 <sup>0</sup>	3 <sup>0</sup>
13:00 - 13:30	95 <sup>0</sup>	97 <sup>0</sup>	2 <sup>0</sup>
13:30 - 14:00	97 <sup>0</sup>	101 <sup>0</sup>	4 <sup>0</sup>
14:00 - 14:30	101 <sup>0</sup>	103 <sup>0</sup>	2 <sup>0</sup>
14:30 - 15:00	103 <sup>0</sup>	106 <sup>0</sup>	3 <sup>0</sup>
15:00 - 15:30	106 <sup>0</sup>	106 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>
15:30 - 16:00	106 <sup>0</sup>	108 <sup>0</sup>	2 <sup>0</sup>
16:00 - 16:30	108 <sup>0</sup>	111 <sup>0</sup>	3 <sup>0</sup>
16:30 - 17:00	111 <sup>0</sup>	115 <sup>0</sup>	4 <sup>0</sup>
17:00 - 17:30	115 <sup>0</sup>	118 <sup>0</sup>	3 <sup>0</sup>
Rata-rata	90,61 <sup>0</sup>	93,61 <sup>0</sup>	3 <sup>0</sup>

Pada hari pertama jam 08:30 sampai 09:00 memiliki sudut sebelum bernilai 64<sup>0</sup> dan sudut berikutnya bernilai 67<sup>0</sup>, pada jam 17:00 sampai 17:30 memiliki sudut sebelum bernilai 115<sup>0</sup> dan sudut berikutnya bernilai 118<sup>0</sup>. Kemudian perubahan sudut kemiringan per 30 menit pada jam 08:30 sampai 17:30 memiliki persentase sudut kemiringan per 30 menit bernilai rata-rata 3<sup>0</sup>.

2) *Pengujian Hari Kedua*

Hasil pengujian dan pengukuran pada alat yang dilakukan di hari kedua, sebagai berikut :

Tabel 3. Pengujian Hari Kedua Tanggal 27 Februari 2023

Waktu	S1	S2	S3	S4	Sudut Miring	Suhu (°C)	Tegangan (V)
08:30	689	680	650	280	63 <sup>0</sup>	28	21,8
09:00	693	684	659	284	63 <sup>0</sup>	28	21,9
09:30	698	687	663	283	68 <sup>0</sup>	28	22,1
10:00	699	690	665	285	71 <sup>0</sup>	29	22,3
10:30	705	695	668	280	74 <sup>0</sup>	29	22,5
11:00	708	699	670	279	78 <sup>0</sup>	29	22,9
11:30	710	699	676	275	83 <sup>0</sup>	29	23,1
12:00	713	703	679	277	88 <sup>0</sup>	30	23,3
12:30	716	706	683	280	91 <sup>0</sup>	30	23,1
13:00	720	709	688	283	95 <sup>0</sup>	30	22,9
13:30	714	702	692	286	98 <sup>0</sup>	29	22,5
14:00	708	697	698	290	102 <sup>0</sup>	29	22,3
14:30	701	692	730	293	105 <sup>0</sup>	29	22,1
15:00	697	687	709	298	107 <sup>0</sup>	29	22,1
15:30	689	681	713	305	111 <sup>0</sup>	29	21,5
16:00	670	678	718	313	114 <sup>0</sup>	29	21,3
16:30	667	671	721	318	116 <sup>0</sup>	29	21
17:00	661	663	715	314	119 <sup>0</sup>	28	20,5
17:30	651	659	709	305	121 <sup>0</sup>	28	20,1
Rata-rata	695,21	688,53	689,79	290,95	93 <sup>0</sup>	28,89	22,07

Pengujian hari kedua dimulai tanggal 27 februari 2023 pada jam 08:30 dengan sudut kemiringan  $63^{\circ}$  dan pada saat jam 12:00 sudut kemiringan berada di  $88^{\circ}$  dan pada saat jam 17:30 sudut kemiringannya  $121^{\circ}$  dan tegangan yang dihasilkan pada jam 08:30 yaitu 21,8 v, pada saat jam 12:00 tegangannya yaitu 23,1 v dan pada saat jam 17:30 tegangan yang dihasilkan 20,1 v, dan pada saat jam 08:30 kondisi cuaca berawan dan mempunyai suhu  $28^{\circ}\text{C}$  dan pada saat jam 17:30 kondiai cuaca berawan dan suhu  $28^{\circ}\text{V}$ . kondisi cuaca pada jam 08:30 sampai jam 17:30 yaitu berawan dan mecapai mencapai suhu rata-rata  $28,89^{\circ}\text{C}$ .

Tahap selanjutnya yaitu melakukan pengamatan perubahan sudut kemiringan pada hari kedua. Data hasil pengukuran kemiringan pada hari kedua ditampilkan pada tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Tabel Pengamatan Sudut Kemiringan Per 30 Menit Pada Hari Kedua

Waktu	Kemiringan		Perubahan Sudut Kemiringan
	Sebelum	Berikutnya	
08:30 - 09:00	$63^{\circ}$	$63^{\circ}$	$0^{\circ}$
09:00 - 09:30	$63^{\circ}$	$68^{\circ}$	$5^{\circ}$
09:30 - 10:00	$68^{\circ}$	$71^{\circ}$	$3^{\circ}$
10:00 - 10:30	$71^{\circ}$	$74^{\circ}$	$3^{\circ}$
10:30 - 11:00	$74^{\circ}$	$78^{\circ}$	$4^{\circ}$
11:00 - 11:30	$78^{\circ}$	$83^{\circ}$	$5^{\circ}$
11:30 - 12:00	$83^{\circ}$	$88^{\circ}$	$5^{\circ}$
12:00 - 12:30	$88^{\circ}$	$91^{\circ}$	$3^{\circ}$
12:30 - 13:00	$91^{\circ}$	$95^{\circ}$	$4^{\circ}$
13:00 - 13:30	$95^{\circ}$	$98^{\circ}$	$3^{\circ}$
13:30 - 14:00	$98^{\circ}$	$102^{\circ}$	$4^{\circ}$
14:00 - 14:30	$102^{\circ}$	$105^{\circ}$	$3^{\circ}$
14:30 - 15:00	$105^{\circ}$	$107^{\circ}$	$2^{\circ}$
15:00 - 15:30	$107^{\circ}$	$111^{\circ}$	$4^{\circ}$
15:30 - 16:00	$111^{\circ}$	$114^{\circ}$	$3^{\circ}$
16:00 - 16:30	$114^{\circ}$	$116^{\circ}$	$2^{\circ}$
16:30 - 17:00	$116^{\circ}$	$119^{\circ}$	$3^{\circ}$
17:00 - 17:30	$119^{\circ}$	$121^{\circ}$	$2^{\circ}$
Rata-Rata	$91,44^{\circ}$	$94,67^{\circ}$	$3,22^{\circ}$

Pada hari pertama jam 08:30 sampai 09:00 memiliki sudut sebelum bernilai  $63^{\circ}$  dan sudut berikutnya bernilai  $63^{\circ}$ , pada jam 17:00 sampai 17:30 memiliki sudut sebelum bernilai  $119^{\circ}$  dan sudut berikutnya bernilai  $121^{\circ}$ . Kemudian perubahan sudut kemiringan per 30 menit pada jam 08:30 sampai 17:30 memiliki perubahan sudut kemiringan per 30 menit bernilai rata-rata  $3,22^{\circ}$ .

### 3) Pengujian Hari Ketiga

Pengujian dan pengukuran pada alat yang dilakukan di hari kesembilan, sebagai berikut :

Tabel 5. Pengujian Tanggal 12 April 2023

Waktu	S1	S2	S3	S4	Sudut Miring	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Tegangan (V)
08:30	635	615	595	392	100	28	20,2
09:00	655	620	600	402	140	28	20,5
09:30	661	627	610	410	170	29	20,8
10:00	649	610	690	388	220	29	21,1
10:30	615	625	600	405	270	29	21,5
11:00	595	610	590	393	310	29	21,8
11:30	575	630	615	415	350	30	22,1
12:00	580	645	620	417	390	30	22,5
12:30	560	655	627	425	420	29	22,8
13:00	555	645	615	423	460	29	22,9
13:30	540	630	645	435	510	29	22,5
14:00	515	610	635	445	550	29	22,3
14:30	490	595	627	460	590	29	21,8
15:00	480	575	610	475	620	29	21,5
15:30	450	550	600	495	660	29	21,3
16:00	433	515	575	515	690	29	20,5
16:30	415	495	535	550	730	28	20,3
17:00	398	473	525	545	780	28	20,1
17:30	375	453	515	530	810	28	19,8
Rata-rata	535,58	588,32	601,53	448,42	46,160	28,84	21,38

Pengujian hari pertama dimulai tanggal 12 April 2023 pada jam 08:30 dengan sudut kemiringan  $11^{\circ}$  dan pada saat jam 12:00 sudut kemiringan berada di  $40^{\circ}$  dan pada saat jam 17:30 sudut kemiringannya  $82^{\circ}$  dan tegangan yang dihasilkan pada jam 08:30 yaitu 20,1 v, pada saat jam 12:00 tegangannya yaitu 22,8 v dan pada saat jam 17:30 tegangan yang dihasilkan 19,5 v, dan pada saat jam 08:30 kondisi cuaca berawan dan mempunyai suhu  $28^{\circ}\text{C}$  dan pada saat jam 17:30 kondiai cuaca berawan dan suhu  $28^{\circ}\text{C}$ . kondisi cuaca pada jam 08:30 sampai jam 17:30 yaitu berawan dan mecapai mencapai suhu rata-rata  $28,95^{\circ}\text{C}$ .

### 4) Pengujian Hari Keempat

Hasil pengujian dan pengukuran pada alat yang dilakukan di hari kesembilan, sebagai berikut :

Tabel 6. Pengujian Tanggal 12 April 2023

Waktu	S1	S2	S3	S4	Sudut Miring	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Tegangan (V)
08:30	615	605	573	394	110	28	20,1
09:00	630	610	583	398	160	28	20,4
09:30	655	623	592	400	190	29	20,8
10:00	643	617	590	393	240	29	21,1

Waktu	S1	S2	S3	S4	Sudut Miring	Suhu (°C)	Tegangan (V)
10:30	660	645	610	412	270	29	21,5
11:00	633	659	625	420	320	29	21,8
11:30	615	643	617	405	370	29	22,3
12:00	580	629	620	430	400	30	22,8
12:30	575	615	599	415	430	30	22,9
13:00	555	600	575	430	470	30	21,8
13:30	533	583	595	455	510	29	21,5
14:00	513	563	599	463	540	29	21,3
14:30	500	539	564	479	580	29	21,1
15:00	482	510	535	496	620	29	20,9
15:30	464	483	515	500	650	29	20,5
16:00	449	475	485	493	700	29	20,3
16:30	433	460	473	480	740	29	20,1
17:00	417	442	450	463	770	28	19,8
17:30	400	427	435	455	820	28	19,5
Rata-rata	544,84	564,63	559,74	441,11	46,790	28,95	21,15

Pengujian hari pertama dimulai tanggal 12 April 2023 pada jam 08:30 dengan sudut kemiringan 11<sup>0</sup> dan pada saat jam 12:00 sudut kemiringan berada di 40<sup>0</sup> dan pada saat jam 17:30 sudut kemiringannya 82<sup>0</sup> dan tegangan yang dihasilkan pada jam 08:30 yaitu 20,1 v, pada saat jam 12:00 tegangannya yaitu 22,8 v dan pada saat jam 17:30 tegangan yang dihasilkan 19,5 v, dan pada saat jam 08:30 kondisi cuaca berawan dan mempunyai suhu 28<sup>0</sup>C dan pada saat jam 17:30 kondiai cuaca berawan dan suhu 28<sup>0</sup>C. kondisi cuaca pada jam 08:30 sampai jam 17:30 yaitu berawan dan mecapai mencapai suhu rata-rata 28,95<sup>0</sup>C.

**V. KESIMPULAN**

Hasil pengujian pada pergerakan solar *tracker*, yang penulis dapat disimpulkan, Pengujian yang dilakukan yaitu pada tahap pertama adalah mengamati intensitas cahaya yang masuk pada sensor ldr pada jam 08:30 sampai 17:30 mempunyai nilai rata-rata sensor satu bernilai 558,37, sensor dua bernilai 614,68, sensor tiga bernilai 614,16, dan sensor keempat bernilai 335,84, Nilai yang didapat saat mengukur sudut pada pergerakan panel dengan menggunakan busur derajat pada jam 08:30 sampai 17:30 mempunyai nilai rata-rata sudut kemiringan 94,37<sup>0</sup>. Tegangan yang dihasilkan sangat berpengaruh pada kondisi cuaca dan pergerakan solar *tracker* di setiap jamnya.

**REFERENSI**

[1] F. Husein & D. Djatmiko, “Somilano, Mainan Air Bertenaga Surya Untuk Anak Usia 5 Tahun,” *Prosiding SENIATI*, vol. 2, no. 1, pp. C-40, 2016.  
 [2] S. Susilo, “Perancangan Solar Tracker Sebagai Peningkatan Efisiensi Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya Dengan Menggunakan Logika Kabur

(Fuzzy Logic),” Skripsi. Universitas Sebelas Maret, 2012  
 [3] M. Mundzir, “Azimuth Elevation Calculator Berbasis Ponsel,” *METIK JURNAL*, vol. 1, no. 2, pp. 41-46, 2017  
 [4] A. Prawira, “Rancang Bangun Robot Pengecat Dinding Otomatis Berbasis Arduino,” Skripsi, Institut Teknologi Nasional Malang, 2020  
 [5] A. Hafiz, F. Fardian & A. Rahman, “Rancang Bangun Prototipe Pengukuran dan Pemantauan Suhu, Kelembaban serta Cahaya Secara Otomatis Berbasis Iot pada Rumah Jamur Merang,” *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro*, vol. 2, no. 3, 2017.  
 [6] M. F. Ammar & C. Rangkuti, “Pengaruh aplikasi pelacak surya satu sumbu terhadap pembangkit listrik tenaga matahari menggunakan panel surya berkapasitas 10 Watt,” *KOCENIN SERIAL KONFERENSI*, 2020.