

Prediksi Daya Pada Panel Surya Menggunakan Metode *Time Series* dan Analisis Regresi

*Prediction of Power in Solar Panels Using Time Series Methods and Regression
Analysis*

**Teguh Arifianto^{*1}, Yohanes Andung Pangestu², Dhina Setyo Oktaria³, Lady Silk
Moonlight⁴, Damar Istri Pratiwi⁵**

^{1,2,3}Teknologi Elektro Perkeretaapian, Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun, Indonesia

⁴Komunikasi Penerbangan, Politeknik Penerbangan Surabaya, Indonesia

⁵Teknologi Mekanika Perkeretaapian, Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun, Indonesia

e-mail: ^{*1}teguh@ppi.ac.id, ²yohanes.tep1821@taruna.api.ac.id, ³dhina@ppi.ac.id,

⁴lady@poltekbangsby.ac.id, ⁵damar@ppi.ac.id

Abstrak

Pemanfaatan tenaga surya yaitu dengan merubah energi surya menjadi energi listrik dengan menggunakan panel surya. Panel surya adalah gabungan sel surya yang dapat menyerap sinar matahari. Pada sel surya terdapat beberapa komponen photovoltaic. Wilayah Indonesia terletak di garis khatulistiwa sehingga memiliki banyak sumber energi surya. Jumlah rata-rata radiasi energi yang diterima tiap hari per satuan waktu yaitu kurang lebih 4,8 kW/m². Penelitian yang dilakukan oleh tim penulis yaitu menggunakan metode analisis regresi linier untuk menentukan pengaruh temperatur dan radiasi matahari terhadap daya yang dihasilkan. Radiasi matahari dan temperatur panel surya memiliki pengaruh terhadap hasil daya pada panel surya. Semakin tinggi radiasi matahari yang dipancarkan maka akan semakin tinggi daya yang dihasilkan. Begitu juga dengan kenaikan temperatur, yang dapat menyebabkan daya pada panel surya akan berkurang. Hasil dari penelitian ini yaitu daya maksimal yang didapatkan pada pemasangan panel surya tipe monocrystalline sebesar 1.200 WP dengan sudut -80° berada pada pukul 11.00-13.00. Selain itu, perubahan setiap satu satuan suhu akan berpengaruh terhadap nilai daya yang dihasilkan.

Kata kunci—Energi, panel surya, radiasi, regresi linier, daya

Abstract

Solar power conversion is the process of converting solar energy into electrical energy using solar panels. Solar panels are made up of a number of solar cells that absorb light. There are various photovoltaic components in solar cells. Because Indonesia is positioned on the equator, it has a plethora of solar energy resources. 4,8 kW/m² is the average amount of radiant energy received each day per unit time. The author's team performed linear regression analysis to analyze the effect of temperature and solar radiation on the electricity generated in their study. The power output of a solar panel is affected by solar radiation and solar panel temperature. The power created is proportional to the amount of solar energy released. Similarly, as the temperature rises, the power generated by the solar panels decreases. According to the findings, the greatest power generated by monocrystalline solar panels installed at an angle of -80° at 11.00-13.00 is 1.200 WP. Furthermore, variations in each unit of temperature have an impact on the value of the power generated.

Keywords— Energy, solar panels, radiation, linear regression, power

PENDAHULUAN

Fenergi listrik adalah salah satu kebutuhan penting dan vital bagi manusia yang tidak dapat dilepaskan dalam kegiatan sehari-hari [1,2,3]. Seiring dengan meningkatnya penggunaan listrik dari waktu ke waktu, energi listrik memegang peranan penting dalam segala aspek

Informasi Artikel:

Submitted: April 2022, **Accepted:** Mei 2022, **Published:** Mei 2022

ISSN: 2685-4902 (media online), **Website:** <http://jurnal.umus.ac.id/index.php/intech>

kehidupan manusia. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan manusia akan energi listrik, maka perlu dikembangkan sumber energi listrik alternatif yang dapat memenuhi kebutuhan energi listrik dunia.

Salah satu sumber energi yang bisa dipakai untuk menghasilkan energi listrik adalah energi matahari. Penggunaan energi matahari meliputi konversi energi matahari menjadi energi listrik menggunakan panel surya. Panel surya sendiri merupakan seperangkat sel surya yang dapat menyerap sinar matahari dan merubahnya menjadi energi listrik. Ada beberapa modul *fotovoltaik* dalam sel surya. Pada tahun 1970, ketika dunia sedang menghadapi krisis energi, beberapa ilmuwan melakukan penelitian intensif tentang sel surya. Hasil dari penelitian intensif tersebut yaitu menghasilkan sebuah pusat energi surya dengan daya yang dihasilkan mencapai 1M watt dibangun pada tahun 1979 [4].

Efisiensi sel surya bervariasi antara 16%-18%, tergantung pada komposisi bahan semikonduktor. Efisiensi *mono crystalline* sekitar 24%, efisiensi *poly crystalline* sekitar 18%, *amorphous silikon* mempunyai efisiensi yang berkisar antara 11%-12%, efisiensi *gallium arsenide* sekitar 25%, efisiensi *cadmium telluride* sekitar 17%, dan efisiensi *indium diselenide* sekitar 18% [5]. Wilayah Indonesia yang berada di sepanjang garis khatulistiwa memungkinkan memiliki sumber energi matahari yang tidak terbatas sehingga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik. Rata-rata radiasi energi harian yang diterima per satuan waktu di Indonesia sekitar 4,8 kW/m² [6].

METODE PENELITIAN

Panel surya adalah perangkat yang dapat merubah sinar matahari menjadi energi yaitu energi listrik. Panel surya terdiri dari sebagian sel surya. Secara umum, sel surya merupakan semi konduktor yang berfungsi untuk menyerap foton dari sinar matahari serta mengubahnya menjadi energi listrik. Sel surya dibuat dari silikon yang dipotong sangat kecil serta dilapisi bahan kimia khusus. Sel surya mempunyai ketebalan minimum 0,3mm dan serta dibuat dari bahan semikonduktor dengan elektroda positif dan negatif.

Dalam sel surya terdapat persimpangan antara dua lapisan tipis yang dibuat dari semikonduktor dan setiap lapisan disebut semikonduktor *P* (positif) dan *N* (negatif). Silikon tipe *P* merupakan lapisan permukaan yang amat tipis sehingga memungkinkan cahaya matahari langsung melewati sambungan. Bagian tipe *P* adalah cincin yang berlapis nikel dan berfungsi sebagai keluaran positif. Bagian tipe *N* berlapis nikel di bawah bagian *P* yang merupakan terminal keluaran negatif. Panel surya yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Panel surya

Regresi linier adalah salah satu metode penelitian statistik yang dapat berfungsi untuk membentuk model atau hubungan satu atau lebih variabel *X* (variabel bebas) dengan sebuah variabel *Y* (variabel terikat) [7]. Analisis regresi merupakan salah satu metode analisa hipotesa

yang digunakan untuk menentukan terdapat tidaknya pengaruh antara variabel satu dengan variabel yang lain dan dinyatakan dalam persamaan regresi.

Terdapat dua jenis analisis regresi yaitu regresi linier sederhana dan berganda. Regresi linier sederhana yaitu analisis dengan menggunakan satu variabel X (variabel independen) sedangkan untuk regresi linier berganda yaitu analisis yang terdapat dua atau lebih variabel X (variabel independen) [7]. Rumus fungsi regresi linier sederhana dapat dilihat pada persamaan (1) dan rumus fungsi regresi linier berganda dapat dilihat pada persamaan (2).

$$Y = a + bX \dots\dots\dots (1)$$

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \dots\dots\dots (2)$$

dimana

Y = variabel dependen atau *response*

X = variabel independen atau *predictor*

a = nilai konstanta atau *intersep*

b = nilai konstanta regresi atau *slope*

Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan pengujian regresi linier pengaruh suhu terhadap daya yang dihasilkan adalah uji asumsi regresi linier sederhana dan uji regresi linier sederhana. Variabel yaitu suatu karakteristik yang dimiliki oleh suatu objek yang dapat diukur dan diobservasi. Selain variabel dependen dan independen, ada juga variabel eksternal dan demografi. Variabel dependen merupakan variabel hasil dari pengaruh variabel independen. Pada sebuah penelitian, penentuan variabel dependen dan independen sangat diperhatikan variabelnya. Penentuan variabel tergantung dari topik penelitian yang diteliti. Sebuah variabel bisa menjadi variabel dependen atau independen tergantung dari konteks permasalahannya [8].

Hipotesis adalah suatu jawaban yang bersifat sementara hingga terbukti dengan hasil data yang sudah terkumpul dari permasalahan penelitian tersebut [9]. Pengujian hipotesis terdapat pernyataan hipotesis nol (H_0) dan alternatif (H_1). Hipotesis nol (H_0) adalah hipotesis yang hendak diuji sedangkan hipotesis lainnya atau alternatif (H_1) adalah hipotesis penolakan dari H_0 [10].

Hipotesis alternatif (H_1) bersifat positif yang menyatakan terdapat pengaruh variabel terhadap variabel lainnya. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- ✓ Hipotesis nol (H_0) = tidak adanya pengaruh temperatur dan radiasi matahari terhadap daya yang dihasilkan;
- ✓ Hipotesis alternatif (H_1) = adanya pengaruh temperatur dan radiasi matahari terhadap daya yang dihasilkan.

Pengumpulan data untuk penelitian ini menggunakan metode observasi. Metode observasi adalah kegiatan ilmiah yang berdasarkan fakta di lapangan dan pengalaman panca indra tanpa memanipulasi apapun [11]. Selain itu metode observasi memudahkan peneliti untuk mendapatkan informasi data yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan selama 7 hari mulai tanggal 05-11 September 2022 pada pukul 08.00-16.00 WIB. Pengujian data daya panel surya dilakukan di gedung asrama taruna Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun dan dapat dilihat pada gambar 2 proses pengambilan data. Gambar 3 menunjukkan hasil observasi daya di panel surya.



Gambar 2 Pengujian panel surya



Gambar 3 Hasil observasi daya

Berikut hasil rekap pengamatan daya di panel surya melalui *solar charge controller* yaitu sebagai berikut:

Tabel 1 Rekapitulasi data hari pertama

Waktu	Daya (W)	Temperatur (C°)	Radiasi Matahari (W/m ²)
8.00	55.994	29.41	247.7
9.00	60.031	34.46	396.3
10.00	64.933	35.59	390
11.00	65.821	37.45	373.4
12.00	91.726	40.99	350.5
13.00	107.557	46.94	329.4
14.00	79.235	44.77	280.3
15.00	78.576	40.92	230.8
16.00	62.094	34.73	171

Tabel 1 menunjukkan rata rata daya yang diperoleh dari pukul 08.00-16.00 WIB pada hari pertama pengumpulan data tanggal 5 September 2021.

Tabel 2 Rekapitulasi data hari kedua

Waktu	Daya (W)	Temperatur (C°)	Radiasi Matahari (W/m²)
8.00	58.6124	32.31	397.2
9.00	60.0484	34.69	396.2
10.00	84.4864	36.38	383.2
11.00	106.6488	39.94	366.8
12.00	107.9808	44.38	354.2
13.00	84.8762	44.56	326
14.00	108.2634	43.75	236.8
15.00	81.7532	37.56	222.4
16.00	56.5136	33.69	131.4

Tabel 2 menunjukkan rata rata daya yang diperoleh dari pukul 08.00-16.00 WIB pada hari kedua pengumpulan data tanggal 6 September 2021.

Tabel 3 Rekapitulasi data hari ketiga

Waktu	Daya (W)	Temperatur (C°)	Radiasi Matahari (W/m²)
8.00	60.9512	28.94	172.1
9.00	60.7072	33.56	415
10.00	61.7006	39.5	389.3
11.00	61.7006	49.31	664
12.00	85.9312	51.81	798
13.00	138.639	52.69	794
14.00	86.6806	49.75	714
15.00	84.8068	40.81	641.9
16.00	66.2036	37.81	243.7

Tabel 3 menunjukkan rata rata daya yang diperoleh dari pukul 08.00-16.00 WIB pada hari ketiga pengumpulan data tanggal 7 September 2021.

Tabel 4 Rekapitulasi data hari keempat

Waktu	Daya (W)	Temperatur (C°)	Radiasi Matahari (W/m²)
8.00	30.4558	33.25	186.5
9.00	60.7014	35.56	326.5
10.00	85.9312	44.94	452
11.00	59.4628	44.25	702
12.00	110.6772	45.63	833
13.00	112.05	46.81	799
14.00	109.7832	42.38	730
15.00	58.0074	37.44	640
16.00	57.4864	36.13	238.1

Tabel 4 menunjukkan rata rata daya yang diperoleh dari pukul 08.00-16.00 WIB pada hari keempat pengumpulan data tanggal 8 September 2021.

Tabel 5 Rekapitulasi data hari kelima

Waktu	Daya(W)	Temperatur (C°)	Radiasi Matahari (W/m ²)
8.00	28.24	32.88	155.5
9.00	39.859	37.19	249.7
10.00	77.1882	43	537
11.00	88.1794	44.13	738
12.00	28.884	38.56	736
13.00	67.9456	36.44	262.3
14.00	45.7134	34.19	177.2
15.00	34.2774	36.38	373.1
16.00	43.4496	33.5	245.4

Tabel 5 menunjukkan rata rata daya yang diperoleh dari pukul 08.00-16.00 WIB pada hari kelima pengumpulan data tanggal 9 September 2021.

Tabel 6 Rekapitulasi data hari keenam

Waktu	Daya (W)	Temperatur (C°)	Radiasi Matahari (W/m ²)
8.00	26.8068	31	397.2
9.00	40.6296	38.31	396.2
10.00	45.6435	43.69	457.8
11.00	83.3494	40.13	504.12
12.00	83.6608	46.69	601.9
13.00	108.6024	44.5	621.7
14.00	85.9312	50.06	195.3
15.00	84.0736	39.38	398.9
16.00	81.0464	36.13	115.3

Tabel 6 menunjukkan rata rata daya yang diperoleh dari pukul 08.00-16.00 WIB pada hari keenam pengumpulan data tanggal 10 September 2021.

Tabel 7 Rekapitulasi data hari ketujuh

Waktu	Daya (W)	Temperatur (C°)	Radiasi Matahari (W/m ²)
8.00	47.1675	32.75	397.2
9.00	99.9047	41.63	396.6
10.00	108.9725	43.94	383.5
11.00	130.1685	49.44	706
12.00	132.96	53.38	1066
13.00	77.3562	48.69	187
14.00	73.151	47.88	195.3
15.00	51.128	39.88	202.2
16.00	81.0464	36.13	115.3

Tabel 7 menunjukkan rata rata daya yang diperoleh dari pukul 08.00-16.00 WIB pada hari ketujuh pengumpulan data tanggal 11 September 2021.

3.1 Uji Asumsi Regresi Linier Sederhana

3.1.1 Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov

Uji normalitas dimaksudkan untuk memastikan bahwa data yang akan dianalisis memiliki nilai residu yang berdistribusi normal. Analisis grafik dan uji statistik merupakan salah satu uji normalitas untuk mendeteksi apakah residual berdistribusi normal atau tidak. Dasar pengambilan menggunakan uji normalitas *kolmogorov smirnov* yaitu berdasarkan:

- jika nilai signifikan $> 0,05$, maka nilai residual berdistribusi normal;
- jika nilai signifikan $< 0,05$, maka nilai residual tidak berdistribusi normal.

Tabel 8 Uji normalitas
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

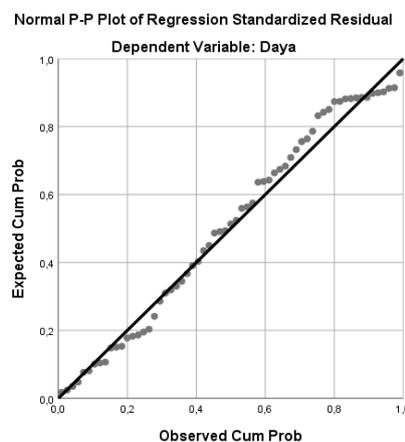
		<i>Unstandardized Residual</i>
N		63
Normal Parameters^{a,b}	Mean	,0000000
	Std. Deviation	20,32062234
Most Extreme Differences	Absolute	0,90
	Positive	0,70
	Negative	-0,90
Test Statistic		,090
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 ^{c,d}
<i>a. Test distribution is Normal.</i>		
<i>b. Calculated from data.</i>		
<i>c. Lilliefors Significance Correction.</i>		
<i>d. This is a lower bound of the true significance.</i>		

Berdasarkan tabel 8 dapat dilihat bahwa nilai signifikansi yang didapat sebesar 0,200, maka data tersebut termasuk berdistribusi normal karena nilai signifikansi $> 0,05$.

3.1.2 Uji Normalitas Probably Pot

Uji normalitas ini dapat diketahui dengan cara melihat sebaran data di sekitar garis diagonal dan mengikuti arah garis diagonal. Dasar pengambilan keputusan dalam pengujian ini yaitu:

- jika data menyebar dan mengikuti arah dari garis diagonal, maka model regresi berdistribusi normal;
- jika data menyebar berjauhan dan tidak mengikuti arah dari garis diagonal, maka model regresi tidak berdistribusi normal.



Gambar 4 Plot regresi uji normalitas

Dari gambar 4 terlihat bahwa sebaran data mengikuti garis diagonal, maka uji normalitas adalah model regresi berdistribusi normal dan data dapat digunakan untuk tahap selanjutnya.

3.1.3 Uji Linieritas

Fungsi uji linieritas dalam penelitian ini untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan linier antara variabel dependen terhadap setiap variabel independen yang akan diuji. Jika model regresi tidak memenuhi syarat linieritas, maka data model regresi tidak dapat digunakan. Dasar pengambilan keputusan yaitu:

- H_0 = data linier apabila nilai signifikansi X_1 dan $X_2 > 0,05$;
- H_1 = data tidak linier;
- Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$.

Tabel 9 Uji linieritas suhu

		ANOVA Table					
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Daya * Suhu	Between Groups	(Combined)	52050,696	58	897,426	1,842	,295
		Linearity	28052,561	1	28052,561	57,571	,002
		Deviation from Linearity	23998,135	57	421,020	,864	,661
	Within Groups		1949,070	4	487,267		
	Total		53999,766	62			

Tabel 10 Uji linieritas radiasi matahari

		ANOVA Table					
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Daya * Intensitas Cahaya	Between Groups	(Combined)	53292,175	58	918,831	5,194	,059
		Linearity	17272,187	1	17272,187	97,639	,001
		Deviation from Linearity	36019,987	57	631,930	3,572	,110
	Within Groups		707,592	4	176,898		
	Total		53999,766	62			

Berdasarkan tabel 9, didapatkan nilai signifikansi $X_1 = 0,661$, maka termasuk H_0 karena nilai signifikansi $X_1 > 0,05$ dan terdapat hubungan linier antara variabel bebas dan terikat. Nilai signifikansi X_2 pada tabel 10 yaitu 0,110, maka termasuk H_0 karena nilai signifikansi $X_2 > 0,05$ dan terdapat hubungan linier antara variabel bebas dan terikat.

3.1.4 Uji Autokorelasi

Fungsi uji autokorelasi yaitu untuk mengetahui apakah terdapat korelasi antara kesalahan periode t dengan periode sebelumnya ($t-1$). Pengujian autokorelasi ini menggunakan metode *Durbin-Watson*. Pengambilan keputusan pada uji autokorelasi ini yaitu:

- jika nilai DW berada di bawah -2 , maka autokorelasi positif;
- jika nilai DW berada di antara $range -2$ hingga $+2$, maka tidak adanya autokorelasi;
- jika nilai DW berada di atas $+2$, maka autokorelasi negatif.

Tabel 11 Uji autokorelasi

Model Summary ^b					
Model	R	R Square	Adjust R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,725 ^a	,526	,510	20,65652	1,750

- a. *Predictors: (Constant), Intensitas Cahaya, Suhu*
 b. *Dependent Variable: Daya*

Nilai *DW* pada tabel 11 sebesar +1,750, maka hasil dari uji autokorelasi yaitu tidak adanya autokorelasi karena nilai *DW* berada di antara *range* -2 hingga +2.

3.1.5 Homogenitas

Uji *homogenitas* yaitu pengujian secara statistik yang berfungsi untuk menunjukkan adanya dua atau lebih kelompok data yang berasal dari populasi yang mempunyai variasi sama. Dasar pengambilan keputusan pada uji *homogenitas* yaitu sebagai berikut:

- H_0 = data homogen apabila nilai signifikansi X_1 dan $X_2 > 0,05$;
- H_1 = data tidak homogen apabila nilai signifikansi X_1 dan $X_2 < 0,05$;
- Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$.

Tabel 12 Uji *homogenitas*
Coefficients^a

<i>Model</i>		<i>Unstandardized</i> <i>B</i>	<i>Coefficients</i> <i>Std. Error</i>	<i>Standardized</i> <i>Coefficients Beta</i>	<i>t</i>	<i>Sig.</i>
1	<i>(Constant)</i>	4,627	10,037		,461	,646
	Suhu	,319	,299	,192	1,067	,290
	Intensitas Cahaya	-,002	,009	-,035	-,193	,848

a. *Dependent Variable: Abs_Res*

Pada tabel 12, data bersifat homogen karena nilai signifikansi $X_1 = 0,290$ dan $X_2 = 0,848$ lebih besar dari 0,05.

3.1.6 Multikolinieritas

Uji multikolinieritas berfungsi untuk mengetahui apakah model regresi terdapat hubungan antara variabel bebas secara kuat dan signifikan. Pengambilan keputusan pada uji multikolinieritas yaitu sebagai berikut:

- jika nilai toleransi $\leq 1,00$ dan nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) < 10 , maka tidak terjadi multikolinieritas;
- jika nilai toleransi $> 1,00$ dan nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) > 10 , maka terjadi multikolinieritas.

Tabel 13 Uji *multikolinieritas*
Coefficients^a

<i>Model</i>		<i>Unstandardized</i> <i>B</i>	<i>Coefficients</i> <i>Std. Error</i>	<i>Standardized</i> <i>Coefficients</i> <i>Beta</i>	<i>t</i>	<i>Sig.</i>	<i>Collinearity</i> <i>Tolerance</i>	<i>Statistic</i> <i>VIF</i>
1	<i>(Constant)</i>	-50,066	19,031		-	,011		
	Suhu	2,892	,566	,641	5,106	,000	,501	1,994
	Intensitas Cahaya	0,15	,017	,113	,900	,372	,501	1,994

a. *Dependent Variable: Daya*

Hasil dari tabel 13 menunjukkan bahwa nilai toleransi dari kedua variabel menunjukkan nilai yang sama yaitu 0,501 yang artinya hampir mendekati 1,00, sedangkan nilai VIF dari kedua variabel juga sama yaitu 1,994 dimana nilai tersebut < 10 . Maka hasil yang didapat dari uji multikolinieritas adalah tidak terjadi multikolinieritas pada kedua variabel tersebut.

3.2 Uji Regresi Linier Sederhana

3.2.1 Uji Simultan (Uji F)

Uji *F* berfungsi untuk menunjukkan apakah semua variabel *X* (*independen*) mempunyai pengaruh secara bersamaan dengan variabel *Y* (*dependen*). Pengambilan keputusan pada uji simultan ini yaitu:

- jika nilai signifikansi < 0,05 dan nilai *F* hitung > *F* tabel, maka variabel *X* berpengaruh secara simultan terhadap variabel *Y*;
- jika nilai signifikansi > 0,05 dan nilai *F* hitung < *F* tabel, maka variabel *X* tidak berpengaruh secara simultan terhadap variabel *Y*.

Tabel 14 Uji simultan

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	28398,249	2	14199,125	33,277	,000 ^b
	Residual	25601,517	60	426,692		
	Total	53999,766	62			

a. Dependent Variable: Daya

b. Predictors: (Constant), Intensitas Cahaya, Suhu

Dari pengujian pada tabel 14, didapatkan hasil nilai *F* hitung = 33,277 dan nilai signifikansi = 0,000. Nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka kedua variabel sangat berpengaruh signifikan secara simultan terhadap daya yang dihasilkan oleh panel surya.

3.2.2 Uji Parsial (Uji t)

Uji parsial berfungsi untuk mengetahui pengaruh secara parsial variabel *X* (bebas) terhadap variabel *Y* (terikat). Pengambilan keputusan pada uji parsial ini yaitu:

- jika nilai signifikansi < 0,05 atau *t* hitung < *t* tabel, maka adanya pengaruh antara variabel *X* terhadap variabel *Y*;
- jika nilai signifikansi > 0,05 atau *t* hitung > *t* tabel, maka tidak adanya pengaruh antara variabel *X* terhadap variabel *Y*.

Tabel 15 Uji parsial

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized B	Coefficients Std. Error	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
1	(Constant)	641,547	395,811		1,621	,126
	Suhu	-,558	12,709	-0,11	,900	,372

a. Dependent Variable: Daya

Dapat dilihat pada tabel 15 bahwa uji *t* menghasilkan *t* hitung dan signifikansi untuk masing-masing variabel yaitu suhu sebesar 1,621 dengan nilai signifikansi 0,126 sedangkan untuk intensitas cahaya sebesar 0,900 dengan nilai signifikansi 0,372. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat pengaruh secara signifikan antara intensitas cahaya dan suhu secara parsial terhadap daya yang dihasilkan oleh panel surya.

$$\text{Model Regresi : } Y = -50,066 + 2,892x_1 + 0,015x_2 + \epsilon \dots\dots\dots (3)$$

Nilai *Y* dipengaruhi oleh setiap ada peningkatan sebesar 1 satuan pada *X*₁ atau *X*₂. Hal tersebut yang menyebabkan nilai *Y* dapat naik atau turun. Dari persamaan (3) dapat disimpulkan bahwa

Prediksi Daya Panel Surya Menggunakan Metode Time Series dan Analisis Regresi (Teguh Arifianto et all)

setiap terjadi kenaikan radiasi matahari, maka suhu di permukaan panel surya akan meningkat sehingga membuat daya yang dihasilkan sedikit menurun.

KESIMPULAN

Dari data hasil pengamatan daya yang dihasilkan pada pukul 08.00-16:00 WIB dilakukan *exponential smoothing* dengan metode *multiplikative damped*. Dari pengujian didapatkan hasil *forecasting* hari kedelapan yang besarnya pada pukul 08.00 didapatkan daya sebesar 210W, pukul 09.00 didapatkan daya sebesar 369W, pukul 10.00 didapatkan daya sebesar 464W, pukul 11.00 didapatkan daya sebesar 582W, pukul 12.00 didapatkan daya sebesar 708W, pukul 13.00 didapatkan daya sebesar 606W, pukul 14.00 didapatkan hasil daya sebesar 495W, pukul 15.00 didapatkan daya sebesar 387W, pukul 16.00 didapat daya sebesar 222W. Sedangkan berdasar *plot* data daya hasil panel surya, dapat diketahui bahwa waktu efektif sel surya menangkap cahaya matahari untuk diubah menjadi energi listrik adalah antara pukul 11.00 sampai 13.00 WIB. Dari pengujian tersebut. dapat disimpulkan bahwa perubahan setiap satu satuan suhu akan berpengaruh terhadap nilai daya yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Arvio, M. D. Anjarwati, I. BM. Sangadji, dan H. Sikumbang, "Pendekatan Implementasi Model *Subtractive Clustering* Dalam Memetakan dan Klasifikasi Data Perilaku Konsumen Listrik Tegangan Rendah Studi Kasus: Pelanggan PT PLN (Persero) UP3 Cengkareng", *Jurnal Pengkajian dan Penerapan Teknik Informatika (PETIR)*, vol.12, no.2, pp.251-261, 2019, [Online]. Available: <https://doi.org/10.33322/petir.v12i2.553>
- [2] R. Biasrori, I. W. A. Arimbawa, dan IGP. W. Wedashwara, "Sistem Pendukung Keputusan Konsumsi Listrik dengan Implementasi *IoT* dan *Fuzzy Rule Mining*", *Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika (JIRE)*, vol.2, no.1, pp.60-69, 2019, [Online]. Available: <https://doi.org/10.36595/jire.v2i1.91>
- [3] M. Bachtiar, "Prosedur Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk Perumahan (*Solar Home System*)", *Jurnal Sipil, Mesin, Arsitektur, Elektro (SMARTek)*, vol.4, no.3, pp.176-182, 2006, [Online]. Available: <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/SMARTEK/article/view/438/375>
- [4] Ariswan, "Prospek Penelitian dan Aplikasi *Fotovoltaik* Sebagai Sumber Energi Alternatif di Indonesia", *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*, pp.1-14, 2010.
- [5] M. T. Lloyd, A.C. Mayer, S. Subramanian, D. A. Mourey, D. J. Herman, A. V. Bapat, J. E. Anthony, dan G. G. Malliaras, "*Efficient Solution-Processed Photovoltaic Cells Based on an Anthradithiophene/Fullerene Blend*", *Journal of the American Chemical Society (JACS)*, vol.129, no.29, pp.9144-9149, 2007, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1021/ja072147x>
- [6] Meriani, "Kajian Potensi dan Efisiensi Energi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Wilayah Pekanbaru", *Jurnal Surya Teknika*, vol.5, no.1, pp.19-25, 2017, [Online]. Available: <https://doi.org/10.37859/jst.v5i01.352>
- [7] Syilfi, D. Ispriyanti, dan D. Safitri, "Analisis Regresi Linier *Piecewise* Dua Segmen", *Jurnal Gaussian*, vol.1, no.1, pp.219-228, 2012, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/gaussian/article/download/915/920>
- [8] A. Heryana, "Kerangka Teori, Kerangka Konsep, Variabel Penelitian, dan Hipotesis Penelitian (Dalam Penelitian Kuantitatif)", <http://adeheryana.weblog.esaunggul.ac.id/wp->

- content/uploads/sites/5665/2017/05/Ade-Heryana_Kerangka-Teori-Kerangka-Konsep-Hipotesis-dan-Variabel.pdf, diakses tanggal 21 Oktober 2021 pukul 23.40.
- [9] Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, 2007, Alfabeta, Bandung.
- [10] I. M. Yuliara, “Regresi Linier Sederhana”, https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pondidikan_1_dir/3218126438990fa0771ddb555f70be42.pdf, diakses tanggal 23 Oktober 2021 pukul 10.05.
- [11] H. Hasanah, “Teknik-Teknik Observasi (Sebuah Alternatif Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-ilmu Sosial)”, vol.8, no.1, pp.21-46, 2016, [Online]. Available: <https://doi.org/10.21580/at.v8i1.1163>