

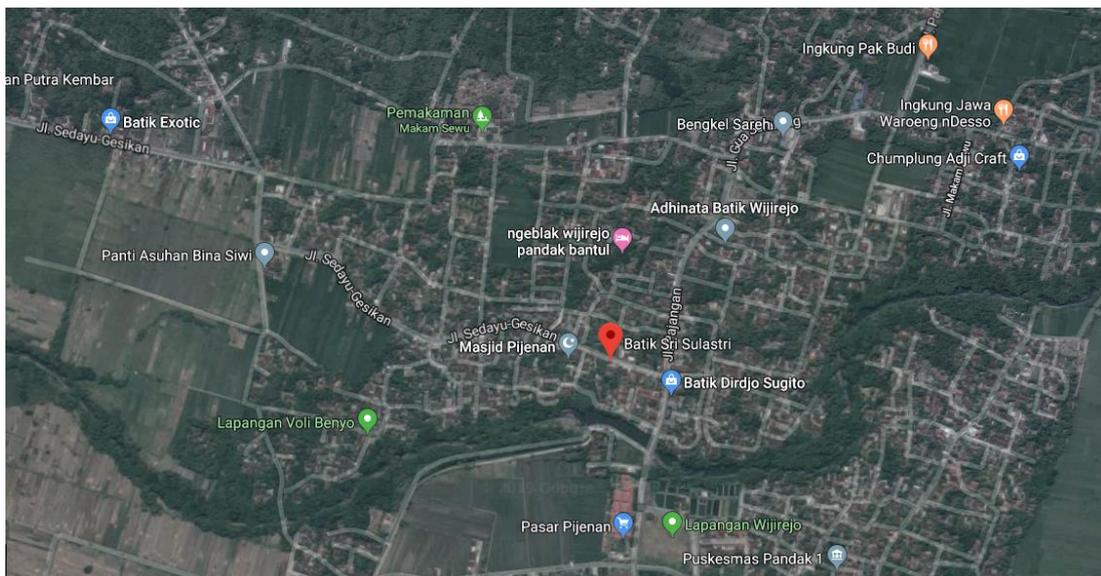
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

4.1 Data Kondisi Objek Penelitian

Penelitian yang dilakukan pada tugas akhir ini adalah tentang pembangkit listrik tenaga surya yang berada di *home industri batik* Sri Sulastru. Pembangkit listrik yang berada di *home industri batik* Sri Sulastru ini merupakan pembangkit dengan tipe *off grid*, dengan kapasitas sebesar 400 Wp. Pembangkit listrik tenaga surya di *home industri batik* Sri Sulastru ini dimanfaatkan sebagai suplai kebutuhan listrik pada alat-alat produksi batik, seperti penerangan lampu, kompor batik *elektrik*, dan pompa air. Batik Sri Sulastru ini terletak di dusun Bergan, desa Wijirejo, Kecamatan Pandak, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

4.1.1 Peta Lokasi Batik Sri Sulastru

Gambar dibawah merupakan peta lokasi dimana letak *home industri batik* Sri Sulastru yang diakses menggunakan *google maps*.



Gambar 4.1 Peta Lokasi Batik Sri Sulastru

Lokasi dari batik Sri Sulastri ini berjarak 5,8 km dari pusat kota Bantul ke arah timur laut. *Home* industri batik ini terletak di samping ruas jalan besar dengan kondisi lingkungan disekitar pembangkit listrik tenaga surya terdapat rumah tingkat dan beberapa pepohonan. Kawasan desa Wijirejo sendiri merupakan sebuah kawasan pusat industri batik yang sudah terkenal yang berada di wilayah kecamatan Pandak.

4.1.2 Panel Surya

Pada pembangkit listrik tenaga surya yang berada di batik Sri Sulastri ini terdapat 2 sistem yang digunakan, dimana yang pertama terdiri dari 5 buah panel surya dengan kapasitas 400 Wp. Sistem yang kedua terdapat 4 buah panel surya dengan kapasitas 400 Wp. Penelitian pada kali ini hanya focus pada panel surya system kedua, dimana terdapat 4 buah panel surya dengan kapasitas 400 Wp. Rangkaian pada 4 buah panel surya ini disusun secara parallel. Spesifikasi dari panel surya yang digunakan dapat dilihat pada table 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Spesifikasi Panel Surya

Merk	YUNDE
Model	P100E36
Rated Maximum Power (Pmax)	100W
Voltage at Pmax (Vmp)	18.05V
Current at Pmax (Imp)	5.54A
Open-Circuit Voltage (Voc)	21.90V
Short-Circuit Current (Isc)	5.92A
Maximum System Voltage	700VDC
Maximum Series Fuse Rating	10A
Cell Technology	Poly-Si
Weight	7.5kg
Dimension (mm)	1020*670*30

Dari tabel 4.1 diatas dapat kita lihat bahwa panel surya yang digunakan adalah panel surya tipe *polycrystalline*. Panel surya ini mempunyai kapasitas daya sebesar 100 Wp dengan tegangan keluaran yang dihasilkan pada saat keadaan maksimal yaitu pada saat melakukan pengisian baterai sebesar 18,05 Volt dengan arus keluaran 5,54 Ampere, sedangkan teganga maksimal yang akan dikeluarkan panel pada saat tidak melakukan pengisian baterai atau tegangan *open circuit* sebesar 21,90 Volt. 4 buah panel surya yang dipasang secara parallel akan menghasilkan tegangan keluaran maksimal 18,05 Volt (Saat terhubung ke beban) dengan arus yang dikeluarkan bisa mencapai 22,16 Ampere, sehingga bisa menghasilkan daya sebesar 400 W.

4.1.3 Baterai

Baterai (accu) yang digunakan pada penyimpanan energi listrik yang ada di PLTS batik Sri Sulastri berjumlah 7 buah baterai. Dimana baterai yang digunakan adalah baterai tipe sekunder (menggunakan aki basah untuk penyimpanan energi listriknya). Spesifikasi baterai (accu) yang ada di batik Sri Sulastri dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Spesifikasi Baterai

Merk	INCOE
Model	NS60-46B24R
Tegangan	12 V
Kapasitas (Ah)	45 Ah
Dimension (mm)	238*129*203

Berdasarkan tabel 4.2 diatas bisa kita ketahui bahwa tegangan yang dapat dihasilkan baterai adalah 12 Volt dengan kapasitas 45 Ah. Baterai yang digunakan dirangkai secara parallel dan langsung dihungkan dengan SCC dan *Inverter*, sehingga total kapasitas yang ada pada baterai adalah 315 Ah.



Gambar 4.2 Baterai yang digunakan pada batik Sri Sulastri

4.1.4 Solar Charge Controller

Solar Charge Controller berfungsi untuk mengatur arus yang masuk ke baterai dari panel surya. Solar Charge Controller yang digunakan pada batik Sri Sulastri ini merupakan Solar Charge Controller dengan otomatis 12 V atau 24 V, dengan teknologi PWM yang menggunakan lebar pulsa dari *on* ke *off*. Spesifikasi Solar Charge Controller yang digunakan pada batik Sri Sulastri ini dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Spesifikasi Solar Charge Controller

Model	CMTR-30A
Control Mode	100 W
Rate Current	30 A
System Voltage	12V/24V Automatic
Float Charging	13.6V, 24V
Charge Recovery Voltage	13.2V/26.4V
Under Voltage	12V/24V
Over Voltage	11.1V/22.2V
Over Discharge Recovery Voltage	12.6V/25.2V
Working Temperature	-35 ⁰ C - +55 ⁰ C
Size (cm)	13.4*7*2.8



Gambar 4.3 Solar Charge Controller yang ada pada PLTS batik Sri Sulastri

4.1.5 Inverter

Inverter merupakan sebuah alat yang digunakan untuk merubah arus *DC* menjadi arus *AC*. Pada pembangkit listrik tenaga surya yang berada di batik Sri Sulastri menggunakan inverter dengan daya 1000 W yang digunakan untuk merubah arus *DC* dari panel surya menjadi arus *AC* untuk menyuplai beban listrik. Pada tabel 4.4 berikut merupakan spesifikasi dari inverter yang digunakan pada pembangkit listrik tenaga surya.

Tabel 4.4 Spesifikasi inverter

Merk	SOUER
Model	FPC-1000A
Peak power	2000W(1S)
Rated power	1000W
Output waveform	Pure Sine Wave
Output Voltage	220v/230±5V
Harmonic distortion	<3%(Impedance Load)
Output frequency	50 Hz
Standby Current	<0,9A
Conversion efficiency	80-85%
Rated voltage	12V
Working temperature	-20°C - 60°C

Berdasarkan tabel 4.4 diatas, inverter yang digunakan di PLTS batik Sri Sulastri memiliki daya sampai dengan 1000 W dan memiliki tegangan keluarannya 220 V sampai 230 V \pm 5V, dengan frekuensi sebesar 50 Hz. Dari spesifikasi yang ada juga inverter ini mempunyai efisiensi sampai dengan 85%. Beban AC yang akan digunakan juga sudah sesuai dengan spesifikasi keluaran dari inverter tersebut.

4.2. Pengujian Sistem

Penelitian yang dilakukan pada kali ini yaitu pengujian dengan membandingkan antara output panel surya tanpa reflektor dengan panel surya menggunakan reflektor kaca. Reflektor kaca sendiri dipilih karena hasil dari penelitian sebelumnya diperoleh hasil tegangan yang lebih besar dibandingkan tidak menggunakan reflektor. Reflektor kaca pada penelitian ini juga dipasang dengan sudut 70° , dimana sudut ini menyatakan bahwa reflektor dengan sudut 70° dapat menghasilkan output dari panel surya yang paling maksimal.

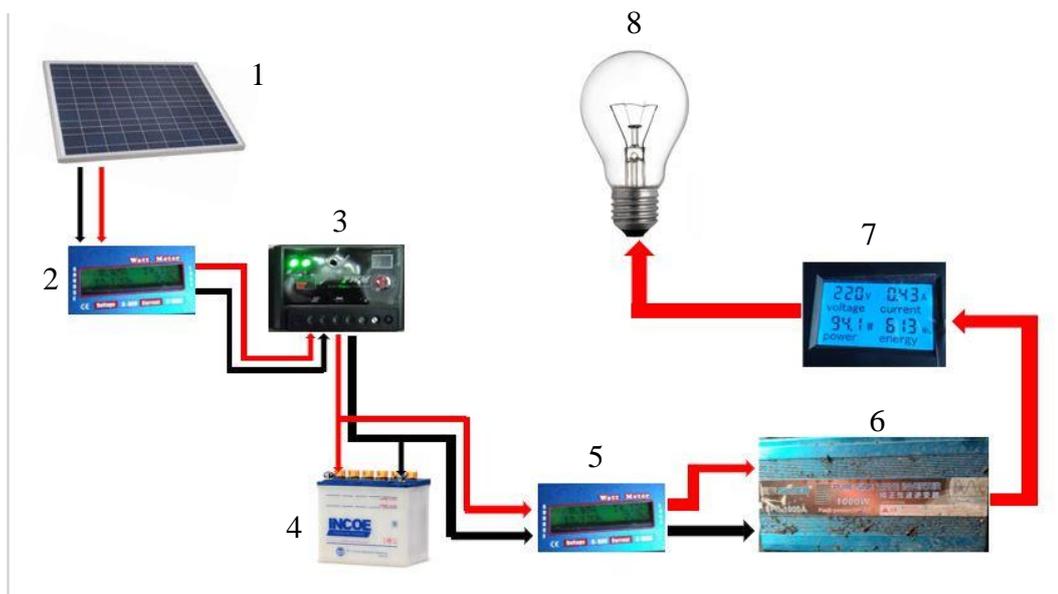


Gambar 4.4 Panel Surya Tanpa Reflektor



Gambar 4.5 Panel Surya dengan Reflektor Kaca

Pada gambar 4.4 dan 4.5 merupakan pengujian yang dilakukan pada panel surya. Bisa kita lihat pada gambar 4.5 dipasang reflektor kaca, dimana fungsi dari reflektor yaitu untuk memaksimalkan pantulan intensitas radiasi matahari yang menuju ke panel surya. Hasil dari tegangan keluaran inilah yang nantinya akan menjadi bahan perbandingan pada penelitian kali ini.



Gambar 4.6 Skematik rangkaian pada panel surya PLTS batik Sri Sulastri

Keterangan nomor pada gambar 4.6	
1. Panel Surya	5. Alat ukur DC (watt meter)
2. Alat ukur DC (watt meter)	6. Inverter
3. Solar Charge Controller	7. Alat ukur AC (Power meter)
4. Aki	8. Beban AC

Berdasarkan gambar 4.6 tentang skematik rangkaian pada panel surya Sri Sulastri, dilakukan penelitian terhadap arus dan tegangan pada 3 titik yang berada pada rangkaian PLTS tersebut. Pengukuran yang pertama yaitu dilakukan untuk mengetahui tegangan dan arus keluaran dari panel surya yang akan menuju ke *solar charge controller*. Lalu pengukuran yang kedua yaitu dilakukan untuk mengetahui arus dan tegangan pada baterai yang akan menuju ke *inverter*, sekaligus untuk mengetahui input dari baterai yang akan masuk ke dalam *inverter*. Kemudian pengukuran yang ketiga yaitu untuk mengetahui dari sisi beban, dimana keluaran dari *inverter* yang akan menuju ke beban. Pengukuran pada sisi beban dilakukan untuk mengetahui tegangan dan arus yang akan digunakan pada beban.

Lamanya penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan data pada penelitian ini yaitu selama 13 hari, yang nantinya akan dibagi-bagi menjadi masing-masing kondisi, yaitu 2 hari pengukuran arus, tegangan, dan daya tanpa

menggunakan reflektor dan 4 hari pengukuran arus, tegangan dan daya menggunakan reflektor kaca. Dengan jumlah panel pada industri batik Sri Sulastri dan dengan merk panel yang berbeda maka penelitian dilakukan secara bertahap dengan hari yang berbeda. Dari penelitian yang dilakukan dengan berbeda hari, data yang didapatkan diasumsikan sama dengan intensitas radiasi matahari yang jatuh ke bumi sesuai dengan data radiasi yang diperoleh dari web NASA.

4.3. Data Harian Radiasi Matahari

Data intensitas radiasi matahari pada lokasi pembangkit listrik tenaga surya di batik Sri Sulastri ini didapatkan dari website NASA. Didapatnya radiasi matahari ini dengan memasukkan *latitude* dan *longitude* posisi letak panel surya pada website NASA (<https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>) secara *online*. Setelah dimasukkan titik koordinat dari tempat yang ingin diketahui radiasinya barulah akan muncul data radiasi matahari pada titik koordinat tersebut. Rata-rata radiasi harian yang diperoleh yaitu sekitar 10.2 – 10.3 kW-hr/m²/d. Besarnya radiasi matahari selama pengambilan data, bisa kita lihat pada tabel 4.5 dan gambar 4.7.

Tabel 4.5 Radiasi Matahari

Tanggal	Radiasi Matahari (kW-hr/m ² /day)	Tanggal	Radiasi Matahari (kW-hr/m ² /day)
27 Maret 2019	10,22	3 April 2019	10,1
28 Maret 2019	10,14	4 April 2019	10,38
29 Maret 2019	9,62	5 April 2019	10,39
30 Maret 2019	9,98	6 April 2019	10,26
31 Maret 2019	10,17	7 April 2019	10,19
1 April 2019	10,16	8 April 2019	10,4
2 April 2019	10,16	9 April 2019	10,4



Gambar 4.7 Grafik radiasi matahari

Berdasarkan tabel 4.7 diatas, pengambilan data dilakukan selama 13 hari yaitu dari tanggal 27 maret 2019 sampai dengan 9 april 2019. Dari 13 hari tersebut penelitian hanya dilakukan pada tanggal 27,28 maret dan 2,3,8,9 april. Penelitian yang dilakukan berjarak selang 5 hari, karena dalam penelitian ini kondisi aki harus dalam keadaan penuh untuk menyuplai beban penuh.

4.4. Hasil Pengolahan Data

Dari data yang sudah diperoleh merupakan data dengan perbandingan terbaik yang sudah didapatkan selama penelitian yang dilakukan di pembangkit listrik tenaga surya di batik Sri Sulastri.

4.4.1 Pengukuran Tegangan dan Arus Keluaran Panel Surya

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran arus dan tegangan yang dihasilkan dari panel surya, dengan memasang alat voltmeter DC dan amperemeter DC dari keluaran panel surya yang menuju ke Solar Charge Controller. Berikut merupakan perbandingan tegangan dan arus yang dihasilkan dari panel surya yang dilakukan tanpa reflrktro dan menggunakan reflektor.

Tabel 4.6 Data Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran dari Panel Surya

Kondisi		Tanpa Reflektor	Tanpa Reflektor	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca
Radisi (kW-hr/m ² /day)		10,22	10,14	10,16	10,1	10,4	10,4
No	Waktu	27 Maret 2019	28 Maret 2019	2 April 2019	3 April 2019	8 April 2019	9 April 2019
		Tegangan (V)	Tegangan (V)	Tegangan (V)	Tegangan (V)	Tegangan (V)	Tegangan (V)
1	08:00	17,25	18,60	18,25	20,30	18,15	18,04
2	08:30	17,74	18,72	18,4	18,98	18,12	18,27
3	09:00	16,64	18,62	17,97	19,36	17,56	17,69
4	09:30	17,68	17,20	16,45	18,98	16,53	17,87
5	10:00	17,53	12,90	18,65	18,13	18,27	18,23
6	10:30	17,72	12,94	18,28	17,27	17,82	17,17
7	11:00	17,47	12,80	18,78	17,65	18,78	17,27
8	11:30	18,41	13,51	18,24	15,18	18,24	18,41
9	12:00	18,59	16,32	18,15	18,3	17,15	16,96
10	12:30	18,13	16,14	18,58	18,07	18,52	16,68
11	13:00	17,42	14,50	18,63	18,43	18,68	18,05
12	13:30	17,3	16,39	18,64	17,46	18,78	14,37
13	14:00	17,26	16,64	18,74	17,59	18,74	17,56
14	14:30	16,53	18,20	18,48	16,27	18,02	17,42
15	15:00	12,9	14,65	17,73	14,17	17,57	13,55
16	15:30	12,83	15,05	17,69	13,97	17,81	16,58
17	16:00	12,35	12,95	16,18	13,32	16,29	13,98
Rata-rata		16,69	15,65	18,11	17,26	17,97	16,95
Maksimum		18,59	18,72	18,78	20,30	18,78	18,41
Minimum		12,35	12,80	16,18	13,32	16,29	13,55

Tabel 4.7 Data Hasil Pengukuran Arus Keluaran dari Panel Surya

Kondisi		Tanpa Reflektor	Tanpa Reflektor	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca
Radisi (kW-hr/m ² /day)		10,22	10,14	10,16	10,1	10,4	10,4
No	Waktu	27 Maret 2019	28 Maret 2019	2 April 2019	3 April 2019	8 April 2019	9 April 2019
		Arus (A)	Arus (A)	Arus (A)	Arus (A)	Arus (A)	Arus (A)
1	08:00	4,75	2,35	6,8	3,12	6,4	5,97
2	08:30	4,76	1,33	6,64	3,84	6,32	5,52
3	09:00	2,27	2,77	3,36	2,11	6,24	5,05
4	09:30	3,84	4,12	8,25	3,57	10,15	4,63
5	10:00	4,02	4,42	2,67	4,12	3,26	4,81
6	10:30	3,9	8,13	4,35	5,33	5,32	5,48
7	11:00	3,95	9	3,55	5,66	3,24	4,55
8	11:30	4,06	8,91	2,68	10,39	3,72	4,06
9	12:00	4,24	8,49	4,08	5,15	5,46	5,86
10	12:30	4,23	9,02	3,50	5,1	2,67	5,58
11	13:00	5,03	12,06	3,79	6,32	3,63	7,74
12	13:30	3,85	5,08	3,73	5,87	3,46	11,33
13	14:00	3,01	5,11	3,78	5,62	3,78	4,68
14	14:30	3,25	3,8	3,85	8,12	4,11	4,18
15	15:00	4,55	5,14	5,09	10,25	5,87	7,33
16	15:30	4,34	4,32	4,26	9,05	4,42	11,19
17	16:00	1,42	4,74	4,11	6,56	6,61	7,14
Rata-rata		3,85	5,81	4,38	5,89	4,98	6,18
Maksimum		5,03	12,06	8,25	10,39	10,15	11,33
Minimum		1,42	1,33	2,67	2,11	2,67	4,06

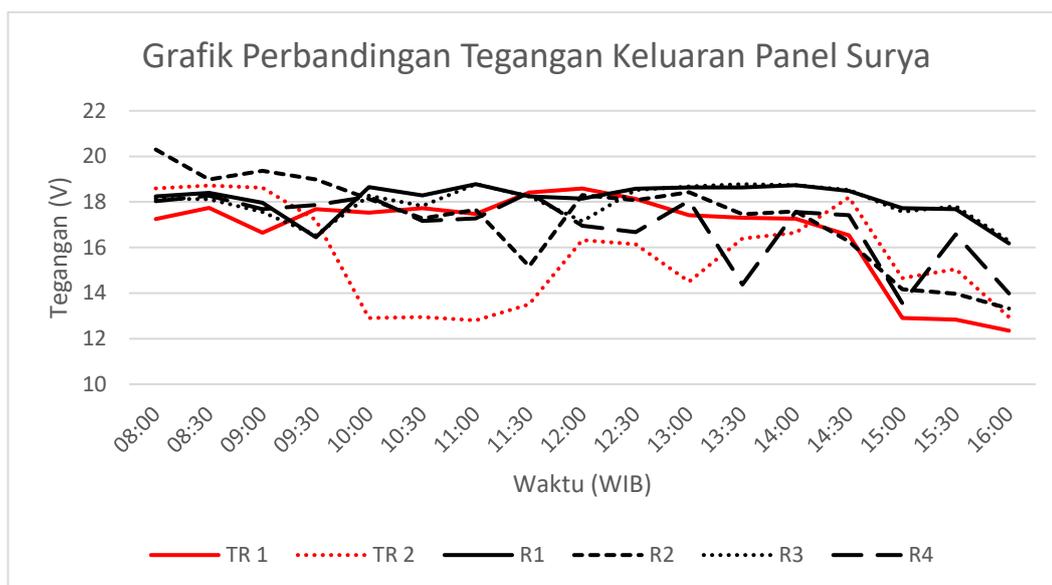
Berdasarkan tabel 4.6 dan tabel 4.7 diatas dapat kita lihat pengukuran tegangan dan arus yang dilakukan pada dua kondisi. Kondisi pertama yaitu saat panel surya tidak menggunakan reflektor dan kondisi kedua yaitu saat panel surya yang menggunakan reflektor dengan sudut kemiringan reflektor 70° .

Hasil pengukuran tegangan yang telah dilakukan menunjukkan rata-rata tegangan yang diperoleh pada setiap kondisi yaitu saat tanpa menggunakan reflektor tegangan rata-ratanya 16,69 Volt dan 15,65 Volt, sedangkan hasil rata-rata tegangan yang dihasilkan menggunakan reflektor kaca yaitu 18,11 Volt, 17,26 Volt, 17,97 Volt, dan 16,95 Volt, dimana hasil rata-rata dari tegangan yang menggunakan reflektor kaca berbeda radiasi matahari. Lalu pada tegangan maksimum, tegangan paling tinggi yang dapat dicapai yaitu pada saat menggunakan reflektor kaca sebesar 20,30 Volt. Sedangkan hasil pengukuran arus dengan kondisi yang berbeda menghasilkan rata-rata arus saat tanpa reflektor sebesar 3,85 A dan 6,34 A, saat menggunakan reflektor kaca menghasilkan arus rata-rata sebesar 4,38 A, 5,89 A, 4,59 A, dan 6,18 A, dimana hasil rata-rata dari arus yang menggunakan reflektor kaca berbeda radiasi matahari. Sementara arus maksimum yang dapat dicapai yaitu pada saat tidak menggunakan reflektor kaca dengan besar arus 12,06 A.

Berdasarkan data tersebut, hasil yang diperoleh berbeda-beda tergantung kondisi radiasi matahari yang dipancarkan pada saat itu. Rata-rata radiasi matahari yang dipancarkan pada kedua kondisi tersebut yaitu berkisar $10,23 \text{ kW-hr/m}^2/\text{d}$, dengan radiasi paling tinggi dipancarkan pada saat menggunakan reflektor kaca pada tanggal 8 dan 9 April 2019 yaitu sebesar $10,4 \text{ kW-hr/m}^2/\text{day}$. Faktor lain yang juga mempengaruhi hasil keluaran dari tegangan dan juga arus dari panel surya yaitu adalah panas dari permukaan panel surya dan pergerakan awan setiap harinya. Karena saat terdapat awan yang menutupi atau mambayangi sinar matahari akan langsung berpengaruh terhadap tegangan maupun arus keluaran dari panel surya.

4.4.2 Perbandingan Nilai Tegangan Keluaran Panel Surya

Pengukuran tegangan yang dilakukan menggunakan alat bernama watt meter, dimana alat itu dapat untuk mengukur arus maupun tegangan DC. Kemudian watt meter dipasang pada *output* panel surya sebelum masuk ke *SCC*. Hasil tegangan yang didapatkan menunjukkan perbedaan pada setiap kondisinya. Hasil tegangan bisa kita lihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Tegangan Pada Dua kondisi Pengukuran

Keterangan Gambar 4.8					
TR1	TR2	R1	R2	R3	R4
Tanpa Reflektor (27 Maret 2019)	Tanpa Reflektor (28 Maret 2019)	Dengan Reflektor Kaca (2 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (3 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (8 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (9 April 2019)

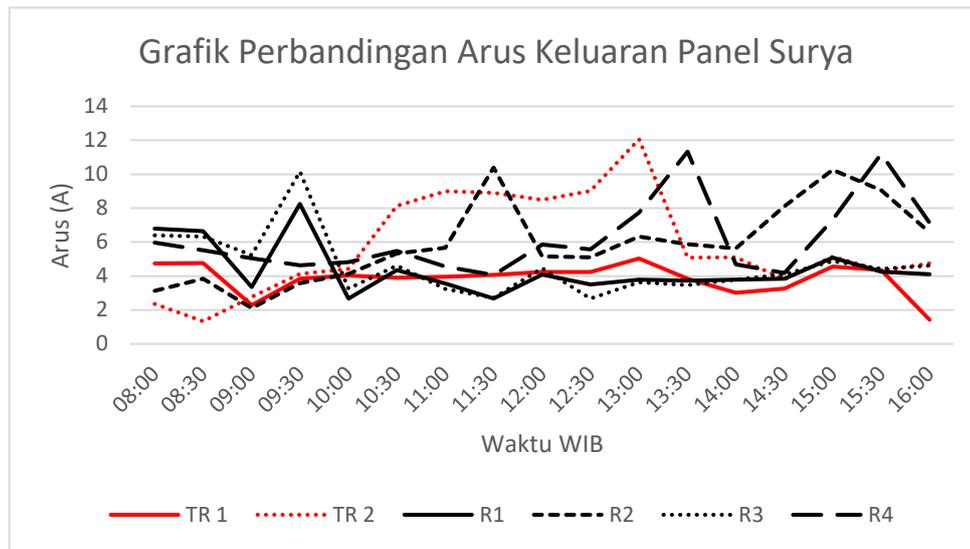
Tegangan yang dihasilkan pada penelitian ini merupakan tegangan maksimum, dimana pada pengukuran ini menghasilkan daya maksimum. Dapat dilihat pada grafik diatas bahwa panel surya yang tidak menggunakan reflektor menghasilkan tegangan yang rendah, sedangkan panel surya yang menggunakan reflektor menghasilkan tegangan rata-rata yang tinggi. Hal tersebut karena pada saat penelitian menggunakan beban yang besar, sehingga tegangan yang dihasilkan saat tanpa menggunakan reflektor dan saat menggunakan reflektor berbeda.

Dapat kita lihat pada grafik, tegangan keluaran yang menghasilkan nilai paling tinggi antara pukul 11.00 – 14.00 WIB, kemudian turun sampai pukul 16.00 WIB. Turunnya tegangan disini bisa disebabkan karena beberapa factor, diantaranya yaitu faktor pergerakan awan yang setiap hari bergerak. Sedangkan pada pagi hari pukul 08.00 – 10.00 WIB tegangan yang dihasilkan berkisar antara 17-18 V. Hal ini menunjukkan bahwa penyinaran radiasi matahari pada industri batik Sri Sulastri paling maksimal hanya berkisar 3 jam yaitu pukul 11.00 – 14.00. Hasil tegangan yang dihasilkan pada penelitian ini baik, karena dengan menggunakan beban maksimum, tegangan yang dapat dihasilkan sesuai dengan tegangan kerja (V_{mp}).

Perubahan pada intensitas radiasi matahari tidak begitu berpengaruh terhadap perubahan tegangan yang terjadi pada panel surya. Perbedaan tegangan yang dihasilkan dari penelitian ini bisa dikarenakan perubahan suhu yang terjadi pada panel surya. Ketika menggunakan reflektor kaca, panel surya secara otomatis akan lebih banyak menyerap panas dan juga intensitas matahari. Oleh karena itulah kenapa disaat intensitas radiasi matahari besar tetapi tegangan yang keluar lebih kecil.

4.4.3 Perbandingan Nilai Arus Keluaran Panel Surya

Pada pengukuran arus yang dilakukan hampir sama dengan tegangan, karena menggunakan satu alat yang sama yaitu watt meter. Watt meter dipasang pada *output* panel surya sebelum masuk *SCC*. Nilai arus yang dihasilkan berbeda-beda sesuai dengan kondisi pasca pengukuran. Pengukuran arus pada dua kondisi yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 4.9 berikut.



Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Arus Pada Dua Kondisi Pengukuran

Keterangan Gambar 4.9					
TR1	TR2	R1	R2	R3	R4
Tanpa Reflektor (27 Maret 2019)	Tanpa Reflektor (28 Maret 2019)	Dengan Reflektor Kaca (2 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (3 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (8 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (9 April 2019)

Arus yang dihasilkan pada penelitian ini merupakan arus kerja (Imp), dimana pada pengukuran ini menghasilkan daya maksimum. Dapat dilihat pada grafik diatas bahwa panel surya yang menggunakan reflektor kaca mempunyai rata-rata yang lebih tinggi yaitu sebesar 4,38 A, 5,89 A, 4,59 A, dan 6,18 A. Sedangkan panel surya yang tidak menggunakan reflektor mempunyai arus rata-rata sebesar 3,85 A dan 6,43 A. Perbedaan yang terjadi pada hasil penelitian ini yaitu karena pengaruh dari kondisi cuaca dan intensitas matahari. Sesuai dengan kurva panel surya, dimana ketika tegangan besar maka arus yang dihasilkan akan kecil. Dari data arus yang didapat menunjukkan bahwa kerja dari panel surya masih bagus, karena dengan menggunakan beban penuh maka panel akan menghasilkan daya maksimal.

Sama ketika pengukuran tegangan, waktu puncak penyinaran matahari yang paling optimal yaitu antara jam 11.00 – 14.00 WIB. Besarnya intensitas matahari yang diterima oleh panel surya akan berpengaruh terhadap arus yang dihasilkan

oleh panel surya. Pada saat menggunakan reflektor kaca, maka radiasi sinar matahari yang diterima oleh panel surya akan lebih banyak, karena kaca bisa memantulkan sinar matahari dengan baik.

4.4.4 Pengukuran Nilai Daya Keluaran Panel Surya

Pada penelitian tentang pengukuran daya pada panel surya ini juga hampir sama seperti pengukuran tegangan dan arus yang dilakukan. Alat watt meter dipasang pada *output* panel surya yang menuju ke *SCC*. Berikut merupakan perbandingan antara daya panel surya tanpa menggunakan reflektor dan daya panel surya dengan menggunakan reflektor.

Tabel 4.8 Data Pengukuran Daya Keluaran Dari Panel Surya

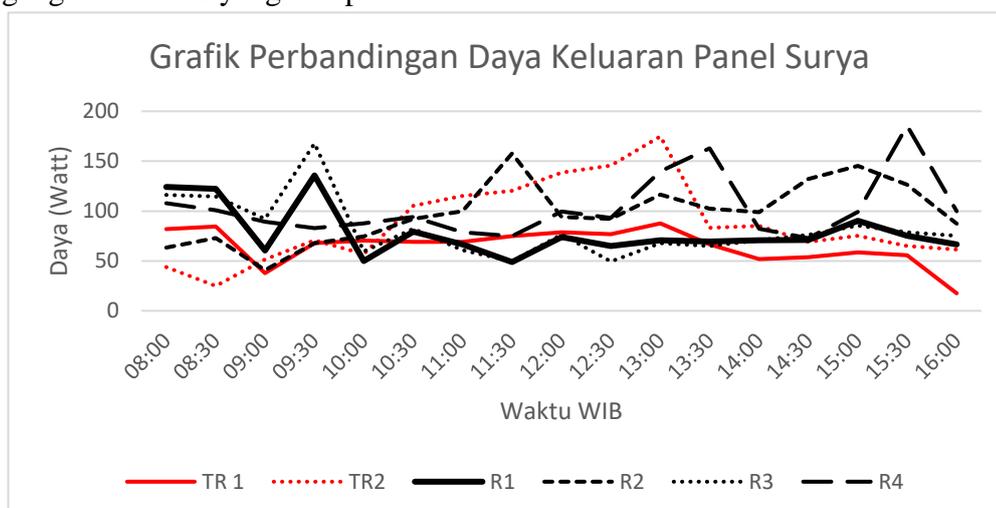
Kondisi		Tanpa Reflektor	Tanpa Reflektor	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca
Radisi (kW-hr/m ² /day)		10,22	10,14	10,16	10,1	10,4	10,4
No	Waktu	27 Maret 2019	28 Maret 2019	2 April 2019	3 April 2019	8 April 2019	9 April 2019
		Daya (W)	Daya (W)	Daya (W)	Daya (W)	Daya (W)	Daya (W)
1	08:00	81,9375	43,71	124,1	63,336	116,16	107,6988
2	08:30	84,4424	24,8976	122,176	72,8832	114,5184	100,8504
3	09:00	37,7728	51,5774	60,3792	40,8496	109,5744	89,3345
4	09:30	67,8912	70,864	135,7125	67,7586	167,7795	82,7381
5	10:00	70,4706	57,018	49,7955	74,6956	59,5602	87,6863
6	10:30	69,108	105,2022	79,518	92,0491	94,8024	94,0916
7	11:00	69,0065	115,2	66,669	99,899	60,8472	78,5785
8	11:30	74,7446	120,3741	48,8832	157,7202	67,8528	74,7446
9	12:00	78,8216	138,5568	74,052	94,245	93,639	99,3856
10	12:30	76,6899	145,5828	65,03	92,157	49,4484	93,0744
11	13:00	87,6226	174,87	70,6077	116,4776	67,8084	139,707
12	13:30	66,605	83,2612	69,5272	102,4902	64,9788	162,8121
13	14:00	51,9526	85,0304	70,8372	98,8558	70,8372	82,1808
14	14:30	53,7225	69,16	71,148	132,1124	74,0622	72,8156
15	15:00	58,695	75,301	90,2457	145,2425	103,1359	99,3215
16	15:30	55,6822	65,016	75,3594	126,4285	78,7202	185,5302
17	16:00	17,537	61,383	66,4998	87,3792	107,6769	99,8172
Rata-rata		64,8648235	87,47085	78,8553176	97,9164412	88,317759	102,962776
Maksimum		87,6226	174,87	135,7125	157,7202	167,7795	185,5302
Minimum		17,537	24,8976	48,8832	40,8496	49,4484	72,8156

Berdasarkan pada tabel 4.8 diatas dapat kita lihat hasil daya keluaran dari panel surya tanpa menggunakan reflektor dan menggunakan reflektor. Nilai daya yang diterukur pada tabel ini sangat dipengaruhi oleh nilai tegangan dan nilai arus yang didapatkan. Dapat dilihat pada tabel sebelumnya, pada kondisi dengan menggunakan reflektor tegangan yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan tegangan pada saat panel surya tidak menggunakan reflektor. Begitu juga pada hasil rata-rata arus yang terukur pada tabel sebelumnya. Daya yang terukur pada penelitian ini menunjukkan rata-rata dalam seiap kondisi yaitu saat tanpa reflektor sebesar 64,86 Watt dan 97,16 Watt, saat menggunakan reflektor menghasilkan daya sebesar 78,85 Watt, 97,91 Watt, 81,64, dan 102,96 Watt.

Sehingga rata-rata daya yang terukur pada penelitian ini lebih besar ketika menggunakan reflektor dibandingkan dengan kondisi saat tidak menggunakan reflektor. Sesuai dengan tabel sebelumnya, dimana tegangan dan arus lebih besar ketika menggunakan reflektor dibandingkan saat tidak menggunakan reflektor.

4.4.5 Perbandingan Nilai Daya Keluaran Panel Surya

Pengukuran daya yang dilakukan menggunakan alat watt meter sama dengan saat pengukuran tegangan dan arus. Nilai daya yang dihasilkan berbeda-beda tergantung dengan besarnya tegangan dan arus yang dihasilkan pada panel surya. Berikut merupakan grafik dari hasil pengukuran daya pada panel surya sesuai hasil tegangan dan arus yang didapat.



Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Daya Pada Dua Kondisi

Keterangan Gambar 4.10					
TR1	TR2	R1	R2	R3	R4
Tanpa Reflektor (27 Maret 2019)	Tanpa Reflektor (28 Maret 2019)	Dengan Reflektor Kaca (2 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (3 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (8 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (9 April 2019)

Pada Gambar 4.10 diatas, dapat terlihat jelas perbedaan antara daya dengan reflektor dan daya tanpa reflektor. Pada grafik diatas terlihat jelas bahwa ketika panel surya tidak menggunakan reflektor daya yang dihasilkan cenderung stabil. Ketika panel surya menggunakan reflektor daya yang dihasilkan cenderung naik turun. Bisa kita lihat pada tabel ketika pagi hari daya yang dihasilkan tinggi, kemudian pada jam 10.00 daya cenderung naik turun. Kemudian pada siang hari daya yang dihasilkan naik. Hal tersebut disebabkan karena ketika menjelang siang, panas hasil dari pantulan reflektor kaca akan meningkatkan suhu panel surya, dimana suhu dari panel mempengaruhi hasil keluaran dari panel surya. Selain dari suhu yang mengenai panel surya, kondisi cuaca juga berpengaruh terhadap keluarah dari panel surya.

4.4.6 Presentase Kenaikan Daya Keluaran Panel Surya

Berdasarkan data pengujian yang telah dilakukan pada setiap kondisi panel surya, perlu diketahui perubahan kenaikan daya yang dihasilkan. Presentase kenaikan daya dapat diketahui dengan menghitung rata-rata daya yang dihasilkan oleh masing-masing kondisi panel surya. Berdasarkan data yang telah diperoleh, perhitungan presentase kenaikan daya dari panel surya tanpa reflektor menjadi panel surya yang ditambah reflektor kaca $\frac{(97,91+78,85)-(64,86+87,47)}{(64,86+87,47)} \times 100\% = 16\%$.

4.4.7 Pengukuran Tegangan dan Arus Baterai (accu)

Pada penelitian yang telah dilakukan didapat pengukuran tegangan menggunakan satu alat yang dinamakan watt meter yang dipasang dikeluaran baterai sebelum masuk ke *inputan* inverter. Dapat kita kita lihat perbandingan antara tegangan dan arus yang telah diperoleh pada penelitian ini pada tabel berikut.

Tabel 4.9 Data Hasil Pengukuran Tegangan Baterai

Kondisi		Tanpa Reflektor	Tanpa Reflektor	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca
Radisi (kW-hr/m ² /day)		10,22	10,14	10,16	10,1	10,4	10,4
No	Waktu	27 Maret 2019	28 Maret 2019	2 April 2019	3 April 2019	8 April 2019	9 April 2019
		Tegangan (V)	Tegangan (V)	Tegangan (V)	Tegangan (V)	Tegangan (V)	Tegangan (V)
1	08:00	12,15	12,10	12,12	12,06	12,12	11,72
2	08:30	11,91	12,07	12,10	12,03	12,08	11,65
3	09:00	11,79	11,84	11,85	12,04	11,88	11,65
4	09:30	11,87	11,66	12,08	11,99	12,08	11,7
5	10:00	11,95	11,44	11,90	11,85	11,92	11,68
6	10:30	11,9	11,48	11,85	11,61	11,83	11,69
7	11:00	11,91	11,39	11,70	11,68	11,74	11,93
8	11:30	11,9	11,58	11,64	11,80	11,71	11,91
9	12:00	11,78	11,72	11,83	11,46	11,78	11,85
10	12:30	11,83	11,69	11,78	11,66	11,76	11,82
11	13:00	11,69	11,68	11,85	11,63	11,83	11,83
12	13:30	11,6	11,50	11,78	11,54	11,78	11,91
13	14:00	11,83	11,65	11,75	11,51	11,75	11,50
14	14:30	11,8	11,52	11,72	11,96	11,66	11,83
15	15:00	11,8	11,95	11,85	12,06	11,82	11,93
16	15:30	11,73	11,75	11,78	11,97	11,78	12,15
17	16:00	11,51	11,58	11,66	11,60	11,64	12,15
Rata-rata		11,82	11,68	11,84	11,79	11,83	11,82
Maksimum		12,15	12,10	12,12	12,06	12,12	12,15
Minimum		11,51	11,39	11,64	11,46	11,64	7,84

Tabel 4.10 Data Hasil Pengukuran Arus Baterai

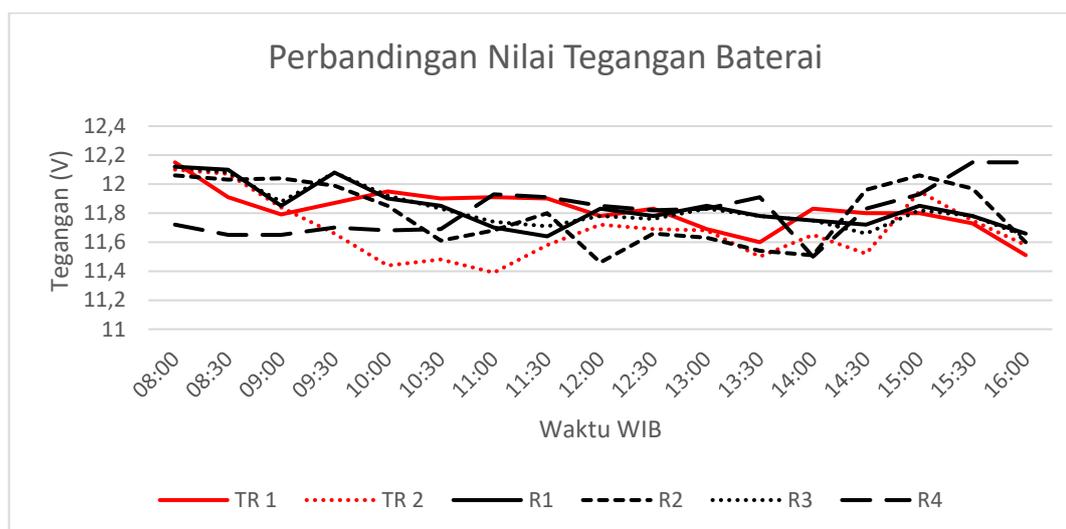
Kondisi		Tanpa Reflektor	Tanpa Reflektor	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca
Radisi (kW-hr/m ² /day)		10,22	10,14	10,16	10,1	10,4	10,4
No	Waktu	27 Maret 2019	28 Maret 2019	2 April 2019	3 April 2019	8 April 2019	9 April 2019
		Arus (A)	Arus (A)	Arus (A)	Arus (A)	Arus (A)	Arus (A)
1	08:00	9,43	9,34	9,64	9,56	9,98	9,88
2	08:30	9,6	9,37	9,7	9,83	9,76	9,80
3	09:00	9,38	9,24	9,68	9,66	9,66	9,80
4	09:30	9,32	9,50	9,35	9,77	9,32	9,75
5	10:00	9,28	9,64	9,64	9,89	9,68	9,89
6	10:30	9,3	9,65	9,80	9,77	9,82	10,01
7	11:00	9,35	9,82	9,75	9,63	9,72	9,67
8	11:30	9,4	9,81	9,80	10,06	9,82	9,81
9	12:00	9,96	9,70	7,81	9,89	9,82	9,91
10	12:30	9,55	9,80	7,86	7,72	9,84	9,99
11	13:00	9,63	10,26	7,81	7,72	9,82	9,89
12	13:30	9,7	10,03	7,80	8,32	9,76	9,86
13	14:00	7,76	9,98	7,86	8,34	9,86	10,10
14	14:30	7,76	10,4	7,92	8,11	9,92	8,02
15	15:00	7,76	7,75	7,75	8,04	7,75	7,94
16	15:30	7,83	7,90	7,79	8,06	7,78	7,87
17	16:00	7,98	8,01	7,88	8,31	7,88	7,84
Rata-rata		8,99	9,42	8,70	8,98	9,42	9,41
Maksimum		9,96	10,40	9,80	10,06	9,98	10,10
Minimum		7,76	7,75	7,75	7,72	7,75	7,84

Pada tabel 4.9 dan tabel 4.10 diatas dapat kita lihat pengukuran tegangan dan arus yang telah dilakukan pada kondisi panel yang berbeda, yaitu pada saat panel surya tanpa menggunakan reflektor dan panel surya dengan menggunakan reflektor kaca.

Pada tabel dapat kita lihat rata-rata tegangan baterai pada saat tidak menggunakan reflektor adalah 11,82 V dan 11,68 V, sedangkan tegangan baterai pada saat menggunakan reflektor kaca adalah 11,84 V, 11,79 V, 11,83 V, dan 11,82 V. Rata-rata nilai arus yang terukur pada penelitian ini tidak terlampaui jauh yaitu pada saat tidak menggunakan reflektor nilainya sebesar 8,99 A dan 9,42 A, sedangkan nilai arus yang menggunakan reflektor kaca sebesar 8,70 A, 8,98 A, 9,42 A, dan 9,41 A. Besarnya perbedaan nilai tegangan dan arus yang terjadi karena adanya penambahan reflektor pada panel surya, serta faktor cuaca yang terjadi pada saat penelitian.

4.4.8 Perbandingan Nilai Tegangan Pada Baterai

Pengukuran nilai tegangan yang dilakukan, diambil dengan menggunakan alat watt meter yang dipasang pada keluaran baterai sebelum masuk ke *inverter*. Untuk melihat hasil perbandingan baterai saat tanpa menggunakan reflektor dan pada saat menggunakan reflektor kaca, dapat dilihat pada gambar 4.11.



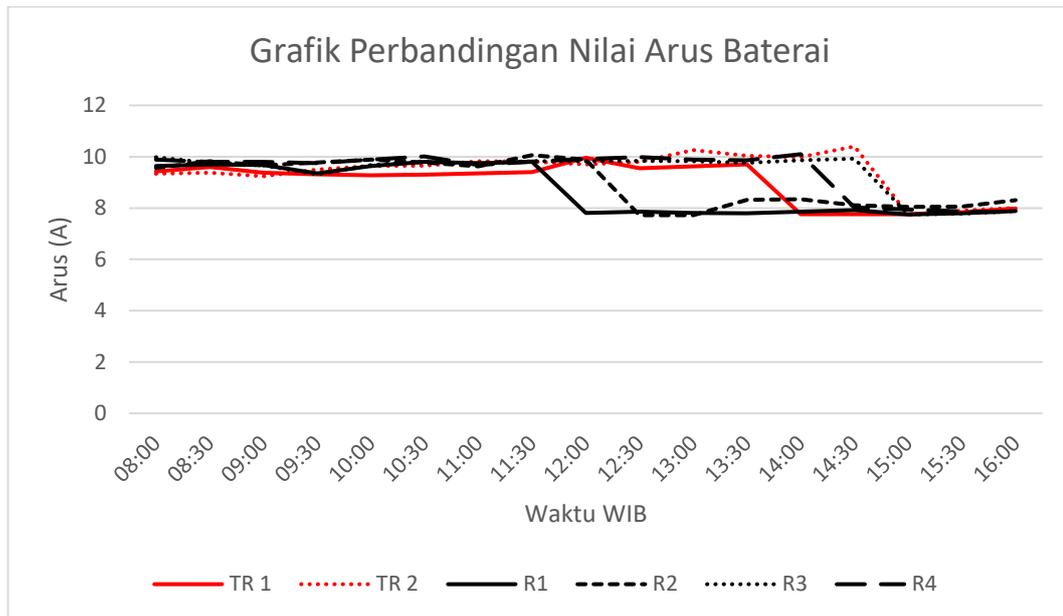
Gambar 4.11 Grafik perbandingan tegangan pada baterai

Keterangan Gambar 4.11					
TR1	TR2	R1	R2	R3	R4
Tanpa Reflektor (27 Maret 2019)	Tanpa Reflektor (28 Maret 2019)	Dengan Reflektor Kaca (2 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (3 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (8 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (9 April 2019)

Berdasarkan pada gambar 4.11 dapat kita lihat perbandingan antara tegangan pada baterai dengan kondisi saat tanpa reflektor dan saat menggunakan reflektor kaca. Pada saat panel surya tidak menggunakan reflektor terlihat bahwa diawal tegangan pada baterai cenderung menurun, tetapi ketika siang hari cenderung stabil. Sedangkan pada panel yang menggunakan reflektor kaca, pada awal cenderung stabil, pada saat siang hari di jam 12.00 – 15.00 tegangan yang ada pada baterai cenderung stabil yang artinya pada saat siang hari panel surya menerima banyak radiasi yang menyebabkan panel surya bisa terus mencharge baterai walaupun sedang mensuplay beban.

4.4.9 Perbandingan Nilai Arus Pada Baterai

Pada pengukuran arus yang dilakukan, sama seperti ketika mengambil data tegangan yaitu menggunakan alat watt meter yang dipasang pada keluaran baterai. Untuk lebih jelasnya dapat kita lihat grafik perbandingan arus yang didapat pada gambar 4.12 berikut.



Gambar 4.12 Grafik perbandingan arus pada baterai

Keterangan Gambar 4.12					
TR1	TR2	R1	R2	R3	R4
Tanpa Reflektor (27 Maret 2019)	Tanpa Reflektor (28 Maret 2019)	Dengan Reflektor Kaca (2 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (3 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (8 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (9 April 2019)

Berdasarkan pada gambar 4.12 mengenai perbandingan arus pada baterai, menunjukkan nilai arus yang terukur cenderung sama yaitu berkisar antara 8-10 A. Hal tersebut karena factor penggunaan beban dan kapasitas daya dari baterai yang dimiliki.

4.4.10 Pengukuran Daya Baterai

Sama dengan saat pengukuran pada tegangan dan pada arus, pengukuran daya ini juga menggunakan alat watt meter dimana alat ini dipasang pada keluaran baterai sebelum masuk *inverter*. Untuk hasilnya dapat kita lihat pada tabel 4.9 berikut.

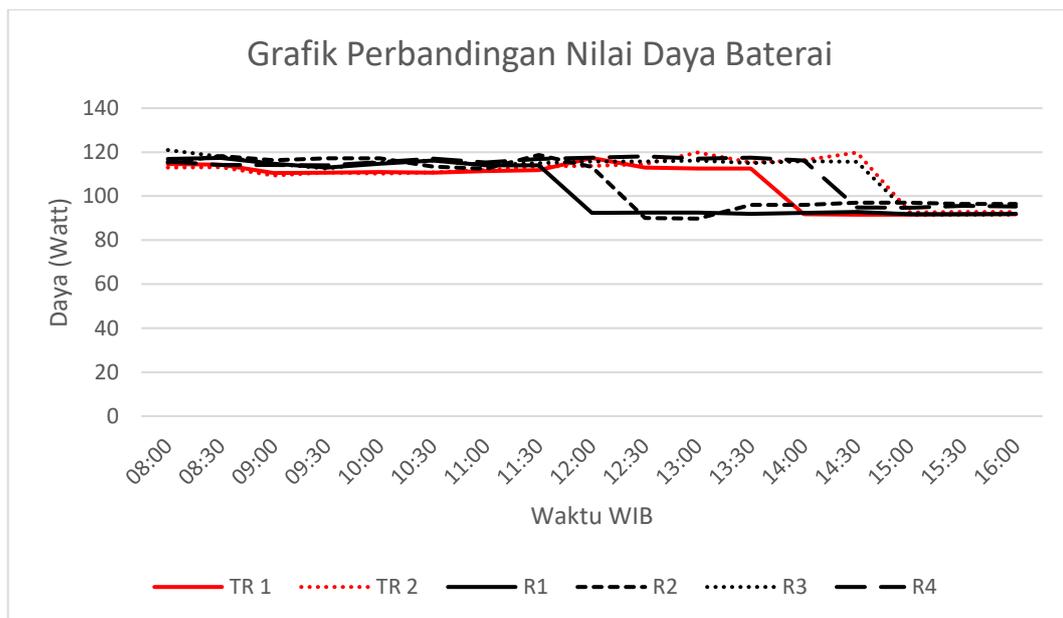
Tabel 4.11 Data Hasil Pengukuran Daya Baterai

Kondisi		Tanpa Reflektor	Tanpa Reflektor	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca
Radisi (kW-hr/m ² /day)		10,22	10,14	10,16	10,1	10,4	10,4
No	Waktu	27 Maret 2019	28 Maret 2019	2 April 2019	3 April 2019	8 April 2019	9 April 2019
		Daya (W)					
1	08:00	114,5745	113,014	116,8368	115,2936	120,9576	115,7936
2	08:30	114,336	113,0959	117,37	118,2549	117,9008	114,17
3	09:00	110,5902	109,4016	114,708	116,3064	114,7608	114,17
4	09:30	110,6284	110,77	112,948	117,1423	112,5856	114,075
5	10:00	110,896	110,2816	114,716	117,1965	115,3856	115,5152
6	10:30	110,67	110,782	116,13	113,4297	116,1706	117,0169
7	11:00	111,3585	111,8498	114,075	112,4784	114,1128	115,3631
8	11:30	111,86	113,5998	114,072	118,708	114,9922	116,8371
9	12:00	117,3288	113,684	92,3923	113,3394	115,6796	117,4335
10	12:30	112,9765	114,562	92,5908	90,0152	115,7184	118,0818
11	13:00	112,5747	119,8368	92,5485	89,7836	116,1706	116,9987
12	13:30	112,52	115,345	91,884	96,0128	114,9728	117,4326
13	14:00	91,8008	116,267	92,355	95,9934	115,855	116,15
14	14:30	91,568	119,808	92,8224	96,9956	115,6672	94,8766
15	15:00	91,568	92,6125	91,8375	96,9624	91,605	94,7242
16	15:30	91,8459	92,825	91,7662	96,4782	91,6484	95,6205
17	16:00	91,8498	92,7558	91,8808	96,396	91,7232	95,256
Rata-rata		106,408594	110,028871	102,996076	105,928612	111,523894	111,147929
Maksimum		117,3288	119,8368	117,37	118,708	120,9576	118,0818
Minimum		91,568	92,6125	91,7662	89,7836	91,605	94,7242

Pada tabel 4.11 bisa kita lihat hasil pengukuran daya yang dilakukan pada baterai. Rata-rata nilai daya baterai yang didapatkan saat tidak menggunakan reflektor yaitu sebesar 110,40 Watt dan 110,02 Watt, sedangkan nilai daya baterai rata-rata saat menggunakan reflektor baterai sebesar 102,99 Watt, 105,92 Watt, 111,52 Watt dan 111,14 Watt. Hasil yang didapatkan tersebut tidak mempunyai perbedaan yang jauh, sama halnya dengan tegangan dan arus yang terukur pada baterai. Tegangan dan arus juga tidak terlihat perbedaan yang jauh, hanya saja ketika menggunakan reflektor kaca tegangan arus dan daya nya bertambah.

4.4.11 Perbandingan Nilai Daya Baterai

Sama dengan saat pengukuran pada tegangan dan pada arus, pengukuran daya ini juga menggunakan alat watt meter dimana alat ini dipasang pada keluaran baterai sebelum masuk *inverter*.



Gambar 4.13 Grafik perbandingan nilai daya baterai

Keterangan Gambar 4.13					
TR1	TR2	R1	R2	R3	R4
Tanpa Reflektor (27 Maret 2019)	Tanpa Reflektor (28 Maret 2019)	Dengan Reflektor Kaca (2 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (3 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (8 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (9 April 2019)

Berdasarkan pada gambar 4.13 dapat kita lihat perbandingan daya pada baterai. Perbedaan yang terjadi pada nilai daya cenderung mengikuti dengan perbedaan yang terjadi pada tegangan baterai. Semakin kecil tegangan baterai maka daya yang dihasilkan juga akan kecil, sedangkan arus yang dihasilkan tergantung kebutuhan beban yang terpakai.

4.4.12 Penggunaan Beban

Pada penelitian ini juga dilakukan pengukuran terhadap beban, dimana agar penelitian yang dilakukan setiap waktunya sama dengan besar beban yang sama yaitu sebesar 100 Watt dan 80 Watt. Untuk Spesifikasinya dapat dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Spesifikasi beban yang digunakan

Type		
Daya	40 Watt	60 Watt
Frekuensi	50 Hz	50 Hz
Cos phi	0,9	0,9
Lumen	12,6	14,5
Efisiensi lampu	1,9%	2,1%

4.4.13 Pengukuran Arus, Tegangan dan Daya Keluaran Inverter

Pengukuran yang dilakukan pada keluaran inverter (*pada beban*) dilakukan dengan menggunakan alat power meter. Alat ini berfungsi untuk mengukur tegangan, arus dan daya yang dikonsumsi beban selama pemakaian. Alat ini dipasang pada keluaran *inverter* sebelum masuk ke beban. Untuk hasil pengukurannya dapat kita lihat pada tabel 4.11 berikut.

Tabel 4.13 Data Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran *Inverter*

Kondisi		Tanpa Reflektor	Tanpa Reflektor	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca
Radisi (kW-hr/m ² /day)		10,22	10,14	10,16	10,1	10,4	10,4
No	Waktu	27 Maret 2019	28 Maret 2019	2 April 2019	3 April 2019	8 April 2019	9 April 2019
		Tegangan (V)	Tegangan (V)	Tegangan (V)	Tegangan (V)	Tegangan (V)	Tegangan (V)
1	08:00	219	221	221	224	222	223
2	08:30	221	221	221	224	222	223
3	09:00	219	220	220	224	223	224
4	09:30	220	220	220	223	223	226
5	10:00	220	221	220	223	224	226
6	10:30	221	221	221	223	223	227
7	11:00	220	222	221	222	224	228
8	11:30	221	223	222	222	224	228
9	12:00	220	224	222	222	225	227
10	12:30	221	225	223	223	226	227
11	13:00	221	224	223	223	226	226
12	13:30	221	224	223	222	226	227
13	14:00	222	225	223	222	227	228
14	14:30	222	226	224	222	227	227
15	15:00	222	226	223	222	227	228
16	15:30	222	226	223	222	226	228
17	16:00	224	225	223	222	226	228
Rata-rata		220,94	223,18	221,94	222,65	224,76	226,53
Maksimum		224	226	224	224	227	228
Minimum		219	220	220	222	222	223

Tabel 4.14 Data Hasil Pengukuran Arus Keluaran *Inverter*

Kondisi		Tanpa Reflektor	Tanpa Reflektor	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca
Radisi (kW-hr/m ² /day)		10,22	10,14	10,16	10,1	10,4	10,4
No	Waktu	27 Maret 2019	28 Maret 2019	2 April 2019	3 April 2019	8 April 2019	9 April 2019
		Arus (A)	Arus (A)	Arus (A)	Arus (A)	Arus (A)	Arus (A)
1	08:00	0,42	0,42	0,42	0,43	0,42	0,42
2	08:30	0,42	0,42	0,42	0,43	0,42	0,42
3	09:00	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,43
4	09:30	0,42	0,42	0,43	0,43	0,43	0,43
5	10:00	0,42	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
6	10:30	0,42	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
7	11:00	0,42	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
8	11:30	0,42	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
9	12:00	0,42	0,43	0,34	0,43	0,43	0,43
10	12:30	0,42	0,43	0,34	0,34	0,43	0,43
11	13:00	0,42	0,43	0,34	0,34	0,43	0,43
12	13:30	0,42	0,43	0,34	0,34	0,43	0,43
13	14:00	0,34	0,43	0,34	0,34	0,43	0,43
14	14:30	0,34	0,43	0,34	0,34	0,43	0,34
15	15:00	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
16	15:30	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
17	16:00	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
Rata-rata		0,39	0,41	0,38	0,39	0,41	0,41
Maksimum		0,42	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Minimum		0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34

Tabel 4.15 Data Hasil Pengukuran Daya Keluaran *Inverter*

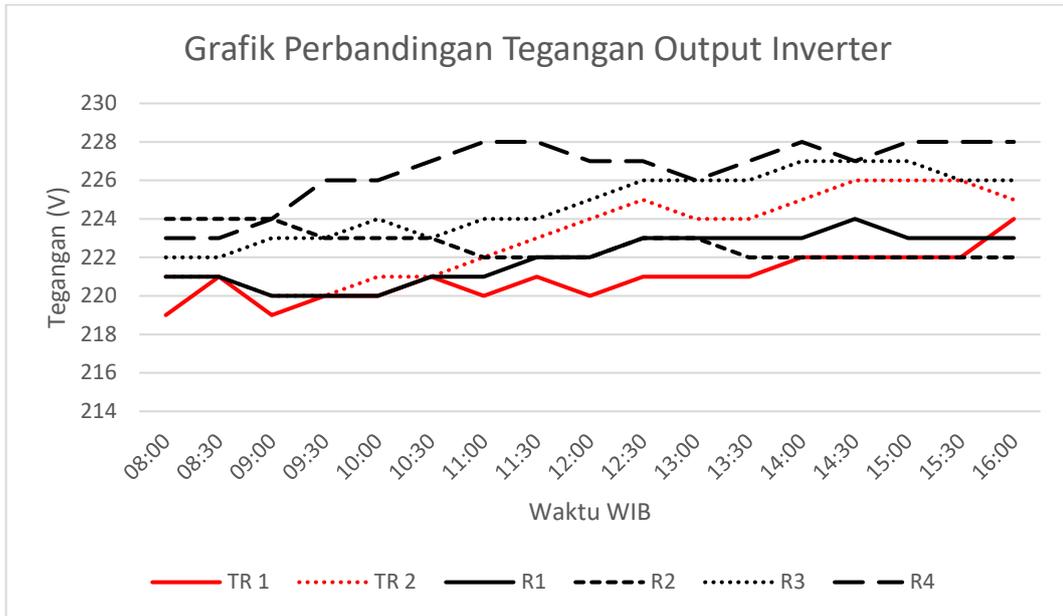
Kondisi		Tanpa Reflektor	Tanpa Reflektor	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca	Reflektor Kaca
Radisi (kW-hr/m ² /day)		10,22	10,14	10,16	10,1	10,4	10,4
No	Waktu	27 Maret 2019	28 Maret 2019	2 April 2019	3 April 2019	8 April 2019	9 April 2019
		Daya (W)	Daya (W)	Daya (W)	Daya (W)	Daya (W)	Daya (W)
1	08:00	93,4	93,6	93,3	95,8	93,3	94,3
2	08:30	93,5	93,6	93,4	95,7	93,4	94,7
3	09:00	93,3	93,5	93	95,2	93	95,6
4	09:30	93,2	94,3	93,7	95,4	93,7	96,3
5	10:00	93,1	94,4	94,2	95,5	94,2	97,4
6	10:30	93,3	94,8	94,7	95,3	94,7	97,7
7	11:00	93,2	95,8	94,7	95,1	94,7	98,4
8	11:30	93,6	96,8	94,8	94,8	94,8	98,4
9	12:00	93,3	97	74,8	95	95,2	98,2
10	12:30	93,5	97,3	74,7	75	95,4	97,2
11	13:00	94	96,9	75,2	75,1	95,8	97,4
12	13:30	94	96,8	75,1	74,8	96	97,9
13	14:00	75,5	97,5	75,3	74,8	96,3	97,6
14	14:30	75,5	97,7	75,6	75,1	96,2	77,4
15	15:00	75,8	77,1	75,3	75,2	75,3	77,6
16	15:30	76	76,8	75,5	75	75,5	77,6
17	16:00	75,8	76,8	75,6	75,2	75,6	77,6
Rata-rata		88,23	92,39	85,05	85,76	91,36	92,43
Maksimum		94	97,70	94,8	95,80	96,30	98,40
Minimum		75,5	76,80	74,7	74,80	75,30	77,40

Berdasarkan hasil tabel 4.13, tabel 4.14 dan tabel 4.15 dapat kita ketahui tegangan, arus dan juga daya yang terukur. Nilai tegangan yang dihasilkan oleh inverter terbilang baik, karena lebih besar dibandingkan dari sumber PLN. Pada beban kita lihat ketika tidak menggunakan reflektor *inverter* mampu mengangkat beban sebesar 100 Watt dalam waktu 6 jam dan ketika jam 14.00 kebawah *inverter* sudah tidak sanggup mengangkat beban sebesar 100 Watt dan diganti dengan 80 Watt. Ketika menggunakan reflektor kaca ditanggal 2 dan 3 April 2019 justru terjadi pengurangan, karena *inverter* hanya mampu mengangkat beban selama 4 jam, kemudian turun menjadi 80 Watt.

Hal tersebut disebabkan karena factor cuaca yang terjadi, yaitu ketika wan menutupi matahari maka akan mempengaruhi juga terhadap suplay ke baterai sehingga *inverter* tidak sanggup untuk mengangkat beban 100 Watt lebih dari 4 jam. Sedangkan ketika baterai pada tanggal 8 dan 9 April 2019 *Inverter* mampu mengangkat beban 100 Watt dalam waktu 7 jam, dan ketika sudah jam 15.00 *inverter* sudah tidak sanggup mengangkat beban 100 Watt, dan turun ke 80 Watt. Tidak kuatnya *inverter* dalam mengangkat beban disebabkan karena habisnya daya pada baterai sehingga tidak sanggup lagi mensuplay beban 100 watt. Faktor lainnya yaitu karena cuaca sudah semakin sore yang menyebabkan intensitas radiasi matahari juga akan berkurang untuk mensuplay panel surya.

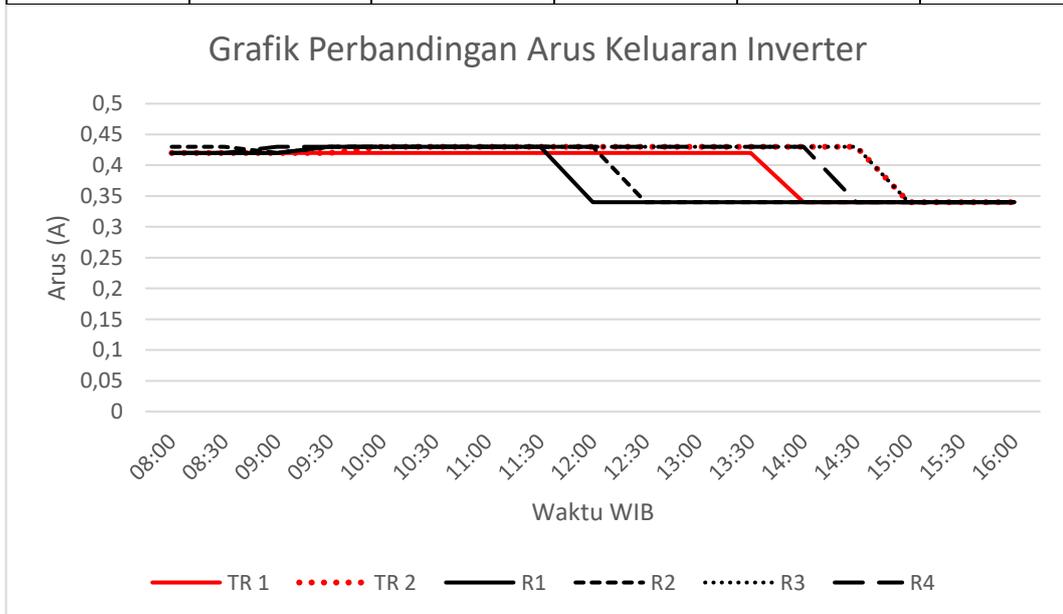
4.4.14 Perbandingan Arus, Tegangan dan Daya Keluaran Inverter

Pada pengukuran arus, tegangan dan daya yang dilakukan yaitu menggunakan alat power meter yang dipasang pada keluaran inverter. Alat power meter ini berfungsi mengukur tegangan, arus dan daya yang dikonsumsi oleh beban. Berikut perbandingannya.



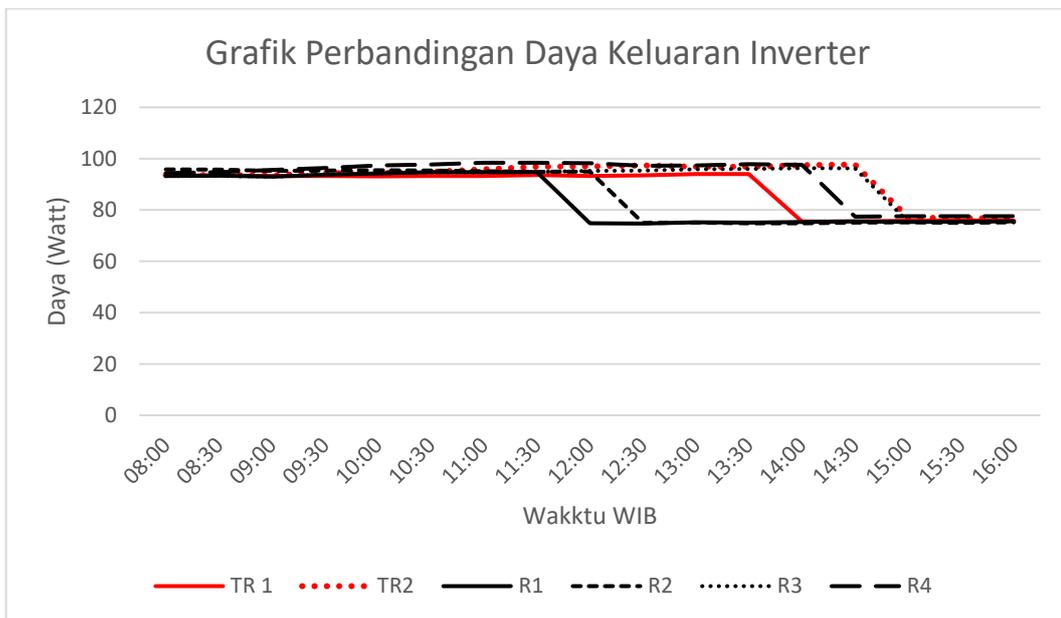
Gambar 4.14 Grafik perbandingan tegangan keluaran *inverter*

Keterangan Gambar 4.14					
TR1	TR2	R1	R2	R3	R4
Tanpa Reflektor (27 Maret 2019)	Tanpa Reflektor (28 Maret 2019)	Dengan Reflektor Kaca (2 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (3 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (8 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (9 April 2019)



Gambr 4.15 Grafik perbandingan arus keluaran *inverter*

Keterangan Gambar 4.15					
TR1	TR2	R1	R2	R3	R4
Tanpa Reflektor (27 Maret 2019)	Tanpa Reflektor (28 Maret 2019)	Dengan Reflektor Kaca (2 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (3 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (8 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (9 April 2019)



Gambar 4.16 Grafik perbandingan daya keluaran *inverter*

Keterangan Gambar 4.16					
TR1	TR2	R1	R2	R3	R4
Tanpa Reflektor (27 Maret 2019)	Tanpa Reflektor (28 Maret 2019)	Dengan Reflektor Kaca (2 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (3 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (8 April 2019)	Dengan Reflektor Kaca (9 April 2019)

Berdasarkan hasil grafik yang didapatkan terlihat bahwa nilai arus, tegangan dan daya yang dihasilkan inverter nilainya hampir sama setiap waktunya. Penambahan reflektor tidak berpengaruh terhadap besarnya nilai arus, tegangan, dan daya yang dihasilkan karena nilai arus hanya berpengaruh terhadap besarnya beban yang dipakai.