

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini untuk mengevaluasi kapasitas PLTS dengan daya 200 Wp sebagai sumber energi terbarukan. Temuan dari penelitian ini akan digunakan sebagai data untuk melakukan analisis lebih lanjut tentang penghematan biaya listrik perhari, perbulan dan pertahun.



Gambar 4.1 Pengambilan data PLTS

Pada bab ini dijelaskan tentang hasil pengukuran dan perhitungan daya pada PLTS agar didapatkan perhitungan penghematan daya.

4.1 Data Pengukuran

Data diambil melalui proses pengukuran langsung selama periode pengamatan. Pengumpulan data dilakukan di Kecamatan Dringu Kabupaten Probolinggo. Dalam penelitian ini, dilakukan pengukuran setiap 3 menit sekali selama periode 7 jam. Pengukuran dilaksanakan pada Hari Kamis, 6 Juni 2023 pukul 8.00 wib.

4.1.1 Data Pengukuran Intensitas Matahari

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat ukur luxmeter untuk mengetahui nilai intensitas cahaya matahari atau iluminasi.

Berikut ini merupakan data dari pengukuran intensitas cahaya matahari antara pukul 08.00 WIB – 14.53 WIB.

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Intensitas Matahari

No	Waktu	Intensitas cahaya(Lux)		
		Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3
1	08:00:11	1573	1581	1587
2	08:03:07	1553	1545	1618
3	08:06:07	1543	1603	1592
4	08:07:11	1563	1574	1585
5	08:10:11	1551	1564	1586
6	08:13:07	1574	1562	1556
7	08:16:11	1591	1612	1538
8	08:19:07	1542	1571	1549
9	08:22:07	1549	1571	1553
10	08:25:11	1533	1556	1574
11	08:28:11	1621	1542	1549
12	08:31:13	1595	1580	1563
13	08:34:11	1582	1572	1530
14	08:37:11	1627	1588	1589
15	08:40:11	1587	1605	1597
16	08:43:11	1617	1610	1528
17	08:46:11	1610	1593	1526
18	08:49:11	1576	1552	1541
19	08:52:11	1582	1584	1604
20	08:55:11	1580	1532	1606
21	08:58:11	1553	1550	1596
22	09:01:12	1614	1534	1548
23	09:04:11	1586	1594	1542
24	09:07:11	1563	1543	1525
25	09:10:11	1621	1527	1532
26	09:13:11	1569	1544	1534
27	09:16:13	1623	1590	1540
28	09:19:13	1563	1526	1550
29	09:28:12	1589	1607	1558
30	09:41:19	1582	1575	1560
31	09:47:19	1561	1592	1542

Tabel 4.1 (Lanjutan)

No	Waktu	Itensitas cahaya(Lux)		
		Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3
32	09:53:19	1611	1600	1557
33	10:00:43	1546	1607	1603
34	10:02:43	1573	1589	1583
35	10:05:43	1620	1551	1594
36	10:08:43	1618	1588	1543
37	10:11:43	1587	1592	1542
38	10:14:43	1629	1551	1586
39	10:17:43	1566	1582	1573
40	10:20:43	1623	1540	1569
41	10:23:43	1593	1532	1553
42	10:26:43	1537	1599	1597
43	10:29:43	1632	1533	1598
44	10:32:43	1544	1571	1587
45	10:35:43	1612	1551	1535
46	10:38:43	1539	1611	1588
47	10:41:43	1545	1529	1526
48	10:44:43	1560	1597	1586
49	10:47:43	1583	1589	1569
50	10:50:43	1544	1524	1553
51	10:53:43	1630	1568	1601
52	10:56:43	1533	1572	1594
53	10:59:43	1603	1566	1617
54	11:02:43	1547	1598	1553
55	11:05:43	1580	1568	1553
56	11:08:43	1534	1570	1576
57	11:11:43	1575	1573	1552
58	11:14:43	1538	1596	1548
59	11:17:43	1594	1547	1539
60	11:20:43	1594	1611	1546
61	11:23:43	1553	1564	1593
62	11:26:43	1624	1561	1597
63	11:29:43	1584	1545	1604
64	11:32:43	1624	1564	1604
65	11:35:43	1569	1566	1599
66	11:38:43	1612	1602	1597
67	11:41:43	1570	1570	1544
68	11:44:43	1573	1607	1527
69	11:47:43	1632	1596	1587
70	11:50:43	1544	1551	1609
71	11:53:43	1591	1563	1584

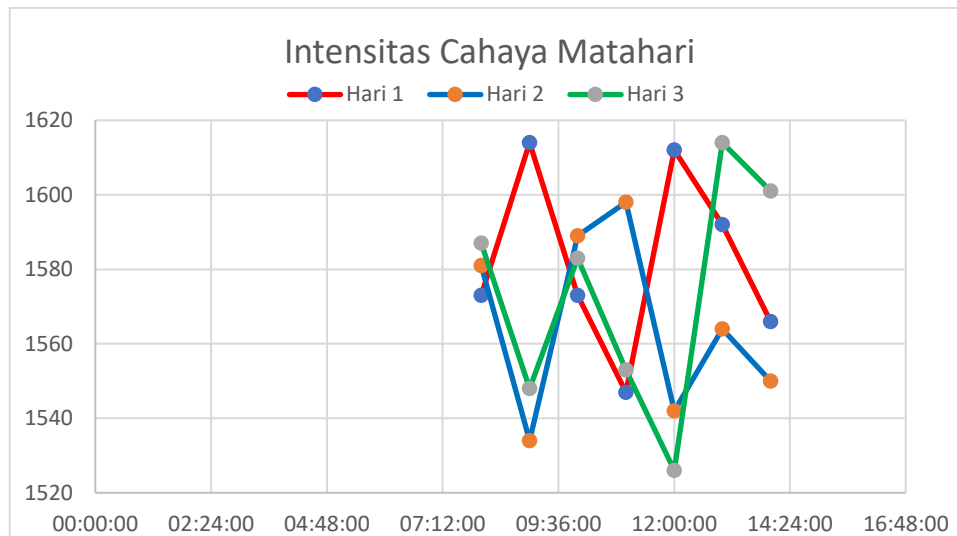
Tabel 4.1 (Lanjutan)

No	Waktu	Itensitas cahaya(Lux)		
		Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3
72	11:56:43	1544	1526	1584
73	11:59:43	1562	1587	1547
74	12:02:43	1612	1542	1526
75	12:05:43	1607	1571	1612
76	12:08:43	1602	1611	1585
77	12:11:43	1575	1547	1597
78	12:14:43	1573	1537	1614
79	12:17:43	1581	1565	1580
80	12:21:08	1564	1543	1597
81	12:23:43	1601	1535	1608
82	12:26:43	1537	1607	1544
83	12:29:43	1619	1553	1569
84	12:32:43	1605	1569	1606
85	12:35:43	1619	1601	1597
86	12:38:43	1622	1598	1589
87	12:41:43	1559	1548	1604
88	12:44:44	1595	1592	1604
89	12:50:42	1547	1528	1560
90	12:53:43	1581	1571	1578
91	12:56:43	1579	1574	1596
92	12:59:43	1602	1539	1596
93	13:02:43	1592	1564	1614
94	13:05:43	1604	1531	1561
95	13:08:43	1543	1559	1608
96	13:11:42	1547	1592	1527
97	13:14:42	1621	1585	1561
98	13:17:43	1533	1533	1604
99	13:20:43	1608	1530	1561
100	13:23:43	1612	1544	1557
101	13:26:42	1588	1585	1583
102	13:29:43	1584	1571	1571
103	13:32:43	1582	1578	1533
104	13:35:43	1557	1611	1594
105	13:38:43	1542	1554	1587
106	13:41:43	1546	1601	1540
107	13:44:42	1600	1577	1613
108	13:47:42	1629	1565	1572
109	13:50:42	1583	1529	1579
110	13:53:43	1546	1610	1570
111	13:56:42	1577	1610	1560

Tabel 4.1 (Lanjutan)

No	Waktu	Intensitas cahaya(Lux)		
		Hari ke 1	Hari ke 1	Hari ke 1
112	13:59:43	1631	1607	1574
113	14:02:42	1566	1550	1601
114	14:05:42	1614	1554	1529
115	14:08:43	1538	1600	1526
116	14:11:43	1594	1588	1596
117	14:14:43	1593	1579	1581
118	14:17:42	1582	1539	1530
119	14:20:43	1551	1536	1533
120	14:23:43	1562	1571	1527
121	14:26:42	1617	1525	1525
122	14:29:43	1603	1549	1535
123	14:32:43	1562	1596	1610
124	14:35:43	1566	1580	1536
125	14:38:42	1608	1525	1615
126	14:41:42	1626	1579	1598
127	14:44:42	1577	1597	1558
128	14:47:42	1631	1596	1538
129	14:50:43	1623	1539	1560
130	14:53:43	1536	1564	1570

Dari data pengukuran intensitas cahaya, hasilnya menunjukkan variasi yang signifikan selama proses pengukuran. Intensitas cahaya tertinggi di hari pertama tercatat pada pukul 12:38 WIB adalah 1622 Lux dan Intensitas cahaya rendah pada tercatat pada pukul 15.02 WIB adalah 1538 Lux, hari kedua intensitas cahaya tertinggi tercatat pada pukul 12:02 WIB adalah 1607 Lux dan intensitas cahaya rendah tercatat pada pukul 15.02 WIB adalah 1531 Lux dan hari ketiga intensitas cahaya tertinggi tercatat pada pukul 12:32 WIB adalah 1606 Lux dan intensitas cahaya rendah tercatat pada pukul 14.53 WIB adalah 1523 Lux.



Gambar 4.2 Grafik Intensitas Cahaya Matahari

4.1.2 Pengukuran Arus, Tegangan dan Daya Output PLTS

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan alat Avometer dan Wattmeter untuk mendapatkan data tegangan, arus dan daya yang dibangkitkan oleh PLTS .

Berikut adalah data yang diperoleh dari pengukuran daya yang dibangkitkan PLTS 200 Wp.

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran *Output* PLTS 200 Wp

No	Waktu	Hari 1 (Mono)		Hari 1 (Poly)		Daya (Watt) (VxI)	
		Tegangan (Vdc)	Arus (A)	Tegangan (Vdc)	Arus (A)	Mono	Poly
1	08:00:11	16,45	3,58	16,36	3,89	50,46	63,65
2	08:03:07	14,13	3,08	14,13	3,36	37,23	47,48
3	08:06:07	13,90	3,03	13,90	3,31	36,03	45,95
4	08:07:11	15,75	3,43	15,75	3,75	46,26	58,99
5	08:10:11	15,92	3,47	15,92	3,79	47,26	60,27
6	08:13:07	13,95	3,04	13,95	3,32	36,29	46,28
7	08:16:11	16,10	3,51	16,10	3,83	48,34	61,64
8	08:19:07	14,27	3,11	14,27	3,39	37,97	48,43
9	08:22:07	13,84	3,01	13,84	3,29	35,72	45,55
10	08:25:11	15,66	3,41	15,66	3,72	45,73	58,32

Tabel 4.2 (Lanjutan)

No	Waktu	Hari 1 (Mono)		Hari 1 (Poly)		Daya (Watt) (VxI)	
		Tegangan (Vdc)	Arus (A)	Tegangan (Vdc)	Arus (A)	Mono	Poly
11	08:28:11	15,00	3,27	15,00	3,57	41,96	53,51
12	08:31:13	18,49	4,03	16,41	3,90	63,75	64,04
13	08:34:11	18,57	4,04	15,49	3,68	64,31	57,06
14	08:37:11	19,45	4,23	18,67	4,44	70,55	82,90
15	08:40:11	20,73	4,51	18,72	4,45	80,14	83,34
16	08:43:11	20,32	4,42	16,89	4,02	77,00	67,84
17	08:46:11	20,41	4,44	16,20	3,85	77,68	62,41
18	08:49:11	20,76	4,52	17,98	4,28	80,37	76,88
19	08:52:11	19,43	4,23	18,09	4,30	70,40	77,83
20	08:55:11	19,22	4,18	18,38	4,37	68,89	80,34
21	08:58:11	19,97	4,35	18,79	4,47	74,37	83,96
22	09:01:12	20,50	4,46	19,44	4,62	78,37	89,87
23	09:04:11	20,23	4,40	19,18	4,56	76,32	87,49
24	09:07:11	20,87	4,54	18,62	4,43	81,22	82,45
25	09:10:11	21,16	4,61	20,49	4,87	83,50	99,85
26	09:13:11	22,39	4,87	19,84	4,72	93,48	93,61
27	09:16:13	21,41	4,66	19,32	4,59	85,48	88,77
28	09:19:13	20,61	4,49	20,48	4,87	79,21	99,75
29	09:28:12	21,33	4,64	20,99	4,99	84,84	104,78
30	09:41:19	20,66	4,50	22,52	5,36	79,60	120,61
31	09:47:19	22,38	4,87	21,74	5,17	93,40	112,40
32	09:53:19	22,63	4,93	21,55	5,12	95,50	110,44
33	10:00:43	21,73	4,73	22,01	5,23	88,05	115,21
34	10:02:43	20,72	4,51	21,32	5,07	80,06	108,10
35	10:05:43	20,45	4,45	22,44	5,34	77,99	119,75
36	10:08:43	20,67	4,50	21,90	5,21	79,67	114,06
37	10:11:43	21,90	4,77	21,20	5,04	89,44	106,88
38	10:14:43	21,30	4,64	20,88	4,97	84,60	103,68
39	10:17:43	20,61	4,49	19,33	4,60	79,21	88,86
40	10:20:43	21,12	4,60	18,16	4,32	83,18	78,43
41	10:23:43	21,04	4,58	22,43	5,33	82,55	119,65
42	10:26:43	22,32	4,86	20,49	4,87	92,90	99,85
43	10:29:43	20,44	4,45	18,13	4,31	77,91	78,17
44	10:32:43	22,78	4,96	20,96	4,98	96,77	104,48
45	10:35:43	20,43	4,45	20,47	4,87	77,83	99,65
46	10:38:43	21,03	4,58	20,28	4,82	82,47	97,81
47	10:41:43	22,23	4,84	18,75	4,46	92,15	83,61

Tabel 4.2 (Lanjutan)

No	Waktu	Hari 1 (Mono)		Hari 1 (Poly)		Daya (Watt) (VxI)	
		Tegangan (Vdc)	Arus (A)	Tegangan (Vdc)	Arus (A)	Mono	Poly
48	10:44:43	21,14	4,60	20,15	4,79	83,34	96,56
49	10:47:43	21,57	4,70	22,10	5,26	86,76	116,15
50	10:50:43	20,87	4,54	18,75	4,46	81,22	83,61
51	10:53:43	20,44	4,45	18,34	4,36	77,91	79,99
52	10:56:43	21,55	4,69	22,36	5,32	86,60	118,90
53	10:59:43	22,01	4,79	18,40	4,38	90,34	80,52
54	11:02:43	21,69	4,72	17,81	4,24	87,73	75,43
55	11:05:43	21,98	4,79	18,04	4,29	90,09	77,40
56	11:08:43	20,60	4,48	21,31	5,07	79,13	108,00
57	11:11:43	20,83	4,54	18,42	4,38	80,91	80,69
58	11:14:43	20,35	4,43	18,05	4,29	77,23	77,48
59	11:17:43	21,19	4,61	19,50	4,64	83,73	90,43
60	11:20:43	22,79	4,96	18,46	4,39	96,85	81,04
61	11:23:43	20,61	4,49	18,52	4,40	79,21	81,57
62	11:26:43	22,94	4,99	21,83	5,19	98,13	113,33
63	11:29:43	20,37	4,43	19,72	4,69	77,38	92,48
64	11:32:43	21,27	4,63	18,77	4,46	84,37	83,79
65	11:35:43	23,08	5,02	19,23	4,57	99,34	87,94
66	11:38:43	20,76	4,52	19,62	4,67	80,37	91,55
67	11:41:43	22,35	4,87	18,38	4,37	93,15	80,34
68	11:44:43	20,95	4,56	17,72	4,21	81,85	74,67
69	11:47:43	20,97	4,57	17,78	4,23	82,00	75,18
70	11:50:43	21,44	4,67	18,18	4,32	85,72	78,60
71	11:53:43	20,60	4,48	19,52	4,64	79,13	90,62
72	11:56:43	20,78	4,52	20,48	4,87	80,52	99,75
73	11:59:43	22,25	4,84	18,15	4,32	92,32	78,34
74	12:02:43	21,78	4,74	20,48	4,87	88,46	99,75
75	12:05:43	20,93	4,56	19,84	4,72	81,69	93,61
76	12:08:43	20,92	4,55	18,22	4,33	81,61	78,95
77	12:11:43	20,48	4,46	20,80	4,95	78,22	102,89
78	12:14:43	21,66	4,72	18,84	4,48	87,49	84,41
79	12:17:43	22,41	4,88	20,13	4,79	93,65	96,37
80	12:21:08	21,80	4,75	20,80	4,95	88,62	102,89
81	12:23:43	20,37	4,43	18,66	4,44	77,38	82,81
82	12:26:43	21,11	4,60	20,09	4,78	83,10	95,98
83	12:29:43	20,80	4,53	20,16	4,79	80,68	96,65
84	12:32:43	21,56	4,69	18,75	4,68	86,68	92,29

Tabel 4.2 (Lanjutan)

No	Waktu	Hari 1 (Mono)		Hari 1 (Poly)		Daya (Watt) (VxI)	
		Tegangan (Vdc)	Arus (A)	Tegangan (Vdc)	Arus (A)	Mono	Poly
85	12:35:43	21,92	4,77	19,70	5,06	89,60	107,69
86	12:38:43	23,13	5,04	21,28	4,42	99,77	82,01
87	12:41:43	20,43	4,45	18,57	4,34	77,83	79,03
88	12:44:44	22,25	4,84	18,23	4,87	92,32	99,55
89	12:50:42	21,82	4,75	20,46	5,13	88,79	110,65
90	12:53:43	21,15	4,60	21,57	4,73	83,42	94,08
91	12:56:43	21,57	4,70	19,89	4,63	86,76	90,15
92	12:59:43	20,49	4,46	19,47	4,63	78,29	89,97
93	13:02:43	22,79	4,96	19,45	4,34	96,85	79,29
94	13:05:43	20,93	4,56	18,26	4,16	81,69	72,67
95	13:08:43	20,61	4,49	17,48	4,12	79,21	71,42
96	13:11:42	22,31	4,86	17,33	5,06	92,82	107,69
97	13:14:42	21,35	4,65	21,28	4,09	85,00	70,44
98	13:17:43	22,45	4,89	17,21	4,46	93,99	83,61
99	13:20:43	21,73	4,73	18,75	4,64	88,05	90,71
100	13:23:43	20,51	4,47	19,53	4,24	78,44	75,60
101	13:26:42	21,01	4,57	17,83	4,19	82,32	73,75
102	13:29:43	22,51	4,90	17,61	5,18	94,49	112,81
103	13:32:43	20,59	4,48	21,78	4,93	79,06	102,20
104	13:35:43	21,72	4,73	20,73	4,52	87,97	85,85
105	13:38:43	20,40	4,44	19,00	4,47	77,61	83,88
106	13:41:43	20,40	4,44	18,78	5,08	77,61	108,40
107	13:44:42	20,89	4,55	21,35	4,39	81,38	81,04
108	13:47:42	22,15	4,82	18,46	4,90	91,49	101,12
109	13:50:42	20,89	4,55	20,62	4,91	81,38	101,51
110	13:53:43	21,83	4,75	20,66	4,67	88,87	91,83
111	13:56:42	21,42	4,66	19,65	4,50	85,56	85,22
112	13:59:43	21,39	4,66	18,93	5,08	85,32	108,71
113	14:02:42	21,24	4,62	21,38	4,69	84,13	92,48
114	14:05:42	22,77	4,96	19,72	4,65	96,68	90,80
115	14:08:43	21,14	4,60	19,54	4,71	83,34	93,42
116	14:11:43	21,03	4,58	19,82	4,35	82,47	79,64
117	14:14:43	22,08	4,81	18,30	4,22	90,91	74,76
118	14:17:42	21,93	4,77	17,73	4,67	89,68	91,83
119	14:20:43	21,67	4,72	19,65	4,39	87,57	80,87
120	14:23:43	21,04	4,58	18,44	4,49	82,55	84,95
121	14:26:42	21,31	4,64	18,90	4,60	84,68	88,86

Tabel 4.2 (Lanjutan)

No	Waktu	Hari 1 (Mono)		Hari 1 (Poly)		Daya (Watt) (VxI)	
		Tegangan (Vdc)	Arus (A)	Tegangan (Vdc)	Arus (A)	Mono	Poly
123	14:32:43	21,60	4,70	19,14	5,03	87,00	106,18
124	14:35:43	21,34	4,65	21,13	4,76	84,92	95,22
125	14:38:42	21,44	4,67	20,01	4,43	85,72	82,45
126	14:41:42	21,32	4,64	18,62	4,05	84,76	98,29
127	14:44:42	21,68	4,72	20,33	4,43	87,65	87,85
128	14:47:42	22,65	4,93	19,22	4,18	95,67	79,64
129	14:50:43	21,89	4,77	18,30	3,98	89,36	95,03
130	14:53:43	21,10	4,59	19,99	4,35	83,02	76,97

Dari hasil pengukuran pada panel surya dengan daya 200 Wp, rentang waktu pengukuran adalah dari pukul 08.00 hingga 14.53 WIB. Daya yang didapatkan sangat bervariasi. Pengambilan data dilakukan setiap 3 menit. Daya maksimum panel surya *monocrystalline* terjadi pada pukul 12.38 WIB sebesar 99,77 Watt sedangkan daya maksimum panel surya *polycrystalline* terjadi pada pukul 10.05 WIB sebesar 119,65 Watt.

Tabel 4.3 Hasil Total Pengukuran Output Panel Surya *Monocrystalline*

No	Mono		
	Arus Total (A)	Tegangan Total (Vdc)	Daya Total (Watt)
1	586,60	2694,36	10505,87

Dari data tabel 4.3 dapat dihitung arus rata-rata dan tegangan rata-rata panel surya *monocrystalline*.

1. Arus rata-rata panel surya *monocrystalline*

$$I \text{ rata-rata} = \frac{\text{Jumlah } I \text{ total dari jam (08.00–14.53)}}{\text{Jumlah data}}$$

$$I \text{ rata-rata} = \frac{586,60}{130}$$

$$I \text{ rata-rata} = 4,51 \text{ A}$$

2. Tegangan rata-rata panel surya *monocrystalline*

$$V \text{ rata-rata} = \frac{\text{Jumlah } I \text{ total dari jam (08.00–14.53)}}{\text{Jumlah data}}$$

$$V \text{ rata-rata} = \frac{2694,36}{130}$$

$$V \text{ rata-rata} = 20,73 \text{ V}$$

Jadi arus rata-rata panel surya *monocrystalline* selama percobaan sebesar 4,51 A dan tegangan rata-rata panel surya *monocrystalline* sebesar 20,73 V.

Tabel 4.4 Hasil Total Pengukuran Output Panel Surya Polycrystalline

No	Poly		
	Arus Total (A)	Tegangan Total (Vdc)	Daya Total (Watt)
1	540,46	2482,43	11383,09

Dari data tabel 4.4 dapat dihitung arus rata-rata dan tegangan rata-rata panel surya *polycrystalline* sebagai berikut :

1. Arus rata-rata panel surya *polycrystalline*

$$I \text{ rata-rata} = \frac{\text{Jumlah } I \text{ total dari jam (08.00–14.53)}}{\text{Jumlah data}}$$

$$I \text{ rata-rata} = \frac{540,46}{130}$$

$$I \text{ rata-rata} = 4,16 \text{ A}$$

2. Tegangan rata-rata panel surya *polycrystalline*

$$V \text{ rata-rata} = \frac{\text{Jumlah } I \text{ total dari jam (08.00–14.53)}}{\text{Jumlah data}}$$

$$V \text{ rata-rata} = \frac{2482,43}{130}$$

$$V \text{ rata-rata} = 19,1 \text{ V}$$

Jadi arus rata-rata panel surya *polycrystalline* selama percobaan sebesar 4,16 A dan tegangan rata-rata panel surya *polycrystalline* sebesar 19,1 V.

4.1.3 Perhitungan Daya Produksi Harian, Bulanan dan Tahunan

Perhitungan ini untuk mengestimasi daya yang dibangkitkan oleh panel surya 200 Wp. Perhitungan dilakukan berdasarkan data pengukuran daya yang dibangkitkan oleh panel surya 200 Wp, sebagaimana tertera pada Tabel 4.2. Langkah awal perhitungan daya dari panel surya adalah menentukan daya rata-rata yang dibangkitkan oleh panel selama periode paparan sinar matahari, dengan menggunakan contoh perhitungan maksimum sebagai berikut :

1. Daya panel surya *monocrystalline*

$$P \text{ (rata-rata)} = \frac{\text{Jumlah Pdc total dari jam (08.00–14.53)}}{\text{Jumlah data}}$$

$$\begin{aligned} P \text{ (rata-rata)} &= \frac{10505,87}{130} \\ &= 80,81 \text{ Watt} \end{aligned}$$

2. Daya panel surya *polycrystalline*

$$P \text{ (rata-rata)} = \frac{\text{Jumlah Pdc total dari jam (08.00–14.53)}}{\text{Jumlah data}}$$

$$\begin{aligned} P \text{ (rata-rata)} &= \frac{11383,09}{130} \\ &= 87,56 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Dari perhitungan daya yang diperoleh panel surya *monocritalline* dan *polycrystalline* dapat dihitung daya total dari kedua panel surya tersebut.

$$\text{Daya total} = \text{Daya monocrystalline} + \text{Daya polycrystalline}$$

$$\begin{aligned}
 P_{\text{total}} &= 80,81 + 87,56 \\
 &= 168,37 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Setelah perhitungan daya total panel surya dapat dihitung daya yang dihasilkan selama percobaan.

$$\begin{aligned}
 P \text{ total penyinaran} &= P_{\text{total}} \times \text{lama penyinaran} \\
 &= 168,37 \times 7 \\
 &= 1178,59 \text{ Wh} \\
 &= 1,18 \text{ KWh}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan rata-rata pengukuran harian selama 7 jam, panel surya dengan kapasitas 200 Wp rata-rata mampu menghasilkan energi sebesar 1.18 kWh per hari.

Jadi berdasarkan rata-rata daya yang dibangkitkan oleh PLTS per hari sebesar 1.18 KWh dapat dihitung penghematan daya perhari dan pertahun.

1. Perhitungan harian

$$\begin{aligned}
 \text{Harga kWh harian} &= \text{kWh Produksi harian} \times \text{Harga per kWh} \\
 &= 1,18 \text{ kWh} \times 1444,70/\text{kWh} \\
 &= \text{Rp. } 1.704,75
 \end{aligned}$$

2. Perhitungan satu bulan

$$\begin{aligned}
 \text{Harga kWh satu bulan} &= \text{Harga kWh harian} \times 30 \text{ hari} \\
 &= \text{Rp. } 1.704,75 \times 30 \\
 &= \text{Rp. } 51.142,38
 \end{aligned}$$

3. Perhitungan satu tahun

$$\begin{aligned}
 \text{Harga kWh satu tahun} &= \text{Harga kWh satu bulan} \times 12 \text{ bulan} \\
 &= \text{Rp. } 5.142,38 \times 12
 \end{aligned}$$

= Rp. 613.708,56

4.1.4 Perhitungan Biaya Pembuatan Alat

Biaya dalam pembuatan alat meliputi :

Tabel 4.5 Perhitungan Biaya Investasi PLTS 200 Wp

No	Nama Komponen	Jumlah	Harga
1	Panel Surya 100WP (<i>Polycrystalline</i>)	1	Rp. 527.000,00
2	Panel Surya 100WP (<i>Monocrystalline</i>)	1	Rp. 595.000,00
3	MPPT 20A	1	Rp. 500.000,00
4	Inverter 500 Watt	1	Rp. 243.000,00
5	Baterai VLRA 12 V 7.2 Ah	2	Rp. 400.000,00
6	MCB AC 440V 10A	2	Rp. 240.000,00
7	MCB DC 440V 10A	2	Rp. 240.000,00
8	Fuse	2	Rp. 300.000,00
9	Akrilik set + kerangka holow	1	Rp. 520.000,00
10	Kabel	1	Rp. 200.000,00
11	Terminal set	1	Rp. 104.000,00
12	Banana conector	12	Rp. 85.000,00
13	Rel	1	Rp. 23.000,00
Total Biaya			Rp. 3.977.000,00

Dari tabel 4.3 bisa kita hitung bahwa nilai total investasi untuk pembuatan PLTS 200 Wp sebesar Rp. 3.977.000,00.

4.1.5 Perhitungan Pengembalian Biaya Investasi

Langkah terakhir dari penelitian ini yaitu mengetahui berapa lama nilai yang kita investasikan dalam pembangunan PLTS 200 Wp untuk dapat kembali sebagai ganti dari pemanfaatan sumber energi terbarukan sebagai substitusi bagi sumber energi konvensional yang telah lama menjadi beban biaya.

Total Biaya pembuatan alat sebesar Rp. 3.977.000 sedangkan kWh yang

dihasilkan dalam satu tahun sebesar Rp. Rp. 613.708,56 Maka pengembalian biaya investasi awal sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Biaya investasi awal} &= \frac{\text{Biaya pembuatan alat}}{\text{kWh dalam satu tahun}} \\ \text{Biaya investasi awal} &= \frac{\text{Rp.3.977.000}}{\text{Rp. 613.708,56}} \\ &= 6,4 \text{ tahun} \end{aligned}$$

Jadi pengembalian biaya investasi awal dibutuhkan waktu selama 6,4 tahun. Sehingga setelah 6,4 tahun PLTS akan memberikan keuntungan sebesar Rp 613.708,56 pertahun.

Panel surya modern dapat beroperasi selama 25 tahun sehingga PLTS dapat memberikan hasil selama 24,6 bulan berasan rupiah yang dapat dihasilkan sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Keuntungan} &= \text{lama penggunaan PV} \times \text{kWh dalam pertahun} \\ &= 24,6 \times \text{Rp 613.708,56} \\ &= \text{Rp. 15.097.230,56} \end{aligned}$$

Jadi keuntungan total penggunaan panel surya 200 Wp adalah sebesar Rp. 15.097.230,56.