

ANALISIS KARAKTERISTIK PANEL SURYA PADA ATAP BERBAGAI
JENIS MATERIAL



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
diploma empat (D-4) Program Studi Teknik Pembangkit Energi
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Ujung Pandang

ANDI FITRI RAMADHANI BASRI
BERNATH TANGDIKARRANG TANDO

442 15 014
442 15 016

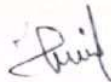
PROGRAM STUDI D-4 TEKNIK PEMBANGKIT ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2019

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Analisis Karakteristik Panel Surya Pada Atap Berbagai Jenis Material" oleh Andi Fitri Ramadhani Basri (44215014) dan Bernath Tangdikarrang Tando (44215016) telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan pada Program Studi Teknik Pembangkit Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 29 Agustus 2019

Pembimbing I,



Ir. Nur Hamzah, M.T., Ph.D.
NIP. 19631111 199003 1 002

Pembimbing II,



Sukma Abadi, S.T., M.T.
NIP. 19751024 200312 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi
D4 Teknik Pembangkit Energi



Ir. La Ode Musa, M.T.
NIP.19601231 199003 1 021

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, hari Kamis tanggal 29 Agustus 2019, Tim penguji Ujian Skripsi telah menerima dengan baik hasil ujian skripsi oleh mahasiswa: Andi Fitri Ramadhani Basri NIM 44215014 dan Bernath Tangdikarrang Tando NIM 44215016 dengan judul "Analisis Karakteristik Panel Surya Pada Atap Berbagai Jenis Material"

Makassar, 29 Agustus 2019

Tim Penguji Ujian Sidang Skripsi.

- | | | |
|--------------------------------|---------------|---|
| 1. Ir. Herman, M.T. | Ketua | () |
| 2. Dr. Jamal, S.T., M.T. | Sekretaris | () |
| 3. Ir. Andreas Pangkung, M.T. | Anggota I | () |
| 4. Ir. La Ode Musa, M.T. | Anggota II | () |
| 5. Ir. Nur Hamzah, M.T., Ph.D. | Pembimbing I | () |
| 6. Sukma Abadi, S.T., M.T. | Pembimbing II | () |

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas Berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Karakteristik Panel Surya pada Atap Berbagai Jenis Material”.

Skripsi ini kami laksanakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan pada Program Studi Teknik Pembangkit Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, banyak sekali pihak yang telah terlibat dan berperan serta untuk mewujudkan selesainya Skripsi ini. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayahanda dan Ibunda tercinta atas dukungan doa, kasih sayang, serta materinya yang tak terhingga nilainya.
2. Bapak Prof. Ir. Muhammad Anshar, M.Si., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Dr. Jamal, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Bapak Ir. La Ode Musa, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Pembangkit Energi Politeknik Negeri Ujung Pandang.
5. Bapak Ir. Nur Hamzah, M.T., Ph.D. selaku Pembimbing I pada penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Sukma Abadi S.T., M.T. selaku Pembimbing II pada penyusunan skripsi ini.

7. Para Dosen dan Staf Politeknik Negeri Ujung Pandang yang tidak disebutkan namanya satu persatu atas torehan ilmunya kepada penulis.
8. Kemenristekdikti yang telah memberikan dana dalam program kreatifitas mahasiswa (PKM) pendanaan tahun 2019
9. Rekan – rekan sesama mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, khususnya kelas IV Teknik Pembangkit Energi angkatan 2015.

Selama penyusunan skripsi, penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyempurnakan penulisan ini. Namun sebagai manusia biasa, penulis tidak luput dari kesalahan dan kekhilafan baik dari segi keterbatasan ilmu, teknik penulisan maupun tata bahasa. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis memohon maaf dan membuka diri untuk setiap kritik dan saran demi perbaikan skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya bidang Teknik Pembangkit Energi.

Makassar, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENERIMAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR SIMBOL, SATUAN DAN SINGKATAN	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
SURAT PERNYATAAN	xxii
RINGKASAN	xxiii
SUMMARY	xxiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 PLTS Rooftop	6
2.2 Karakteristik Sel Surya	6
2.2.1 Arus Hubung Singkat (I_{sc}) pada Sel Surya	6
2.2.2 Tegangan Hubung Singkat (V_{oc}) pada Sel Surya.....	7
2.2.3 Pengaruh Irradiance terhadap Sel Surya	8

2.2.4 Pengaruh Temperatur terhadap Sel Surya	10
2.2.5 Efisiensi Sel Surya	11
2.3 Penutup Atap	12

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.3 Prosedur Kerja	16
3.3.1 Tahap Perancangan	16
3.3.2 Tahap Pembuatan	18
3.4 Prosedur Pengujian	20

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian.....	25
4.2 Analisis Hasil Penelitian	28
4.3 Grafik dan Pembahasan	33
4.3.1 Karakteristik I-V Panel Surya pada Berbagai Jenis Material Atap	33
4.3.2 Karakteristik Temperatur Antara Panel Surya pada Berbagai Jenis Material Atap	62
4.3.3 Pengaruh Ketinggian Terhadap Efisiensi	70

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran	80

DAFTAR PUSTAKA	81
----------------------	----

LAMPIRAN	83
----------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Parameter-paramater Panel Surya dengan Genteng Tanah Liat	26
Tabel 4.2 Parameter-paramater Panel Surya dengan Genteng Keramik	26
Tabel 4.3 Parameter-paramater Panel Surya dengan Atap Asbes	27
Tabel 4.4 Parameter-paramater Panel Surya dengan Atap Seng.....	27
Tabel 4.5 Parameter-paramater Panel Surya dengan Atap Spandek	28
Tabel 4.6 Daya Input, Daya Output, dan Efisiensi pada Genteng Tanah Liat ..	30
Tabel 4.7 Daya Input, Daya Output, dan Efisiensi pada Genteng Keramik	30
Tabel 4.8 Daya Input, Daya Output, dan Efisiensi pada Atap Asbes	31
Tabel 4.9 Daya Input, Daya Output, dan Efisiensi pada Atap Seng	31
Tabel 4.10 Daya Input, Daya Output, dan Efisiensi pada Atap Spandek	32
Tabel 4.11 Perbandingan Karakteristik Temperatur Untuk Jarak 35 cm	62
Tabel 4.12 Perbandingan Karakteristik Temperatur Untuk Jarak 30 cm	64
Tabel 4.13 Perbandingan Karakteristik Temperatur Untuk Jarak 25 cm	66
Tabel 4.14 Perbandingan Karakteristik Temperatur Untuk Jarak 20 cm	68
Tabel 4.15 Perbandingan Efisiensi untuk Ketinggian 35 cm	70
Tabel 4.16 Perbandingan Efisiensi untuk Ketinggian 30 cm	73
Tabel 4.17 Perbandingan Efisiensi untuk Ketinggian 25 cm	75
Tabel 4.18 Perbandingan Efisiensi untuk Ketinggian 20 cm	77
Tabel 1 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan pertama dengan jarak 35 cm	84
Tabel 2 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan pertama dengan jarak 30 cm	85

Tabel 3 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan pertama dengan jarak 25 cm	86
Tabel 4 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan pertama dengan jarak 20 cm	87
Tabel 5 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan kedua dengan jarak 35 cm	88
Tabel 6 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan kedua dengan jarak 30 cm	89
Tabel 7 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan kedua dengan jarak 25 cm	90
Tabel 8 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan kedua dengan jarak 20 cm	91
Tabel 9 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan ketiga dengan jarak 35 cm	92
Tabel 10 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan ketiga dengan jarak 30 cm	93
Tabel 11 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan ketiga dengan jarak 25 cm	94
Tabel 12 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan ketiga dengan jarak 20 cm	95
Tabel 13 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan pertama dengan jarak 35 cm	96
Tabel 14 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan pertama dengan jarak 30 cm	97
Tabel 15 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan pertama dengan jarak 25 cm	98
Tabel 16 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan pertama dengan jarak 20 cm	99
Tabel 17 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan kedua dengan jarak 35 cm	100

Tabel 18 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan kedua dengan jarak 30 cm	101
Tabel 19 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan kedua dengan jarak 25 cm	102
Tabel 20 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan kedua dengan jarak 20 cm	103
Tabel 21 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan ketiga dengan jarak 35 cm	104
Tabel 22 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan ketiga dengan jarak 30 cm	105
Tabel 23 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan ketiga dengan jarak 25 cm	106
Tabel 24 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan ketiga dengan jarak 20 cm	107
Tabel 25 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan pertama dengan jarak 35 cm	108
Tabel 26 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan pertama dengan jarak 30 cm	109
Tabel 27 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan pertama dengan jarak 25 cm	110
Tabel 28 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan pertama dengan jarak 20 cm	111
Tabel 29 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan kedua dengan jarak 35 cm	112
Tabel 30 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan kedua dengan jarak 30 cm.....	113
Tabel 31 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan kedua dengan jarak 25 cm	114
Tabel 32 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan kedua dengan jarak 20 cm	115

Tabel 33 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan ketiga dengan jarak 35 cm	116
Tabel 34 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan ketiga dengan jarak 30 cm	117
Tabel 35 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan ketiga dengan jarak 25 cm	118
Tabel 36 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan ketiga dengan jarak 20 cm	119
Tabel 37 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan pertama dengan jarak 35 cm	120
Tabel 38 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan pertama dengan jarak 30 cm	121
Tabel 39 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan pertama dengan jarak 25 cm	122
Tabel 40 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan pertama dengan jarak 20 cm	123
Tabel 41 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan kedua dengan jarak 35 cm	124
Tabel 42 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan kedua dengan jarak 30 cm	125
Tabel 43 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan kedua dengan jarak 25 cm	126
Tabel 44 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan kedua dengan jarak 20 cm	127
Tabel 45 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan ketiga dengan jarak 35 cm	128
Tabel 46 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan ketiga dengan jarak 30 cm	129
Tabel 47 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan ketiga dengan jarak 25 cm	130

Tabel 48 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan ketiga dengan jarak 20 cm	131
Tabel 49 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan pertama dengan jarak 35 cm	132
Tabel 50 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan pertama dengan jarak 30 cm	133
Tabel 51 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan pertama dengan jarak 25 cm	134
Tabel 52 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan pertama dengan jarak 20 cm	135
Tabel 53 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan kedua dengan jarak 35 cm	136
Tabel 54 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan kedua dengan jarak 30 cm	137
Tabel 55 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan kedua dengan jarak 25 cm	138
Tabel 56 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan kedua dengan jarak 20 cm	139
Tabel 57 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan ketiga dengan jarak 35 cm	140
Tabel 58 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan ketiga dengan jarak 30 cm	141
Tabel 59 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan ketiga dengan jarak 25 cm	142
Tabel 60 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan ketiga dengan jarak 20 cm	143
Tabel 61 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan pertama dengan jarak 35 cm	144
Tabel 62 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan pertama dengan jarak 30 cm	145

Tabel 63 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan pertama dengan jarak 25 cm	146
Tabel 64 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan pertama dengan jarak 20 cm	147
Tabel 65 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan kedua dengan jarak 35 cm	148
Tabel 66 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan kedua dengan jarak 30 cm	149
Tabel 67 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan kedua dengan jarak 25 cm	150
Tabel 68 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan kedua dengan jarak 20 cm	151
Tabel 69 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan ketiga dengan jarak 35 cm	152
Tabel 70 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan ketiga dengan jarak 30 cm	153
Tabel 71 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan ketiga dengan jarak 25 cm	154
Tabel 72 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan ketiga dengan jarak 20 cm	155
Tabel 73 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan pertama dengan jarak 35 cm	156
Tabel 74 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan pertama dengan jarak 30 cm	157
Tabel 75 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan pertama dengan jarak 25 cm	158
Tabel 76 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan pertama dengan jarak 20 cm	159
Tabel 77 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan kedua dengan jarak 35 cm	160

Tabel 78 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan kedua dengan jarak 30 cm	161
Tabel 79 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan kedua dengan jarak 25 cm	162
Tabel 80 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan kedua dengan jarak 20 cm	163
Tabel 81 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan ketiga dengan jarak 35 cm	164
Tabel 82 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan ketiga dengan jarak 30 cm	165
Tabel 83 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan ketiga dengan jarak 25 cm	166
Tabel 84 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan ketiga dengan jarak 20 cm	167
Tabel 85 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan pertama dengan jarak 35 cm	168
Tabel 86 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan pertama dengan jarak 30 cm	169
Tabel 87 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan pertama dengan jarak 25 cm	170
Tabel 88 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan pertama dengan jarak 20 cm	171
Tabel 89 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan kedua dengan jarak 35 cm	172
Tabel 90 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan kedua dengan jarak 30 cm	173
Tabel 91 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan kedua dengan jarak 25 cm	174
Tabel 92 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan kedua dengan jarak 20 cm	175

Tabel 93 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan ketiga dengan jarak 35 cm	176
Tabel 94 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan ketiga dengan jarak 30 cm	177
Tabel 95 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan ketiga dengan jarak 25 cm	178
Tabel 96 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan ketiga dengan jarak 20 cm	179
Tabel 97 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan pertama dengan jarak 35 cm	180
Tabel 98 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan pertama dengan jarak 30 cm	181
Tabel 99 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan pertama dengan jarak 25 cm	182
Tabel 100 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan pertama dengan jarak 20 cm	183
Tabel 101 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan kedua dengan jarak 35 cm	184
Tabel 102 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan kedua dengan jarak 30 cm	185
Tabel 103 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan kedua dengan jarak 25 cm	186
Tabel 104 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan kedua dengan jarak 20 cm	187
Tabel 105 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan ketiga dengan jarak 35 cm	188
Tabel 106 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan ketiga dengan jarak 30 cm	189
Tabel 107 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan ketiga dengan jarak 25 cm	190

Tabel 108 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan ketiga dengan jarak 20 cm	191
Tabel 109 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan pertama dengan jarak 35 cm	192
Tabel 110 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan pertama dengan jarak 30 cm	193
Tabel 111 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan pertama dengan jarak 25 cm	194
Tabel 112 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan pertama dengan jarak 20 cm	195
Tabel 113 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan kedua dengan jarak 35 cm	196
Tabel 114 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan kedua dengan jarak 30 cm	197
Tabel 115 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan kedua dengan jarak 25 cm	198
Tabel 116 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan kedua dengan jarak 20 cm	199
Tabel 117 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan ketiga dengan jarak 35 cm	200
Tabel 118 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan ketiga dengan jarak 30 cm	201
Tabel 119 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan ketiga dengan jarak 25 cm	202
Tabel 120 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan ketiga dengan jarak 20 cm	203

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kurva I-V Sel Surya yang Menunjukkan Arus Hubung Singkat	7
Gambar 2.2 Kurva I-V Sel Surya yang Menunjukkan Tegangan Hubung Singkat	8
Gambar 2.3 Karakteristik Kurva I-V Terhadap Perubahan Irradiance	10
Gambar 2.4 Karakteristik Kurva I-V Terhadap Perubahan Temperatur.....	10
Gambar 3.1 Desain Alat Kerangka Panel Surya dan Atap	16
Gambar 3.2 Desain Alat Kerangka Panel Surya dan Atap Tampak Bawah	17
Gambar 3.3 Desain Alat Kerangka Panel Surya dan Atap Tampak Atas.....	17
Gambar 3.4 Desain Alat Kerangka Panel Surya dan Atap Tampak Kiri.....	17
Gambar 3.5 Desain Alat Kerangka Panel Surya dan Atap Tampak Kanan.....	17
Gambar 3.6 Dimensi Kerangka Panel Surya dan Atap.....	18
Gambar 3.7 Desain Penempatan Instrumen Penelitian	19
Gambar 3.8 Skema PLTS Rooftop	22
Gambar 3.9 Diagram Rangkain PLTS Rooftop	22
Gambar 3.10 Flowchart Kegiatan Penelitian	24
Gambar 4.1 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Genteng Tanah Liat untuk Percobaan Pertama	33
Gambar 4.2 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Genteng Tanah Liat untuk Percobaan Kedua	35
Gambar 4.3 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Genteng Tanah Liat untuk Percobaan Ketiga	37
Gambar 4.4 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Genteng Keramik untuk Percobaan Pertama	39

Gambar 4.5 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Genteng Keramik untuk Percobaan Kedua	41
Gambar 4.6 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Genteng Keramik untuk Percobaan Ketiga.....	43
Gambar 4.7 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Atap Asbes untuk Percobaan Pertama	45
Gambar 4.8 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Atap Asbes untuk Percobaan Kedua	46
Gambar 4.9 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Atap Asbes untuk Percobaan Ketiga	48
Gambar 4.10 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Atap Seng untuk Percobaan Pertama	50
Gambar 4.11 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Atap Seng untuk Percobaan Kedua	52
Gambar 4.12 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Atap Seng untuk Percobaan Ketiga	54
Gambar 4.13 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Atap Spandek untuk Percobaan Pertama	56
Gambar 4.14 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Atap Spandek untuk Percobaan Kedua	58
Gambar 4.15 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Atap Spandek untuk Percobaan Ketiga	60
Gambar 4.16 Perbandingan Karakteristik Temperatur Untuk Jarak 35 cm pada Berbagai Jenis Material Atap.....	62
Gambar 4.17 Perbandingan Karakteristik Temperatur Untuk Jarak 30 cm pada Berbagai Jenis Material Atap.....	64
Gambar 4.18 Perbandingan Karakteristik Temperatur Untuk Jarak 25 cm pada Berbagai Jenis Material Atap.....	66
Gambar 4.19 Perbandingan Karakteristik Temperatur Untuk Jarak 20 cm pada Berbagai Jenis Material Atap.....	68

Gambar 4.20 Perbandingan Efisiensi Panel Surya untuk Ketinggian 35 cm
pada Berbagai Jenis Material Atap70

Gambar 4.21 Perbandingan Efisiensi Panel Surya untuk Ketinggian 30 cm
pada Berbagai Jenis Material Atap73

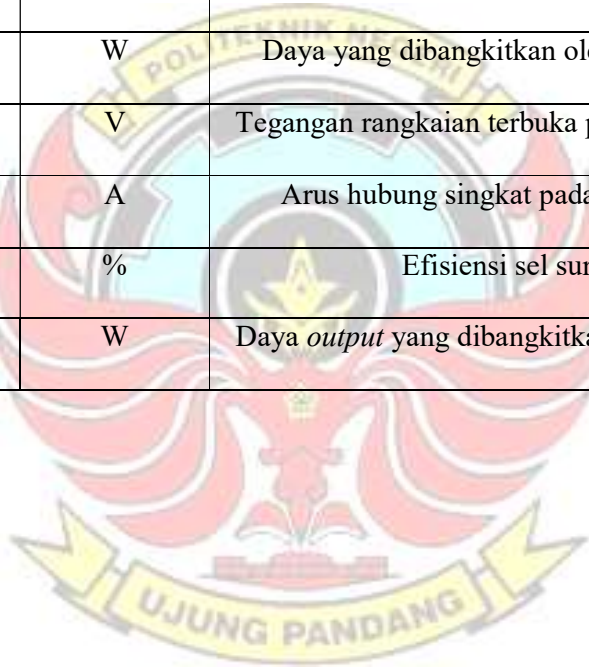
Gambar 4.22 Perbandingan Efisiensi Panel Surya untuk Ketinggian 25 cm
pada Berbagai Jenis Material Atap75

Gambar 4.23 Perbandingan Efisiensi Panel Surya untuk Ketinggian 20 cm
pada Berbagai Jenis Material Atap77



**DAFTAR SIMBOL, SATUAN, DAN/ATAU SINGKATAN
PROPOSAL/SKRIPSI**

SIMBOL	SATUAN	KETERANGAN
G_{bt}	W/m ²	Radiasi yang mengenai panel surya
θ	°	Sudut antara sinar datang dengan normal bidang panel.
P_{in}	W	Daya <i>input</i> akibat <i>irradiance</i> matahari
A	m ²	Luas area permukaan panel surya
P_{out}	W	Daya yang dibangkitkan oleh panel surya
V_{oc}	V	Tegangan rangkaian terbuka pada panel surya
I_{sc}	A	Arus hubung singkat pada panel surya
η	%	Efisiensi sel surya
P	W	Daya <i>output</i> yang dibangkitkan oleh sel surya



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Pengamatan Menggunakan Genteng Tanah Liat	84
Lampiran 2	Hasil Pengamatan Menggunakan Genteng Keramik	96
Lampiran 3	Hasil Pengamatan Menggunakan Atap Asbes	108
Lampiran 4	Hasil Pengamatan Menggunakan Atap Seng	120
Lampiran 5	Hasil Pengamatan Menggunakan Atap Spandek	132
Lampiran 6	Data Hasil Analisis Menggunakan Genteng Tanah Liat	144
Lampiran 7	Data Hasil Analisis Menggunakan Genteng Keramik	156
Lampiran 8	Data Hasil Analisis Menggunakan Atap Asbes	168
Lampiran 9	Data Hasil Analisis Menggunakan Atap Seng	180
Lampiran 10	Data Hasil Analisis Menggunakan Atap Spandek	192
Lampiran 11	Dokumentasi Foto Kegiatan	204



SURAT PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andi Fitri Ramadhani Basri / Bernath Tangdikarrang Tando

Nim : 44215014 / 44215016

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul "Analisis Karakteristik Panel Surya pada Atap Berbagai Jenis Material" merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 29 Agustus 2019

Hormat saya,

Andi Fitri Ramadhani Basri
NIM 44215014


Bernath Tangdikarrang Tando
NIM 44215016

ANALISIS KARAKTERISTIK PANEL SURYA PADA ATAP BERBAGAI JENIS MATERIAL

RINGKASAN

Pada umumnya, pemasangan PLTS Rooftop hanya mempertimbangkan kapasitas daya yang ingin dipasang dan luas area atap yang tersedia dan tidak mempertimbangkan jenis material atap tempat pemasangan. Sementara itu atap rumah memiliki daya serap pancaran sinar matahari maupun sifat termal yang berbeda tergantung pada jenis material atap. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengamati karakteristik temperatur antara panel surya dan atap dari 5 jenis material, yaitu genteng tanah liat, genteng keramik, atap asbes, atap seng, dan atap spandek. Pada penelitian ini akan diamati pengaruh ketinggian antara panel surya dan atap terhadap temperaturnya serta pengaruhnya terhadap efisiensi panel surya.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Voltmeter dan Amperemeter Data Logger untuk merekam data pengukuran tegangan dan kuat arus, TC-08 Thermocouple Data Logger untuk merekam data pengukuran temperatur, Solar Power Meter Model SPM-1116SD digunakan untuk mengukur jumlah radiasi matahari yang dipancarkan *solar simulator* mengenai panel surya dan kabel sebagai alat penghubung antara sensor dan sistem akuisisi data.

Berdasarkan hasil penelitian ini, diperoleh karakteristik temperatur antara panel surya dan atap (T3) berbagai jenis material memiliki pengaruh terhadap nilai efisiensi panel surya, dimana nilai efisiensi maksimum diperoleh untuk material genteng tanah liat pada temperatur (T3) 33,77⁰C sebesar 4,22 %, genteng keramik pada temperatur (T3) 33,51⁰C dengan nilai efisiensi maksimum sebesar 5,69 %, atap asbes pada temperatur (T3) 35,56⁰C, dengan nilai efisiensi maksimum sebesar 5,35 %, atap seng pada temperatur (T3) 34,02⁰C dengan nilai efisiensi maksimum sebesar 4,67 %, dan atap spandek pada temperatur (T3) 35,16⁰C dengan nilai efisiensi maksimum sebesar 4,53 %.

Kata kunci: PLTS Rooftop, genteng tanah liat, genteng keramik, atap asbes, atap seng, atap spandek, efisiensi.

ANALISIS KARAKTERISTIK PANEL SURYA PADA ATAP BERBAGAI JENIS MATERIAL

SUMMARY

In general, installation the PLTS Rooftop only considers the capacity of the power to be installed and the area of the roof area available and does not consider the type of roofing material in the installation. Meanwhile the roof of the house has the power to absorption of sunlight and thermal properties that differ depending on the type of roofing material. In this study aims to observe the temperature characteristics between solar panels and the roof of 5 types of material, that is clay tile, ceramic tile, asbestos roof, zinc roof, and spandek roof. This research will observe the effect of the height between the solar panel and the roof on its temperature and its effect on the efficiency of the solar panel.

The tools used in this study are Voltmeter and Ammeters Data Logger to record voltage and current measurement data, TC-08 Thermocouple Data Logger to record temperature measurement data, Solar Power Meter Model SPM-1116SD is used to measure the amount of solar radiation emitted by solar simulators regarding solar panels and cables as a means of connecting between sensors and data acquisition systems.

Based on the results of this study, obtained the characteristics of the temperature between the solar panel and the roof (T3) various types of material have an influence on the value of the efficiency of solar panels, where the maximum efficiency value is obtained for clay tile material at a temperature (T3) 33.77 °C of 4.22% , ceramic tile at temperature (T3) 33.51 °C with a maximum efficiency value of 5.69%, asbestos roof at temperature (T3) 35.56 °C, with a maximum efficiency value of 5.35%, zinc roof at temperature (T3) 34.02 °C with a maximum efficiency value of 4.67%, and a spandek roof at a temperature (T3) 35.16 °C with a maximum efficiency value of 4.53%.

Keywords: *PLTS Rooftop, clay tile, ceramic tile, asbestos roof, zinc roof, spandek roof, efficiency.*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi alternatif bagi pemenuhan kebutuhan listrik di Indonesia sangatlah tepat mengingat letak geografis yang berada di daerah tropis dengan panas matahari tersedia sepanjang tahun. Keadaan alam Indonesia yang relatif sulit dijangkau oleh jaringan listrik terpusat menyebabkan pilihan terhadap energi surya merupakan suatu keharusan (Septiadi dkk, 2009).

Salah satu teknologi energi surya fotovoltaik yang saat ini sedang berkembang adalah teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya di atap bangunan atau PLTS Rooftop. PLTS Rooftop merupakan solusi yang handal bagi penyediaan energi. Sistem PLTS Rooftop adalah sistem fotovoltaik yang lebih kecil dibandingkan dengan sistem fotovoltaik yang dipasang di tanah. Beberapa keunggulan dari sistem PLTS Rooftop antara lain mudah dan murah untuk diintegrasikan dengan sistem kelistrikan yang sudah ada serta dapat mengurangi beban jaringan sistem yang ada. Selain itu, perawatan dan pengoperasiannya juga mudah, namun dampaknya signifikan untuk mengurangi polusi dan efek rumah kaca.

Melihat potensi energi matahari yang ada di Indonesia telah banyak dilakukan penelitian mengenai penggunaan PLTS Rooftop diantaranya oleh Hakim dan Mintorogo. Hakim (2017) meneliti tentang perancangan rooftop off grid solar panel pada rumah tinggal sebagai alternatif sumber energi listrik. Mintorogo (2015)

meneliti tentang strategi pengaplikasian sel surya (*photovoltaic cells*) pada perumahan dan bangunan komersial.

Pada umumnya, pemasangan PLTS Rooftop hanya mempertimbangkan kapasitas daya yang ingin dipasang dan luas area atap yang tersedia dan tidak mempertimbangkan jenis material atap tempat pemasangan. Sementara itu atap rumah memiliki daya serap pancaran sinar matahari maupun sifat termal yang berbeda tergantung pada jenis material atap. Adapun penelitian yang telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh temperatur terhadap penutup atap diantaranya oleh Rahmat (2017), Selparia (2015), dan Dominguez (2011). Rahmat meneliti kondisi termal ruang atap yang dihasilkan dari berbagai jenis bahan material atap seperti genteng, asbes dan seng. Hasil penelitian Rahmat menunjukkan bahwa rata-rata temperatur ruang atap pada atap genteng lebih rendah 1.91°C sampai dengan 2.31°C dari pada atap asbes dan seng. Atap genteng juga lebih dapat menahan radiasi matahari. Rata-rata nilai temperatur permukaan atap genteng lebih rendah 0.28°C dari temperatur permukaan atap asbes dan 1.55°C lebih rendah dari temperatur permukaan atap seng. Namun rata-rata profil temperatur permukaan atap terendah saat siang hari pada atap asbes 38.71°C . Penelitian yang dilakukan oleh Selparia (2015) membahas tentang pembuatan dan pengujian alat untuk menentukan konduktivitas plat seng, multiroof, dan asbes. Dari hasil penelitian Selparia didapat bahwa nilai konduktivitas terbesar terdapat pada plat seng ($0,482 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$) dan nilai konduktivitas terendah adalah multiroof ($0,132 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$). Dominguez (2011) meneliti tentang *Effects of Solar Photovoltaic Panels*

on Roof Heat Transfer. Dominguez membahas tentang temperatur atap dibawah pv lebih dingin 2.5 kali dibanding atap yang terkena paparan sinar matahari.

Berbagai penelitian sebelumnya sudah membahas pengaruh jenis material atap yang digunakan sebagai tempat pemasangan PLTS Rooftop terhadap temperatur antara panel surya dan atap dan belum meneliti pengaruh jarak antara panel surya dan jenis material atap terhadap temperatur panel surya tersebut serta belum membahas pengaruhnya terhadap efisiensi panel surya. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dibuat untuk mengamati karakteristik temperatur antara panel surya dan atap dari 5 (lima) jenis material. Pada penelitian ini akan diamati pengaruh jarak antara panel surya dan atap terhadap temperaturnya serta pengaruhnya terhadap efisiensi panel surya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka masalah dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik temperatur antara panel surya dan atap berbagai jenis material?
2. Bagaimana pengaruh variasi jarak dan jenis material atap terhadap efisiensi panel surya?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini memfokuskan kinerja panel surya dengan menggunakan berbagai jenis material atap.
2. Objek studi dari penelitian ini adalah ruang atap pada bangunan rumah ditinggal dengan kemiringan sudut tergantung pada jenis material atap.
3. Sistem PLTS Rooftop yang akan digunakan dalam pemodelan adalah tipe *off grid system* tanpa baterai.
4. Penelitian ini mengabaikan sudut kemiringan panel surya terhadap arah matahari ditinjau dari garis khatulistiwa.
5. Dalam melaksanakan pengujian, alat uji diletakkan di lokasi yang mendapatkan cahaya matahari serta dijaga agar cahaya tidak terhalang mengenai modul panel surya.
6. Efek shading dan rugi-rugi daya diabaikan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai yaitu sebagai berikut :

1. Untuk menentukan karakteristik temperatur antara panel surya dan atap berbagai jenis material.
2. Untuk menentukan variasi jarak dan jenis material atap terhadap efisiensi panel surya.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini ialah :

1. Dapat dijadikan sebagai referensi dalam memberikan pengetahuan mengenai karakteristik temperatur dan pengaruhnya dari berbagai jenis material atap terhadap efisiensi panel surya.
2. Dapat dijadikan sebagai referensi bagi penelitian lanjutan yang berkaitan dengan topik ini.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PLTS Rooftop

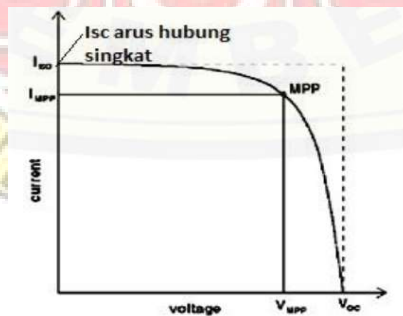
Salah satu teknologi energi surya fotovoltaik yang saat ini sedang berkembang adalah teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya di atap bangunan atau PLTS Rooftop. Sistem PLTS Rooftop adalah sistem PV yang lebih kecil dibandingkan dengan sistem PV yang dipasang di tanah, PLTS Rooftop dipasang di atap perumahan, bangunan komersial atau kompleks industri. Listrik yang dihasilkan dari sistem tersebut dapat seluruhnya dimasukkan ke dalam jaringan yang diatur dengan Feed-in-Tarif (Fit), atau digunakan untuk konsumsi sendiri dengan pengukuran net metering. Melalui sistem net metering tersebut, produksi listrik oleh pelanggan akan mengimbangi energi listrik dari sistem jaringan (PLN) (PNPM Mandiri)

2.2 Karakteristik Sel Surya

Sel surya adalah sebuah alat non-linear, sehingga untuk memahami karakteristiknya digunakan suatu grafik. Sifat elektrik dari sel surya dalam menghasilkan energi listrik dapat diamati dari karakteristik sel tersebut, yaitu berdasarkan arus hubung singkat (I_{sc}) dan tegangan hubung terbuka (V_{oc}) untuk parameter internal. Sedangkan parameter eksternal meliputi *irradiance* dan temperatur. Daya maksimum dan efisiensi juga dimasukkan dalam pembahasan karena merupakan parameter yang umum digunakan untuk membandingkan panel surya (Wisnurandy, 2018).

2.2.1 Arus Hubung Singkat (I_{sc}) pada Sel Surya

Arus Hubung Singkat (I_{sc}) ialah arus maksimal yang dihasilkan oleh sel surya dengan cara memperpendek sirkuit kutub positif dengan kutub negatif pada modul panel surya. Sehingga nilai I_{sc} akan terbaca pada amperemeter. Arus yang dihasilkan sel surya berfungsi untuk menentukan seberapa cepat sel surya tersebut mengisi baterai. Arus dari sel surya juga berfungsi menentukan daya maksimum dari alat yang digunakan. I_{sc} merupakan kondisi dimana arus menjadi sangat tinggi dengan asumsi bahwa ada hambatan (R) yang sangat kecil, sehingga dapat diartikan bahwa tegangan langsung sama dengan besar arus. Hal ini juga akan menyebabkan panas pada rangkaian tersebut. Apabila kondisi ideal daya I_{sc} akan sama dengan I_L . I_{sc} berbanding lurus terhadap *irradiance* dan dipengaruhi beberapa hal lain yaitu luas area modul panel surya, spektrum cahaya, dan parameter optik lain (Wisnurandy, 2018).

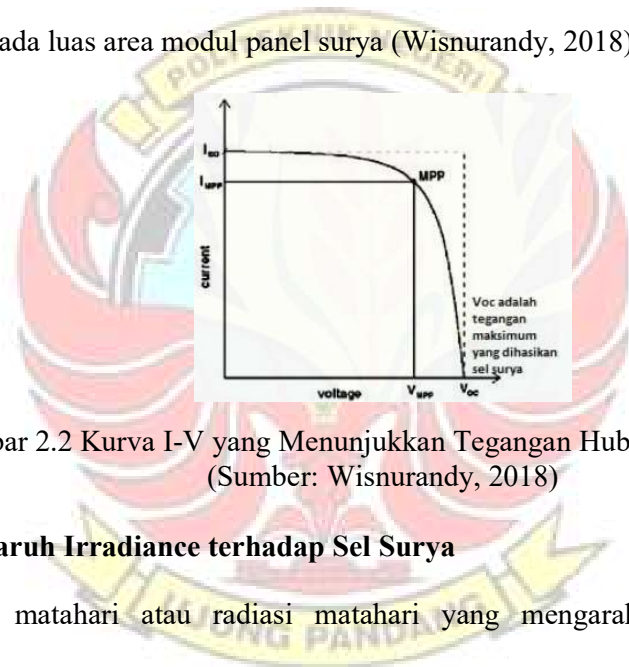


Gambar 2.1 Kurva I-V Sel Surya yang Menunjukkan Arus Hubung Singkat (Sumber: Wisnurandy, 2018)

2.2.2 Tegangan Hubung Terbuka (V_{oc}) pada Sel Surya

Tegangan hubung terbuka (V_{oc}) merupakan tegangan yang dibaca pada saat arus tidak mengalir dengan kondisi rangkaian terbuka. Untuk menghasilkan *open*

circuit (V_{oc}) yaitu dengan menghubungkan kutub positif dan kutub negatif modul panel surya dengan voltmeter dengan kondisi DC, maka tegangan rangkaian terbuka akan langsung terlihat. Pada suhu yang tetap atau konstan, V_{oc} akan berskala logaritmik terhadap I_L (arus yang dihasilkan oleh cahaya) dan karena I_L berbanding lurus terhadap *irradiance* maka V_{oc} berskala logaritmik juga terhadap *irradiance*. Hal ini menunjukkan bahwa *irradiance* lebih berpengaruh terhadap I_L daripada V_{oc} . Dalam kesimpulan lain hal ini mengindikasikan bahwa perubahan nilai V_{oc} tidak bergantung pada luas area modul panel surya (Wisnurandy, 2018).



Gambar 2.2 Kurva I-V yang Menunjukkan Tegangan Hubung Singkat (Sumber: Wisnurandy, 2018)

2.2.3 Pengaruh Irradiance terhadap Sel Surya

Sinar matahari atau radiasi matahari yang mengarah menuju bumi terdistribusi pada beberapa *range* panjang gelombang, mulai dari 300 nm sampai dengan 4 mikron. Radiasi matahari tidak sepenuhnya menuju bumi karena mengalami refleksi di atmosfer (*diffuse radiation*) dan sisa dari refleksi dapat sampai ke permukaan bumi (*direct radiation*). Kedua radiasi tersebut yang dipakai untuk mengukur besaran radiasi yang diterima oleh panel surya (Wisnurandy, 2018).

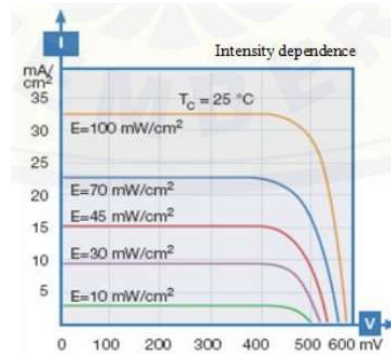
Besaran yang penting akan digunakan untuk melakukan sebuah pengukuran pada iradiasi adalah (Wisnurandy, 2018) :

- a. *Spectral irradiance* I_λ – Daya yang diterima oleh satu unit area dalam bentuk *differential* panjang gelombang $d\lambda$, satuan $W/m^2 \mu m$.
- b. *Irradiance* – Integral dari *spectral irradiance* untuk keseluruhan panjang gelombang, satuan W/m^2 .
- c. Radiasi – Integral waktu dari *irradiance* untuk jangka waktu tertentu. Oleh sebab itu, satuannya sama dengan satuan energi, yaitu J/m^2 – hari, J/m^2 – bulan, atau J/m^2 tahun.

Dimana diantara ketiga satuan ini yang biasa digunakan dalam analisa adalah W/m^2 karena satuan ini yang biasa dipakai dalam *data sheet*, sedangkan besaran radiasi biasanya digunakan untuk menghitung estimasi daya keluaran pada instalasi sistem. Keluaran daya akan berbanding lurus dengan iradiasi. Nilai I_{sc} lebih terpengaruh dari perubahan *irradiance* daripada V_{oc} . Tentunya sesuai dengan penjelasan tersebut bahwa cahaya sebagai kiriman foton. Pada saat *irradiance* meningkat, yaitu pada saat jumlah foton banyak, arus yang dihasilkan juga akan membesar. Demikian juga sebaliknya, sehingga arus yang dihasilkan akan berbanding lurus terhadap jumlah foton (Wisnurandy, 2018).

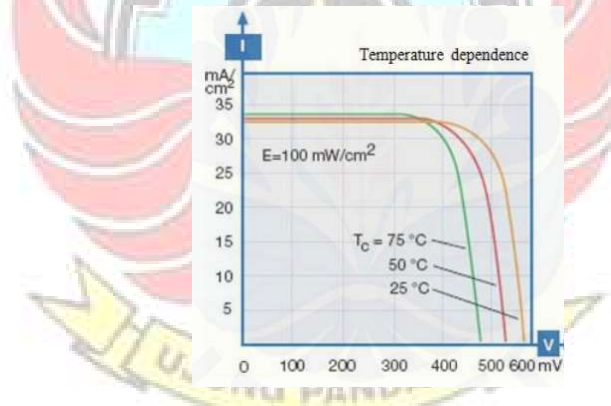
Pengujian panel surya dengan *datasheet* umumnya dilakukan pada *Standard Test Condition* (STC) ialah Air Mass (AM) 1.5, *irradiance* tidak mencapai nilai tersebut dengan tergantung dari posisi lintang, kondisi cuaca serta posisi matahari. Nilai *irradiance* pada sebuah lokasi tertentu akan bervariasi dari bulan ke bulan.

Karakteristik kurva I-V terhadap perubahan temperatur akan disajikan dalam Gambar 2.3 berikut (Wisnurandy, 2018).



Gambar 2.3 Karakteristik Kurva I-V Terhadap Perubahan Irradiance (Sumber: Wisnurandy, 2018)

2.2.4 Pengaruh Temperatur terhadap Sel Surya



Gambar 2.4 Karakteristik Kurva I-V Terhadap Perubahan Temperatur (Sumber: Wisnurandy, 2018).

Irradiance sebenarnya bukan satu-satunya dari parameter eksternal yang berpengaruh penting terhadap kurva I-V, temperatur juga berpengaruh secara eksternal. Suhu mempunyai peranan penting dalam memprediksi karakteristik dari V-I. Komponen semikonduktor seperti diode juga sensitif terhadap perubahan suhu, begitu juga pada modul fotovoltaik. Pada gambar 2.4 terlihat bahwa temperatur berpengaruh lebih banyak terhadap nilai V_{oc} berbanding terhadap I_{sc} , berkebalikan

dengan pengaruh *irradiance*. Kenaikan temperatur mengurangi V_{oc} panel surya. Hal ini dikarenakan peningkatan temperatur akan menurunkan *band gap* semikonduktor (Wisnurandy, 2018).

2.2.5 Efisiensi Sel Surya

Pada perhitungan energi yang akan diperoleh oleh panel surya melalui daya masuk atau P_{in} merupakan daya yang diterima dengan menggunakan perkalian intensitas radiasi yang diterima dengan besar luas penampang panel surya yang merupakan sebuah persamaan matematis. Perhitungan nilai daya masukan digunakan untuk memperhitungkan nilai efisiensi panel surya dengan perbandingan daya keluaran.

Berikut ialah perhitungan nilai daya masukan :

$$P_{in} = G_{bt} \times A \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

P_{in} : Daya input akibat *irradiance* matahari (W)

G_{bt} : Intensitas radiasi matahari (W/m^2)

A : Luas area permukaan panel surya (m^2)

Pada perhitungan daya keluaran *photovoltaic module* atau P_{out} ialah perkalian matematis dari tegangan rangkaian terbuka (V_{oc}), dengan arus hubung singkat (I_{sc}) (Wibowo, 2009) :

$$P_{out} = V_{oc} \times I_{sc} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

P_{out} : Daya yang dibangkitkan oleh panel surya (W)

V_{oc} : Tegangan rangkaian terbuka pada panel surya (V)

I_{sc} : Arus hubung singkat pada panel surya (A)

Adapun efisiensi *photovoltaic module* merupakan perbandingan dari daya yang telah dibangkitkan oleh *photovoltaic module* dengan energi input (P_{in}) yang diperoleh dari *irradiance* matahari. Perhitungan nilai efisiensi sebagai berikut (Wibowo, 2009).

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% \dots\dots\dots(2.3)$$

$$\eta = \frac{P}{G_{bt} \times A} \times 100\% \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan :

P_{out} : Daya yang dibangkitkan oleh sel surya (W)

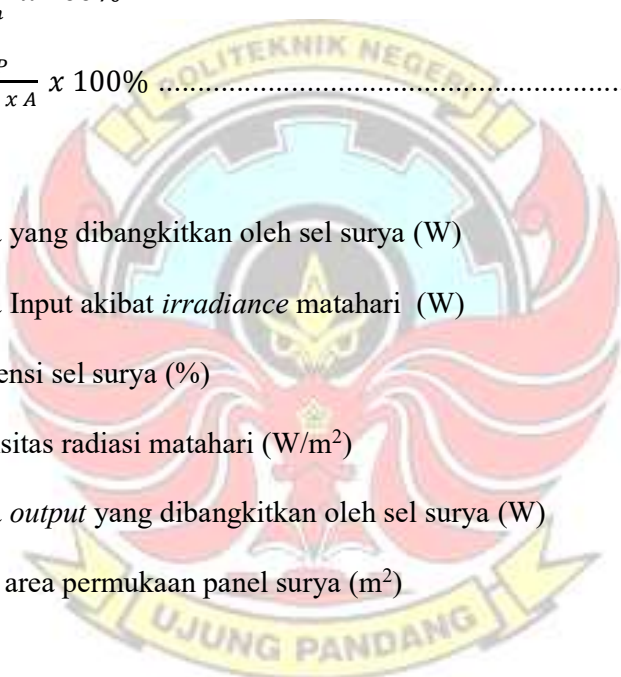
P_{in} : Daya Input akibat *irradiance* matahari (W)

η : Efisiensi sel surya (%)

I_r : Intensitas radiasi matahari (W/m^2)

P : Daya *output* yang dibangkitkan oleh sel surya (W)

A : Luas area permukaan panel surya (m^2)



2.3 Penutup Atap

Atap merupakan bagian dari struktur bangunan yang berfungsi sebagai penutup/pelindung bangunan dari angin, debu, hujan dan panas terik matahari sehingga memberikan kenyamanan bagi penggunaan bangunan. Adapun penutup atap yaitu elemen paling luar dari struktur atap. Struktur penutup atap merupakan struktur yang langsung berhubungan dengan beban-beban kerja (cuaca) sehingga

harus dipilih dari bahan-bahan yang kedap air, tahan terhadap tekanan angin dan perubahan cuaca (Noorlaelasari, 2010).

Adapun jenis-jenis penutup atap yang akan digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Atap genteng tanah liat tradisional

Genteng ini terbuat dari tanah liat yang dipress dan dibakar. Kekuatannya cukup. Genteng tanah liat membutuhkan rangka untuk pemasangannya. Genteng dipasang pada atap miring. Genteng menerapkan sistem pemasangan inter-locking atau saling mengunci dan mengikat. Warna dan penampilan genteng ini akan berubah seiring waktu yang berjalan. Biasanya akan tumbuh jamur di bagian badan genteng (Noorlaelasari, 2010).

2. Atap genteng keramik

Bahan dasarnya tetap keramik yang berasal dari tanah liat. Namun genteng ini telah mengalami proses finishing yaitu lapisan glazur pada permukaannya. Lapisan ini dapat diberi warna yang beragam dan melindungi genteng dari lumut. Umurnya bisa 20 – 50 tahun dapat ditanyakan ke distributor. Aplikasinya sangat cocok untuk hunian modern di perkotaan (Noorlaelasari, 2010).

3. Atap seng

Atap ini sebenarnya dibuat dari lembaran baja tipis yang diberi lapisan zinc secara elektrolisa. Tujuannya untuk membuatnya menjadi tahan karat. Jadi, kata seng berasal dari bahan pelapisnya. Jenis ini akan bertahan selama lapisan zinc ini belum hilang, yang terjadi sekitar tahun ke-30-an. Setelah itu, atap akan mulai bocor apabila ada bagian yang terserang karat (Noorlaelasari, 2010).

4. Atap metal

Bentuknya lembaran, mirip seng. Genteng ini ditanam pada balok gording rangka atap menggunakan sekrup. Bentuk lain berupa genteng lembaran. Pemasangannya tidak jauh berbeda dengan genteng tanah liat hanya ukurannya saja yang lebih besar. Ukuran yang tersedia bervariasi, 60-120 cm (lebar), dengan ketebalan 0.3 mm dan panjang antara 1.2-12 m. Bahan material yang satu ini terdiri dari campuran lembaran bitumen (turunan aspal) dan bahan kimia lain. (Noorlaelasari, 2010).

5. Atap asbes

Secara umum, asbes merupakan jenis bahan yang cukup ringan, tahan api serta kedap air. Karena sifatnya yang tidak dapat terbakar dan tidak menghantarkan panas, asbes telah digunakan secara luas untuk pembuatan produk-produk tahan api seperti baju untuk petugas pemadam kebakaran. Sebagai bahan bangunan, asbes dibuat dengan cara mencampurkan asbestos 15% dan semen 85% (Thamrin, 2004).

Besarnya kemiringan atap tergantung pada bahan yang dipakainya misalnya (Noorlaelasari, 2010) :

- Genteng biasa miring 30° - 35°
- Genteng keramik miring 25° - 30°
- Seng miring 20° - 25°
- Semen asbes gelombang miring 15° - 25°
- Metal miring 25° - 35°

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang selama 6 bulan mulai pada bulan Februari 2019 sampai dengan bulan Agustus 2019. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan mempersiapkan panel surya dan berbagai atap yang mempunyai jenis dan bahan material yang berbeda. Kemudian perancangan skema penelitian, pengujian panel surya terhadap berbagai jenis atap yang berbeda, dan selanjutnya dilakukan pengambilan data.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Voltmeter dan Amperemeter Data Logger untuk merekam data pengukuran tegangan dan kuat arus, TC-08 Thermocouple Data Logger untuk merekam data pengukuran temperatur, Solar Power Meter Model SPM-1116SD digunakan untuk mengukur jumlah radiasi matahari yang dipancarkan *solar simulator* mengenai panel surya dengan satuan W/m^2 dan kabel sebagai alat penghubung antara sensor dan sistem akuisisi data. Adapun bahan yang digunakan dalam pengujian ini yaitu panel surya dan atap berbagai jenis material yaitu asbes, seng, metal, genteng keramik, dan genteng tanah liat.

3.3 Prosedur Kerja

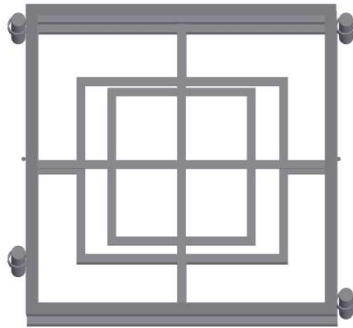
Prosedur kerja pada kegiatan penelitian ini mencakup tahap perancangan dan tahap pembuatan.

3.3.1 Tahap Perancangan

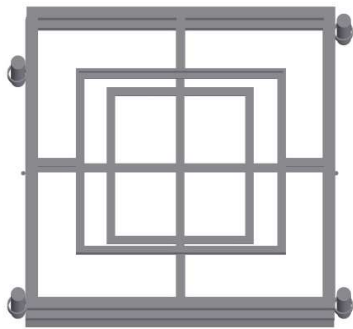
Tahap perancangan merupakan proses mendesain alat dengan kata lain membuat pola rancangan alat yang merupakan langkah awal sebelum digunakan. Pada tahap ini, dilakukan perancangan kerangka untuk tempat benda pengujian yakni dudukan panel surya yang akan didesain dengan kemiringan yang dapat divariasikan mengikuti sudut kemiringan berbagai jenis material atap pada umumnya, dan juga perancangan panel beban sebagai output atau keluaran dari panel surya yang dilengkapi dengan berbagai instrument alat ukur dan juga datalogger yang akan digunakan dalam penelitian ini. Perancangan diawali dengan pembuatan desain menggunakan *Software Autodesk Inventor* selanjutnya penentuan material yang sesuai. Untuk kerangka dudukan panel surya digunakan material besi hollow ukuran 4 x 4 cm dan juga besi siku ukuran 3 x 3 cm, dan untuk bahan pada panel beban digunakan digunakan material *acrylic*.



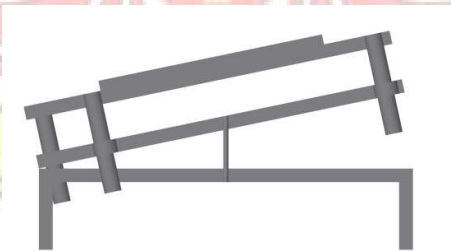
Gambar 3.1 Desain Alat Kerangka Panel Surya dan Atap



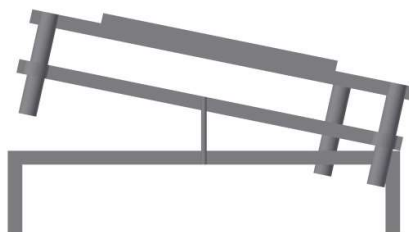
Gambar 3.2 Desain Alat Kerangka Panel Surya dan Atap Tampak Bawah



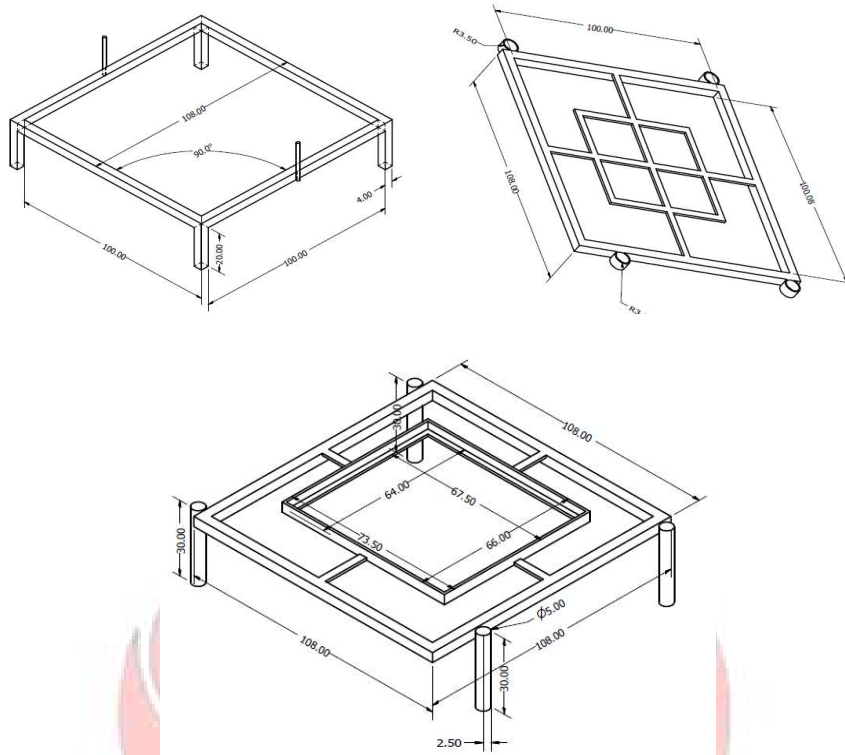
Gambar 3.3 Desain Alat Kerangka Panel Surya dan Atap Tampak Atas



Gambar 3.4 Desain Alat Kerangka Panel Surya dan Atap Tampak Kiri



Gambar 3.5 Desain Alat Kerangka Panel Surya dan Atap Tampak Kanan



Gambar 3.6 Dimensi Kerangka Panel Surya dan Atap

Pada perancangan panel beban sebagai output dari panel surya digunakan material *acrylic* dengan ukuran 75 x 60 cm.

3.3.2 Tahap Pembuatan

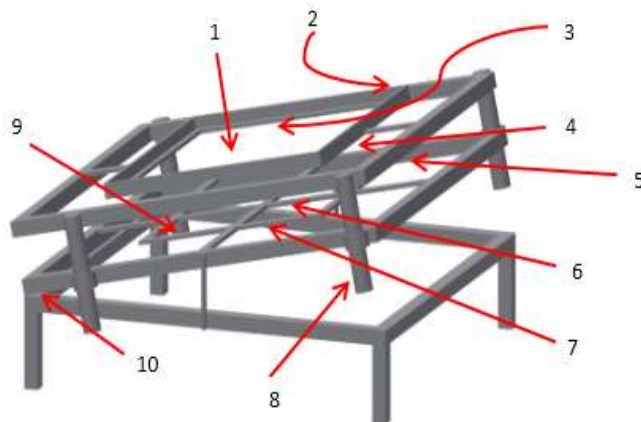
Setelah proses perancangan selesai, maka dilanjutkan dengan proses pembuatan dan perakitan. Proses perakitan merupakan proses merangkai atau menggabungkan tiap komponen menjadi bentuk yang saling mendukung sehingga terbentuk suatu mekanisme kerja yang sesuai dengan yang direncanakan sebelumnya. Berikut ini tahap pembuatan komponen penelitian sebagai berikut :

1. Melakukan proses penandaan pada material yang akan digunakan.

Penandaan merupakan langkah awal dalam proses pembuatan dan perakitan rangka pada dudukan panel surya dan pada panel beban. bahan-bahan seperti besi hollow, besi siku dan *acrylic* ditandai dan diberi ukuran sesuai dengan desain yang telah dibuat.

2. Setelah diberi tanda, selanjutnya material-material tersebut dipotong sesuai dengan ukuran yang telah diberikan.
3. Selanjutnya material yang telah dipotong dibentuk sesuai dengan desain. Pada pembuatan kerangka panel surya besi-besi dihubungkan menggunakan las listrik dan pada panel beban, akrilik dilubangi menggunakan bor untuk dudukan komponen-komponen rangkaian listrik.
4. Setelah dudukan panel surya dan juga beban selesai dibuat, maka selanjutnya dilakukan pemasangan komponen dan instrumen pengukuran yang akan digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan skema menjadi satu kesatuan alat pengujian.

Berikut gambar desain penempatan instrumen penelitian.



Gambar 3.7 Desain Penempatan Instrumen Penelitian

Keterangan:

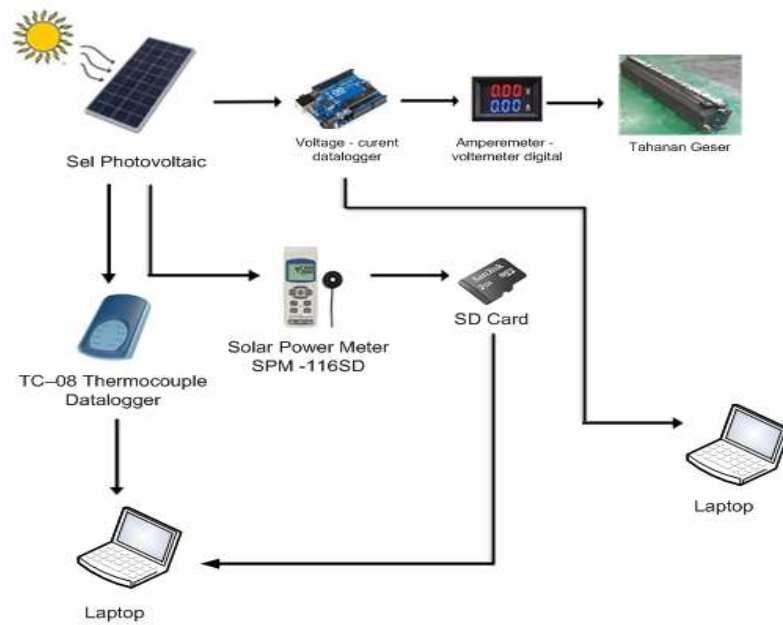
1. Dudukan Panel Surya
2. Tempat Solar Simulator
3. Temperatur di atas panel surya, T_1 ($^{\circ}\text{C}$)
4. Temperatur di bawah panel surya, T_2 ($^{\circ}\text{C}$)
5. Temperatur di antara panel surya dan atap, T_3 ($^{\circ}\text{C}$)
6. Temperatur di atas atap, T_4 ($^{\circ}\text{C}$)
7. Temperatur di bawah atap, T_5 ($^{\circ}\text{C}$)
8. Pengatur Variasi Jarak (cm)
9. Dudukan Atap
10. Sudut Kemiringan ($^{\circ}$)

3.4 Prosedur Pengujian

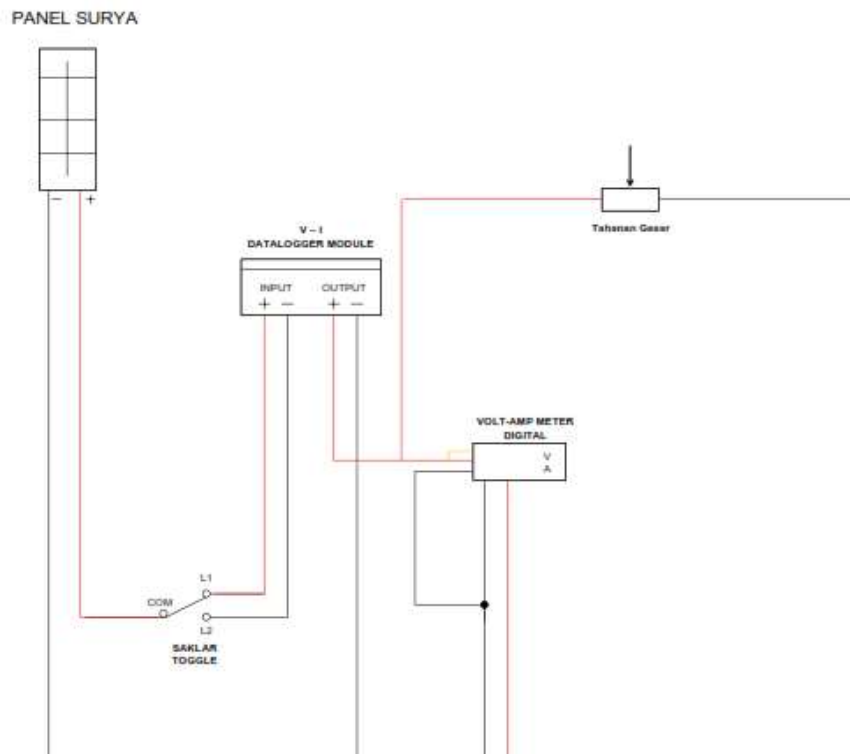
Setelah proses pembuatan dan pemasangan komponen penelitian selesai, maka dilanjutkan dengan prosedur pengujian. Adapun langkah-langkah dalam prosedur pengujian adalah sebagai berikut :

1. Pengujian akan dilakukan pada pukul 09.00 sampai pukul 15.00 WITA.
2. Mengatur sudut kemiringan panel surya berdasarkan jenis atap yang digunakan.
3. Memasang panel surya pada atap material asbes dengan jarak H1.
4. Mengukur jarak (cm) antara panel surya dan atap yang digunakan.

5. Melakukan pengukuran temperatur di atas panel surya ($^{\circ}\text{C}$) dan temperatur antara panel surya dan atap ($^{\circ}\text{C}$) menggunakan TC-O8 Thermocouple Data Logger.
6. Mengukur besarnya radiasi cahaya matahari (W/m^2) pada panel surya dengan menggunakan alat ukur Solar Power Meter SPM-1116SD.
7. Menghubungkan keluaran panel surya pada panel beban dan meng-ON kan saklar toggle.
8. Menghubungkan Voltmeter dan Amperemeter Datalogger dengan laptop untuk mengamati besarnya arus maupun tegangan pada panel surya.
 - Untuk memastikan datalogger maupun instrumen – instrumen pengukuran pada panel beban berfungsi dengan baik, maka dapat diketahui dengan cara meng-ON kan saklar pada lampu, kemudian menaikkan tegangan dengan cara memutar potensiometer dalam hal ini dimmer sampai pada kondisi maksimum. Terang redupnya lampu akan berbanding lurus sesuai dengan besarnya arus maupun tegangan serta intensitas matahari yang diterima panel surya. Setelah semua instrument alat ukur berfungsi dengan baik, maka selanjutnya dapat dilakukan pengambilan data.
9. Prosedur 1 sampai dengan prosedur 9 diulangi dengan jarak H2 dan H3.
10. Prosedur 1 sampai dengan prosedur 10 diulangi untuk atap jenis seng, genteng tanah liat, genteng keramik dan metal.

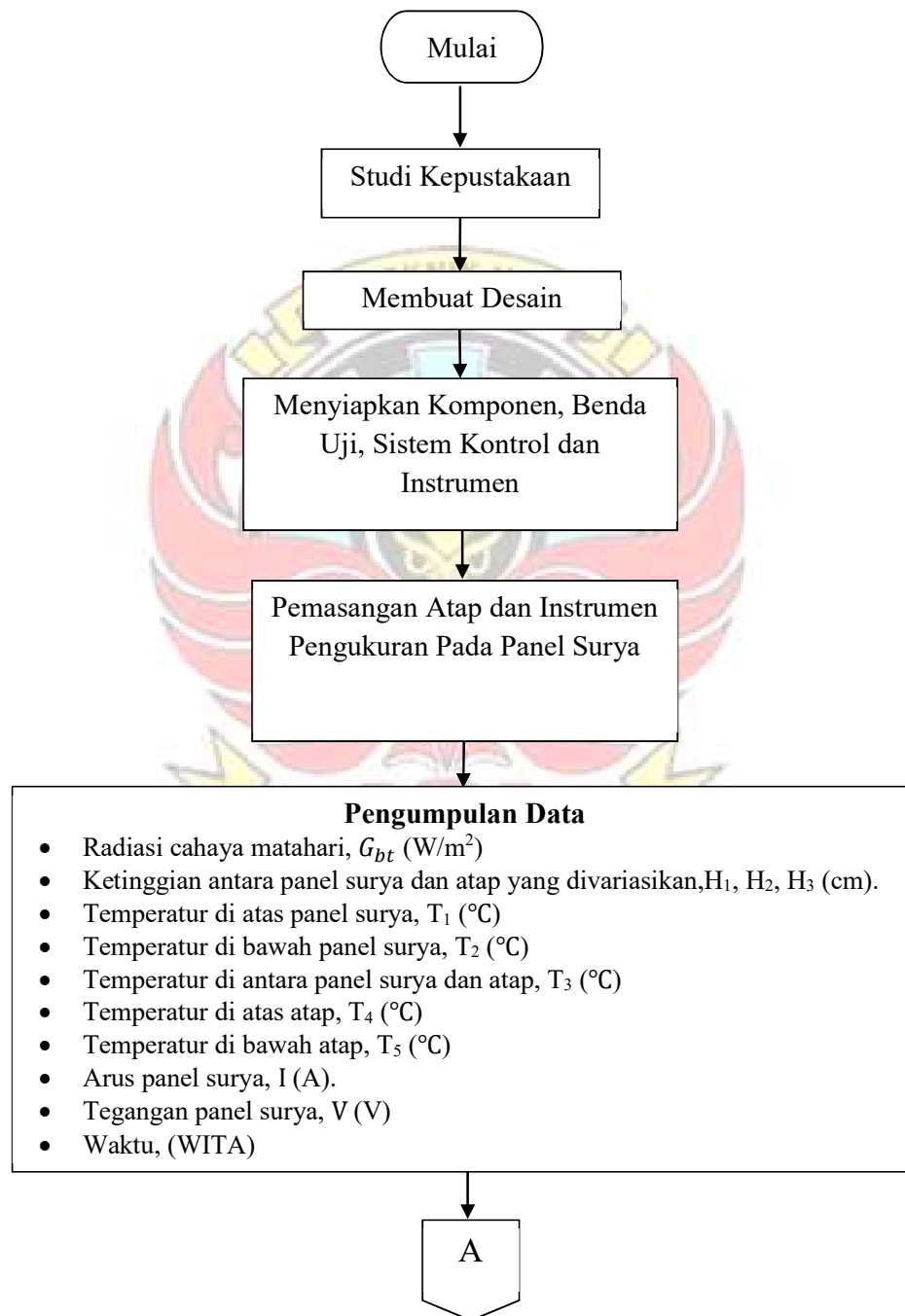


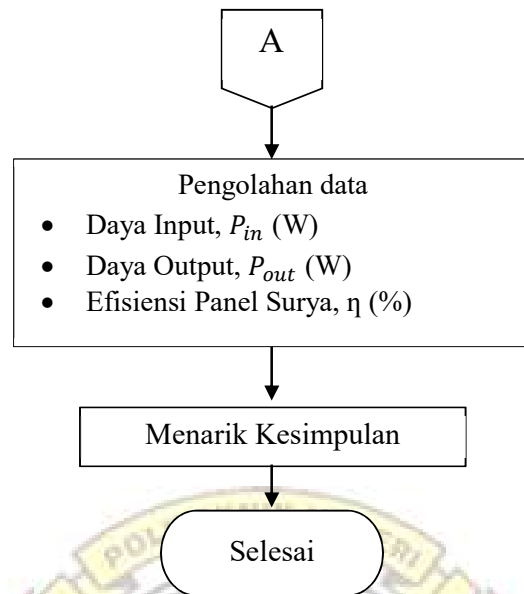
Gambar 3.8 Skema PLTS Rooftop



Gambar 3.9 Diagram Rangkaian PLTS Rooftop

Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada diagram alir dari penelitian yang dilakukan. Mulai dari proses pengumpulan data hingga analisis data sehingga diperoleh kesimpulan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.





Gambar 3.10 Flowchart Kegiatan Penelitian



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Data hasil penelitian berisi parameter-parameter panel surya yang diukur pada 5 (lima) jenis material atap yang berbeda, yaitu genteng tanah liat, genteng keramik, atap asbes, atap seng, dan atap spandek.

Pada tiap jenis atap, data pengukuran dirinci pula dalam ukuran jarak panel surya dan atap yang bervariasi, meliputi jarak 35 cm, 30 cm, 25 cm, dan 20 cm. Pada variasi jarak, penelitian dilakukan pada 3 (tiga) waktu pengamatan yaitu pada pukul 09.30 WITA, pukul 12.30 WITA, dan pukul 14.30 WITA.

Adapun data pengukuran yang dibutuhkan pada penelitian ini antara lain:

- Radiasi cahaya matahari, G_{bt} (W/m^2)
- Temperatur di atas panel surya, T_1 ($^{\circ}\text{C}$)
- Temperatur di bawah panel surya, T_2 ($^{\circ}\text{C}$)
- Temperatur di antara panel surya dan atap, T_3 ($^{\circ}\text{C}$)
- Temperatur di atas atap, T_4 ($^{\circ}\text{C}$)
- Temperatur di bawah atap, T_5 ($^{\circ}\text{C}$)
- Arus panel surya, I (A).
- Tegangan panel surya, V (V)
- Waktu, (WITA)

Berikut ini adalah data hasil penelitian dari tiap kategori di atas yang diambil dari nilai rata-rata hasil pengukuran. Data pengukuran selengkapnya dapat dilihat pada bagian lampiran 1 halaman 84 sampai dengan lampiran 5 halaman 132.

Tabel 4.1 Parameter-paramater Panel Surya dengan Genteng Tanah Liat

No.	Jarak (cm)	Waktu (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	35	09.30	794.8	19.24	0.72	57.59	43.68	33.77	40.72	38.55
		12.30	1019	20.05	0.56	40.24	37.84	25.97	31.56	30.01
		14.30	695.8	30.32	28.07	36.22	28.07	30.52	33.68	29.79
2	30	09.30	839.7	19.65	0.61	58.13	45.30	35.90	40.99	40.02
		12.30	1006	19.58	0.64	44.09	39.82	33.10	38.36	30.81
		14.30	694.8	19.18	0.61	42.53	37.19	27.18	34.50	29.34
3	25	09.30	761.4	19.39	0.65	55.85	36.68	36.00	40.72	39.63
		12.30	996	19.51	0.66	40.22	38.58	23.60	35.90	21.53
		14.30	683.2	18.93	0.59	42.32	28.76	28.28	37.87	35.00
4	20	09.30	855	19.27	0.67	57.05	37.00	38.32	40.90	40.08
		12.30	991.9	17.96	0.65	38.50	26.04	24.69	39.64	34.69
		14.30	678.8	17.58	0.71	42.32	28.76	28.28	37.87	35.00

Tabel 4.2 Parameter-paramater Panel Surya dengan Genteng Keramik

No.	Jarak (cm)	Waktu (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	35	09.30	772	19.57	0.62	43.92	40.52	30.01	33.68	30.81
		12.30	1014	20.64	0.51	60.51	57.67	33.07	36.45	34.48
		14.30	649	19.99	0.49	49.49	48.55	34.55	40.08	38.70
2	30	09.30	780.3	18.97	0.72	44.12	40.48	30.74	36.22	34.88
		12.30	996.6	20.45	0.56	64.65	60.52	33.46	37.00	35.63
		14.30	800.7	20.20	0.69	49.09	48.46	33.64	40.13	37.49
3	25	09.30	784	19.47	0.66	46.24	41.87	33.46	35.90	34.23
		12.30	940	20.76	0.48	64.91	61.19	34.03	36.89	35.81
		14.30	801	20.90	0.47	48.62	47.22	33.51	40.18	39.05
4	20	09.30	799.4	19.53	0.67	46.75	44.59	33.62	37.00	35.13
		12.30	1032	18.82	0.79	60.66	56.58	34.44	36.25	35.75
		14.30	737.1	20.51	0.51	48.33	46.97	35.88	40.02	37.74

Tabel 4.3 Parameter-paramater Panel Surya dengan Atap Asbes

No.	Jarak (cm)	Waktu (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	35	09.30	484.4	18.66	0.54	35.09	30.81	33.33	35.56	33.02
		12.30	1088	20.32	0.81	32.37	26.96	30.34	31.51	29.34
		14.30	688.7	19.70	0.52	33.61	34.55	32.56	34.50	32.18
2	30	09.30	599.3	18.49	0.55	34.57	29.85	32.72	35.66	32.46
		12.30	1056	18.78	0.81	33.92	21.94	26.71	33.31	31.75
		14.30	676.8	20.03	0.55	36.93	34.64	32.81	34.34	33.62
3	25	09.30	556.4	18.47	0.64	35.88	29.89	32.34	35.42	31.98
		12.30	1035	19.50	0.74	35.24	29.81	26.65	34.59	32.40
		14.30	681.5	20.03	0.49	36.32	33.16	32.42	34.90	34.49
4	20	09.30	512.8	17.01	0.68	40.62	30.13	33.24	35.61	34.07
		12.30	1048	20.06	0.64	35.97	28.24	27.03	34.54	33.07
		14.30	691.5	19.79	0.51	36.52	34.14	32.78	34.71	33.64

Tabel 4.4 Parameter-paramater Panel Surya dengan Atap Seng

No.	Jarak (cm)	Waktu (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	35	09.30	870.7	20.36	0.51	56.01	47.86	30.18	35.16	34.00
		12.30	1179	20.27	0.76	50.62	49.41	35.80	37.51	35.67
		14.30	732	18.10	0.78	57.42	54.35	34.14	38.29	35.63
2	30	09.30	887.2	19.01	0.85	57.30	51.04	31.51	35.67	33.76
		12.30	1032	20.67	0.84	56.59	43.85	35.44	38.95	37.74
		14.30	727.2	19.45	0.60	58.51	57.06	36.82	40.02	37.49
3	25	09.30	886.1	18.58	0.79	51.95	48.44	32.37	36.08	35.57
		12.30	974.2	19.15	0.79	56.36	55.65	35.51	39.20	37.48
		14.30	732	19.65	0.64	60.13	58.40	37.67	42.11	40.02
4	20	09.30	880.9	20.36	0.51	58.96	54.12	34.39	37.55	36.78
		12.30	1007	20.45	0.56	53.79	51.47	35.59	38.71	35.08
		14.30	720.1	20.14	0.53	58.96	56.72	35.62	41.32	39.84

Tabel 4.5 Parameter-paramater Panel Surya dengan Atap Spandek

No.	Jarak (cm)	Waktu (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	35	09.30	783.3	17.11	0.92	56.01	47.86	30.18	35.16	33.85
		12.30	957.9	21.27	0.66	50.62	49.41	35.80	37.51	34.82
		14.30	776	19.92	0.65	57.42	54.35	34.14	38.29	37.07
2	30	09.30	797.9	19.15	0.63	57.30	51.04	31.51	35.67	34.55
		12.30	1069	21.46	0.66	49.98	48.66	35.00	37.74	35.25
		14.30	755.3	20.28	0.53	58.51	57.06	36.82	40.02	38.55
3	25	09.30	826.2	19.13	0.66	51.95	48.44	32.37	36.08	33.34
		12.30	1039	20.95	0.69	56.36	55.65	35.51	39.20	36.45
		14.30	726.7	19.35	0.67	60.13	58.40	37.67	42.11	40.70
4	20	09.30	847.3	18.98	0.73	58.96	54.12	34.39	37.48	35.56
		12.30	1064	22.25	0.49	53.79	51.47	35.59	38.71	37.67
		14.30	724.2	19.66	0.53	58.96	56.72	35.62	41.32	39.09

4.2 Analisis Hasil Penelitian

Untuk analisis, dilakukan perhitungan dengan mengambil contoh data nomor 5 pada Tabel 4.1 nomor 1 (pada genteng tanah liat dengan jarak 35 cm pada pukul 09.30 WITA). Paramater-parameternya adalah sebagai berikut:

- Intensitas radiasi matahari, G_{bt} = 794,8 W/m²
- Tegangan, V = 19,24 V
- Arus, I = 0,72 A
- Luas Penampang, A = 0,538 m x 0,636 m
= 0,342 m²
- Temperatur di atas panel surya, T_1 = 57,59 °C
- Temperatur di bawah panel surya, T_2 = 43,68 °C
- Temperatur di antara panel surya dan atap, T_3 = 33,77 °C

- Temperatur di atas atap, T_4 = 40,72 °C
- Temperatur di bawah atap, T_5 = 38,55 °C
- Waktu = 9.30 WITA
- Ketebalan genteng tanah liat = 0,013 m

Hasil perhitungan :

1. Perhitungan Daya Input, P_{in} (W)

$$\begin{aligned}
 P_{in} &= G_{bt} \times A \\
 &= 794,8 \text{ W/m}^2 \times 0,342 \text{ m}^2 \\
 &= 271,82 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

2. Perhitungan Daya Output, P_{out} (W)

$$\begin{aligned}
 P_{out} &= V \times I \\
 &= 19,24 \text{ V} \times 0,72 \text{ A} \\
 &= 13,85 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

3. Perhitungan Efisiensi Panel Surya, η (%)

$$\begin{aligned}
 \eta &= \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% \\
 &= \frac{13,85 \text{ Watt}}{271,82 \text{ Watt}} \times 100\% \\
 &= 5,09 \%
 \end{aligned}$$

Berikut ini hasil lengkap perhitungan daya input, daya output, dan efisiensi panel surya dari kelima jenis atap.

Tabel 4.6 Daya Input, Daya Output, dan Efisiensi pada Atap Genteng Tanah Liat

No.	Jarak (cm)	Waktu (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	35	09.30	794.8	19.24	0.72	11.46	321.88	3.56
		12.30	1019	20.05	0.56	9.05	348.79	2.59
		14.30	695.8	30.32	28.07	9.47	238.06	3.97
2	30	09.30	839.7	19.65	0.61	9.33	340.06	2.74
		12.30	1006	19.58	0.64	9.93	344.20	2.89
		14.30	694.8	19.18	0.61	9.56	237.73	4.02
3	25	09.30	761.4	19.39	0.65	10.43	308.35	3.27
		12.30	996	19.51	0.66	10.68	340.68	3.14
		14.30	683.2	18.93	0.59	8.77	233.79	3.75
4	20	09.30	855	19.27	0.67	10.77	346.27	3.08
		12.30	991.9	17.96	0.65	8.37	339.38	2.46
		14.30	678.8	17.58	0.71	9.31	232.25	4.01

Tabel 4.7 Daya Input, Daya Output, dan Efisiensi pada Atap Genteng Keramik

No.	Jarak (cm)	Waktu (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	35	09.30	772	19.57	0.62	9.79	264.16	3.71
		12.30	1014	20.64	0.51	10.84	342.00	3.16
		14.30	649	19.99	0.49	8.49	187.89	4.52
2	30	09.30	780.3	18.97	0.72	8.46	222.13	4.49
		12.30	996.6	20.45	0.56	9.81	343.16	2.86
		14.30	800.7	20.20	0.69	9.02	184.61	4.88
3	25	09.30	784	19.47	0.66	10.83	268.33	4.03
		12.30	940	20.76	0.48	10.94	349.21	3.13
		14.30	801	20.90	0.47	8.99	157.54	5.69
4	20	09.30	799.4	19.53	0.67	10.93	273.52	4.00
		12.30	1032	18.82	0.79	11.53	348.38	3.31
		14.30	737.1	20.51	0.51	8.61	153.99	5.59

Tabel 4.8 Daya Input, Daya Output, dan Efisiensi pada Atap Asbes

No.	Jarak (cm)	Waktu (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	35	09.30	484.4	18.66	0.54	8.79	165.74	5.35
		12.30	1088	20.32	0.81	12.18	372.17	3.26
		14.30	688.7	19.70	0.52	8.13	235.66	3.44
2	30	09.30	599.3	18.49	0.55	8.30	205.06	4.52
		12.30	1056	18.78	0.81	9.40	361.16	2.60
		14.30	676.8	20.03	0.55	9.59	231.56	4.14
3	25	09.30	556.4	18.47	0.64	10.06	190.39	5.27
		12.30	1035	19.50	0.74	10.92	354.28	3.08
		14.30	681.5	20.03	0.49	8.04	233.17	3.45
4	20	09.30	512.8	17.01	0.68	8.79	175.45	4.94
		12.30	1048	20.06	0.64	10.02	358.57	2.80
		14.30	691.5	19.79	0.51	8.34	236.62	3.53

Tabel 4.9 Daya Input, Daya Output, dan Efisiensi pada Atap Seng

No.	Jarak (cm)	Waktu (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	35	09.30	870.7	20.36	0.51	8.83	297.94	2.97
		12.30	1179	20.27	0.76	11.96	403.55	2.97
		14.30	732	18.10	0.78	11.72	250.62	4.67
2	30	09.30	887.2	19.01	0.85	13.99	303.57	4.61
		12.30	1032	20.67	0.84	14.13	353.13	4.01
		14.30	727.2	19.45	0.60	9.61	248.81	3.86
3	25	09.30	886.1	18.58	0.79	11.23	303.20	3.70
		12.30	974.2	19.15	0.79	12.63	333.33	3.81
		14.30	732	19.65	0.64	11.17	247.39	4.51
4	20	09.30	880.9	20.36	0.51	8.83	301.43	2.93
		12.30	1007	20.45	0.56	9.89	344.55	2.88
		14.30	720.1	20.14	0.53	9.23	246.41	3.75

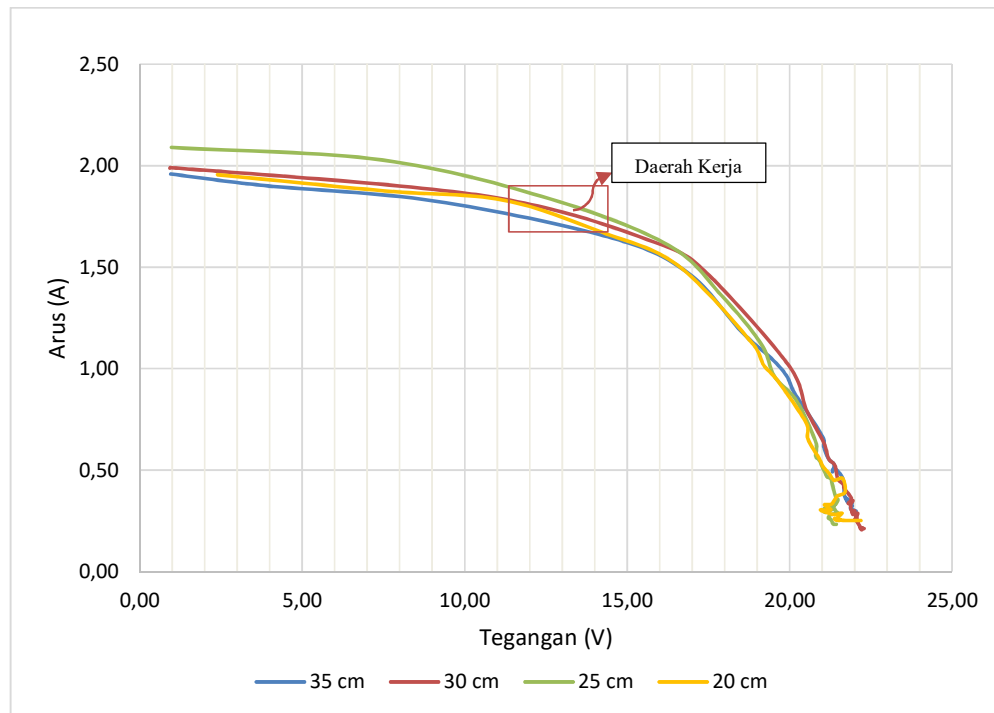
Tabel 4.10 Daya Input, Daya Output, dan Efisiensi pada Atap Spandek

No.	Jarak (cm)	Waktu (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	35	09.30	783.3	17.11	0.92	12.13	317.22	3.83
		12.30	957.9	21.27	0.66	12.03	387.96	2.98
		14.30	776	19.92	0.65	11.04	314.29	3.51
2	30	09.30	797.9	19.15	0.63	8.80	323.17	2.72
		12.30	1069	21.46	0.66	12.22	432.82	2.79
		14.30	755.3	20.28	0.53	9.18	305.91	3.00
3	25	09.30	826.2	19.13	0.66	10.15	334.60	3.04
		12.30	1039	20.95	0.69	12.53	420.94	2.96
		14.30	726.7	19.35	0.67	10.99	294.31	3.74
4	20	09.30	847.3	18.98	0.73	11.26	343.17	3.28
		12.30	1064	22.25	0.49	9.29	431.04	2.26
		14.30	724.2	19.66	0.53	8.48	293.29	2.89



4.3 Grafik dan Pembahasan

4.3.1 Karakteristik I-V Panel Surya pada Berbagai Jenis Material Atap

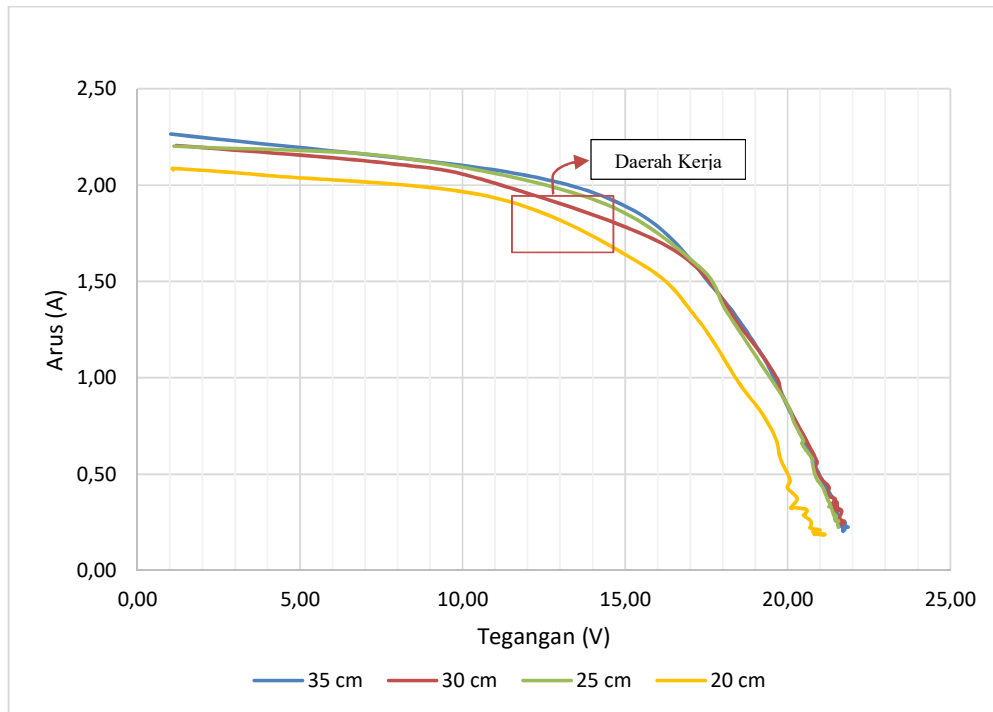


Gambar 4.1 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Genteng Tanah Liat untuk Percobaan Pertama

Berdasarkan gambar 4.1 menunjukkan karakteristik kurva I-V dengan berbagai variasi jarak panel surya pada genteng tanah liat untuk percobaan pertama. Pada grafik tersebut terlihat bahwa tegangan yang dihasilkan oleh panel surya berbanding terbalik dengan besarnya arus yang mengalir, dimana semakin besar tegangan maka arus akan semakin kecil. Hal ini dipengaruhi oleh beban resistif (tahanan geser) yang digunakan pada percobaan ini yang divariasikan mulai dari nilai maksimum ke nilai minimum untuk setiap variasi jarak antara panel surya dan genteng tanah liat. Pada jarak 25 cm dan 20 cm nampak bahwa nilai tegangan semakin besar seiring dengan mengecilnya nilai arus, namun pada saat tegangan

mencapai nilai 21 V dan nilai arus sebesar 0,21 A untuk jarak 20 cm dan 0,25 A untuk jarak 25 cm terlihat bahwa tren grafik sedikit mengalami perubahan yang tidak terlalu signifikan yang disebabkan oleh nilai tegangan sedangkan arus mengalami perubahan dengan nilai yang relatif kecil. Nilai tegangan terbesar dihasilkan pada jarak 30 cm yaitu sebesar 22,29 V dengan nilai arus sebesar 0,21 A.

Berdasarkan gambar 4.1 ditunjukkan daerah kerja pengisian baterai sebagai output pada panel surya yang dikontrol oleh *BCR (Baterry Control Regulator)*. BCR adalah rangkaian controller pengisian baterai dalam sistem sel surya dengan mengatur tegangan yang digunakan untuk mengisi baterai pada selang tegangan 11,4 V sampai 14,5 V sesuai dengan ditunjukkan pada grafik di atas untuk pengisian baterai 12 V. Jika tegangan turun sampai 11,4 V maka controller akan melakukan pengisian pada baterai jika pada saat itu cahaya matahari terik, namun apabila pada malam hari, maka controller akan memutus pemasokan energi listrik. Jika tegangan naik mencapai 14,5 V maka controller akan menghentikan pengisian baterai. Tegangan berlebih pada baterai akan mengakibatkan masa pakai baterai relatif pendek.

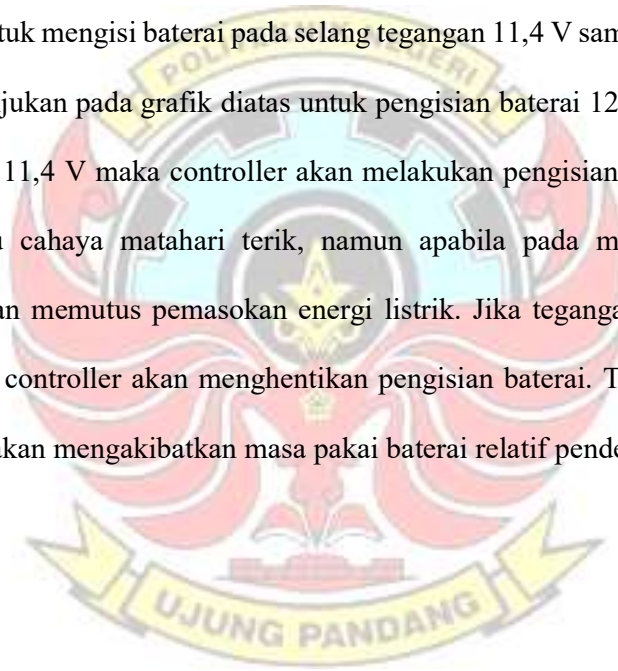


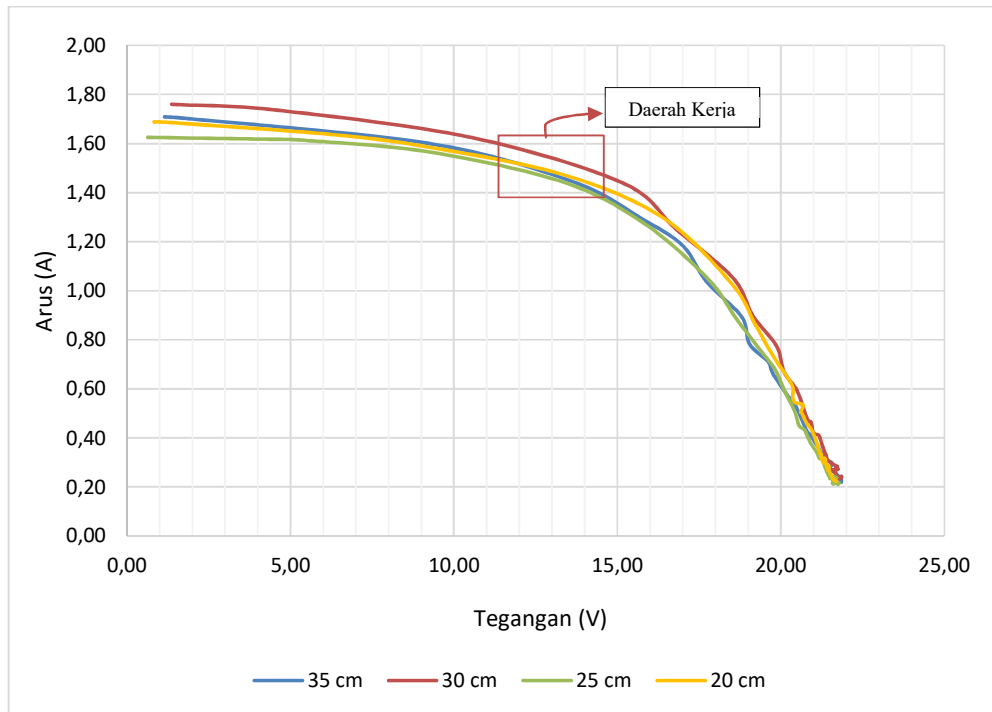
Gambar 4.2 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Genteng Tanah Liat untuk Percobaan Kedua

Berdasarkan grafik di atas, menunjukkan karakteristik kurva I-V dengan berbagai variasi jarak panel surya pada genteng tanah liat untuk percobaan kedua. Pada grafik tersebut terlihat bahwa tegangan yang dihasilkan oleh panel surya berbanding terbalik dengan besarnya arus yang mengalir, dimana semakin besar tegangan maka arus akan semakin kecil. Hal ini dipengaruhi oleh beban resistif (tahanan geser) yang digunakan pada percobaan ini yang divariasikan mulai dari nilai maksimum ke nilai minimum untuk setiap variasi jarak antara panel surya dan genteng tanah liat. Dari tren grafik, terlihat bahwa pada jarak 20 cm arus dan tegangan memiliki nilai minimum apabila dibandingkan dengan nilai arus dan tegangan yang dihasilkan pada jarak 25 cm, 30 cm dan 35 cm. Hal ini disebabkan karena pengaruh perpindahan panas konveksi antara panel surya dan genteng tanah

liat pada jarak 20 cm lebih besar karena percobaan ini dilakukan pada saat radiasi matahari pada nilai maksimum (siang hari).

Berdasarkan grafik diatas, terlihat bahwa nilai tegangan terbesar dihasilkan pada jarak jarak 35 cm yaitu sebesar 21,75 V dengan nilai arus sebesar 0,21 A. Pada grafik diatas, ditunjukkan daerah kerja pengisian baterai sebagai output pada panel surya yang dikontrol oleh *BCR (Baterry Control Regulator)*. BCR adalah rangkaian controller pengisian baterai dalam system sel surya dengan mengatur tegangan yang digunakan untuk mengisi baterai pada selang tegangan 11,4 V sampai 14,5 V sesuai dengan ditunjukkan pada grafik diatas untuk pengisian baterai 12 V. Jika tegangan turun sampai 11,4 V maka controller akan melakukan pengisian pada baterai jika pada saat itu cahaya matahari terik, namun apabila pada malam hari, maka controller akan memutuskan pemasokan energi listrik. Jika tegangan naik mencapai 14,5 V maka controller akan menghentikan pengisian baterai. Tegangan berlebih pada baterai akan mengakibatkan masa pakai baterai relatif pendek.



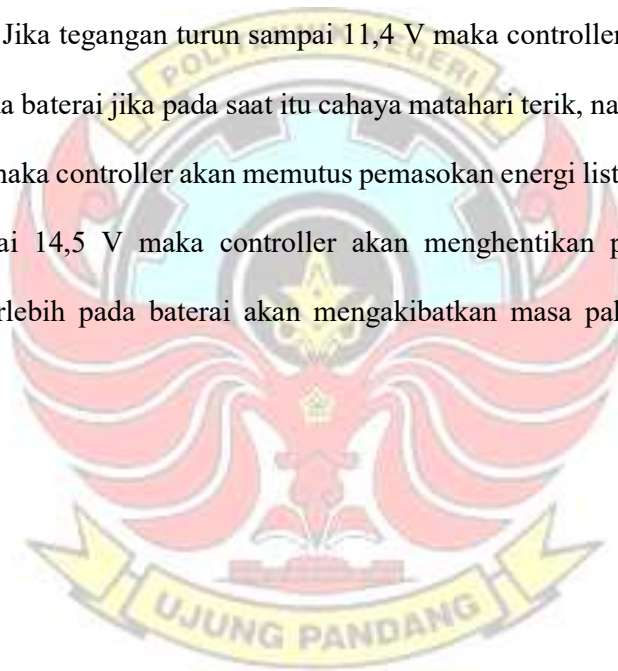


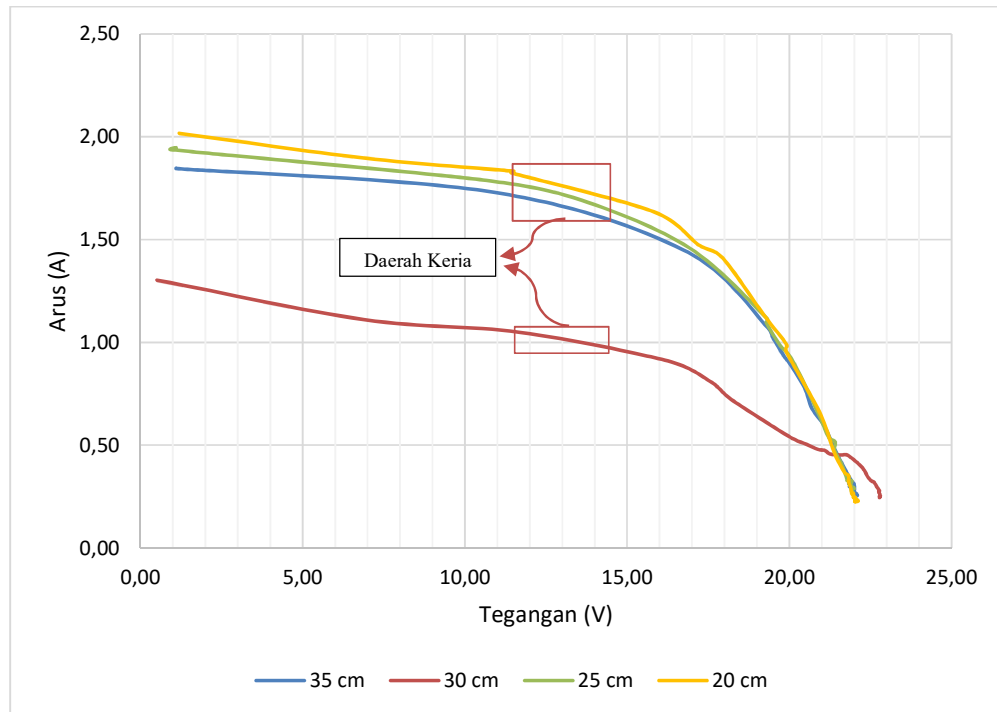
Gambar 4.3 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Genteng Tanah Liat untuk Percobaan Ketiga

Berdasarkan grafik di atas, menunjukkan karakteristik kurva I-V dengan berbagai variasi jarak panel surya pada genteng tanah liat untuk percobaan ketiga. Pada grafik tersebut terlihat bahwa tegangan yang dihasilkan oleh panel surya berbanding terbalik dengan besarnya arus yang mengalir, dimana semakin besar tegangan maka arus akan semakin kecil. Hal ini dipengaruhi oleh beban resistif (tahanan geser) yang digunakan pada percobaan ini yang divariasikan mulai dari nilai maksimum ke nilai minimum untuk setiap variasi jarak antara panel surya dan genteng tanah liat. Pada grafik diatas nampak bahwa nilai tegangan pada setiap variasi jarak dengan jarak 35 cm, 30 cm, 25 cm, dan 20 cm cenderung mengikuti perubahan nilai arus yang dihasilkan. Nilai tegangan terbesar yang dihasilkan pada

percobaan ini yaitu pada jarak jarak 35 cm yaitu sebesar 21,85 V dengan nilai arus sebesar 0,23 A.

Berdasarkan grafik diatas, ditunjukkan daerah kerja pengisian baterai sebagai output pada panel surya yang dikontrol oleh *BCR (Baterry Control Regulator)*. BCR adalah rangkaian controller pengisian baterai dalam system sel surya dengan mengatur tegangan yang digunakan untuk mengisi baterai pada selang tegangan 11,4 V sampai 14,5 V sesuai dengan ditunjukkan pada grafik diatas untuk pengisian baterai 12 V. Jika tegangan turun sampai 11,4 V maka controller akan melakukan pengisian pada baterai jika pada saat itu cahaya matahari terik, namun apabila pada malam hari, maka controller akan memutus pemasokan energi listrik. Jika tegangan naik mencapai 14,5 V maka controller akan menghentikan pengisian baterai. Tegangan berlebih pada baterai akan mengakibatkan masa pakai baterai relatif pendek.





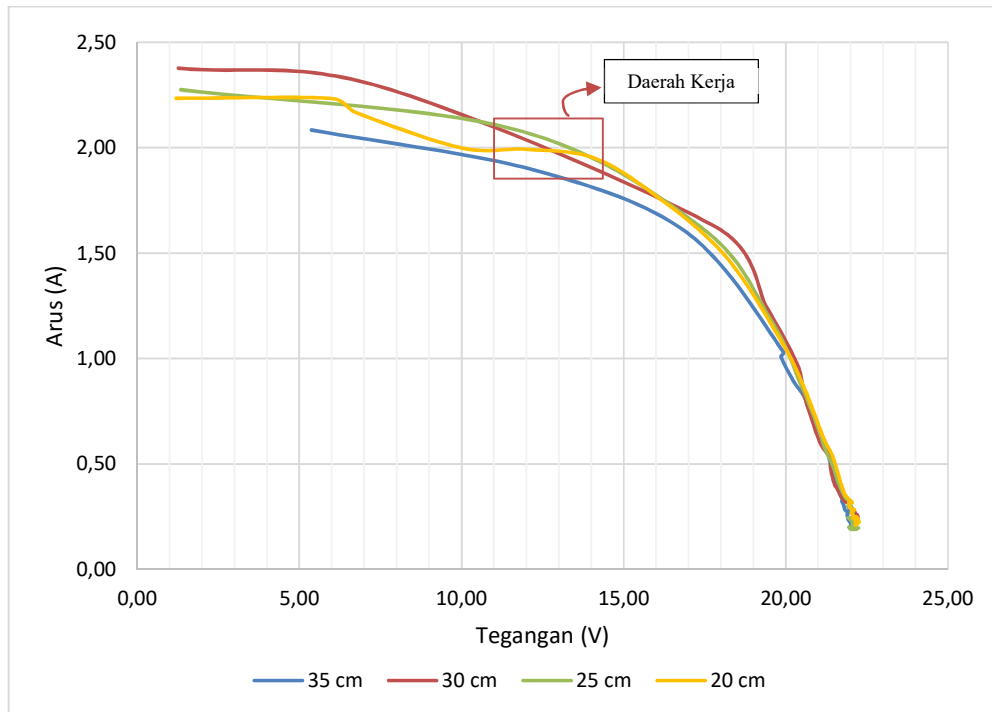
Gambar 4.4 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Genteng Keramik untuk Percobaan Pertama

Berdasarkan grafik di atas, menunjukkan karakteristik kurva I-V dengan berbagai variasi jarak panel surya pada genteng keramik untuk percobaan pertama. Pada grafik tersebut terlihat bahwa tegangan yang dihasilkan oleh panel surya berbanding terbalik dengan besarnya arus yang mengalir, dimana semakin besar tegangan maka arus akan semakin kecil. Hal ini dipengaruhi oleh beban resistif (tahanan geser) yang digunakan pada percobaan ini yang divariasikan mulai dari nilai maksimum ke nilai minimum untuk setiap variasi jarak antara panel surya dan genteng keramik. Nampak bahwa nilai tegangan terbesar didapatkan pada jarak 30 cm yaitu sebesar 22,09 V dengan nilai arus sebesar 0,25 A.

Berdasarkan grafik diatas, ditunjukkan daerah kerja pengisian baterai sebagai output pada panel surya yang dikontrol oleh *BCR (Baterry Control Regulator)*.

BCR adalah rangkaian controller pengisian baterai dalam system sel surya dengan mengatur tegangan yang digunakan untuk mengisi baterai pada selang tegangan 11,4 V sampai 14,5 V sesuai dengan ditunjukkan pada grafik diatas untuk pengisian baterai 12 V. Jika tegangan turun sampai 11,4 V maka controller akan melakukan pengisian pada baterai jika pada saat itu cahaya matahari terik, namun apabila pada malam hari, maka controller akan memutus pemasokan energi listrik. Jika tegangan naik mencapai 14,5 V maka akan menghentikan pengisian baterai. Tegangan berlebih pada baterai akan mengakibatkan masa pakai baterai relatif pendek.



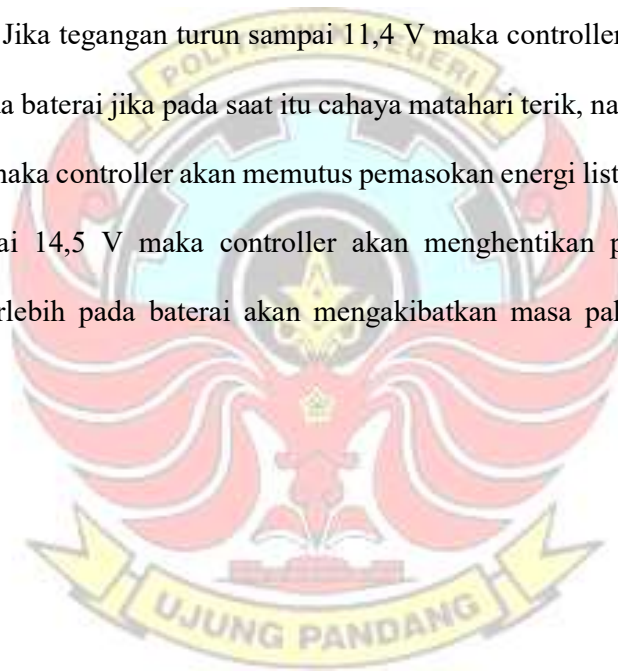


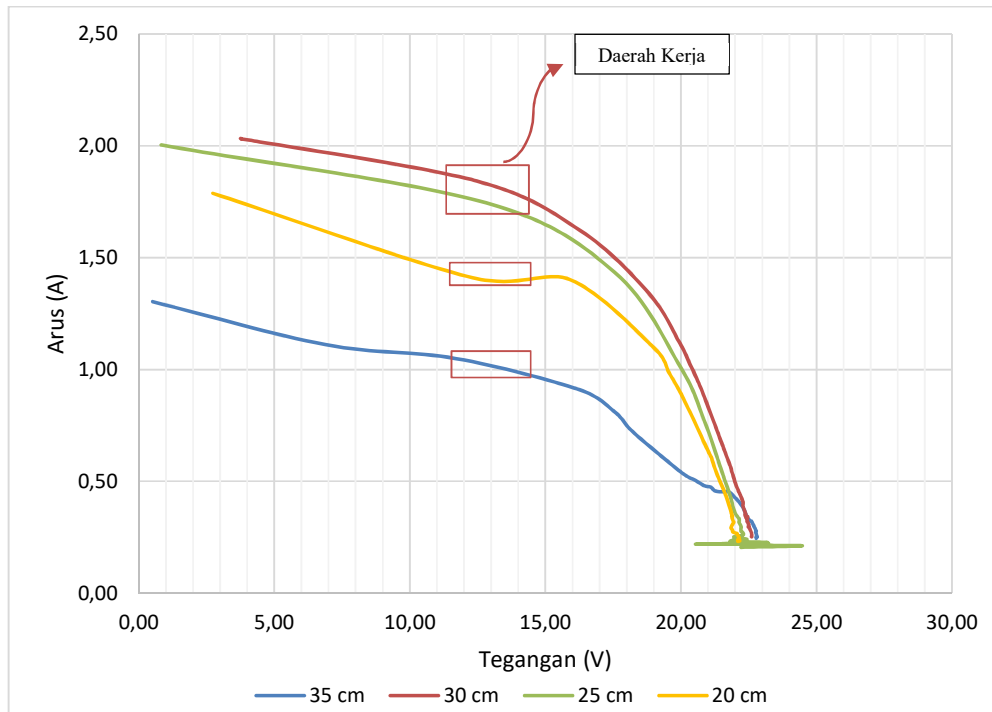
Gambar 4.5 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Genteng Keramik untuk Percobaan Kedua

Berdasarkan grafik di atas, menunjukkan karakteristik kurva I-V dengan berbagai variasi jarak panel surya pada genteng keramik untuk percobaan kedua. Pada grafik di atas, menunjukkan karakteristik kurva I-V dengan berbagai variasi jarak panel surya pada genteng keramik untuk percobaan pertama. Pada grafik tersebut terlihat bahwa tegangan yang dihasilkan oleh panel surya berbanding terbalik dengan besarnya arus yang mengalir, dimana semakin besar tegangan maka arus akan semakin kecil. Hal ini dipengaruhi oleh beban resistif (tahanan geser) yang digunakan pada percobaan ini yang divariasikan mulai dari nilai maksimum ke nilai minimum untuk setiap variasi jarak antara panel surya dan genteng keramik. Nilai tegangan arus terbesar diperoleh pada saat jarak jarak 30 cm yaitu sebesar

2,38 cm dan nilai tegangan maksimum dihasilkan pada jarak jarak 20 cm yaitu sebesar 22,27 V dengan nilai arus sebesar 0,23 A

Berdasarkan grafik diatas, ditunjukkan daerah kerja pengisian baterai sebagai output pada panel surya yang dikontrol oleh *BCR (Baterry Control Regulator)*. BCR adalah rangkaian controller pengisian baterai dalam sistem sel surya dengan mengatur tegangan yang digunakan untuk mengisi baterai pada selang tegangan 11,4 V sampai 14,5 V sesuai dengan ditunjukkan pada grafik diatas untuk pengisian baterai 12 V. Jika tegangan turun sampai 11,4 V maka controller akan melakukan pengisian pada baterai jika pada saat itu cahaya matahari terik, namun apabila pada malam hari, maka controller akan memutus pemasokan energi listrik. Jika tegangan naik mencapai 14,5 V maka controller akan menghentikan pengisian baterai. Tegangan berlebih pada baterai akan mengakibatkan masa pakai baterai relatif pendek.



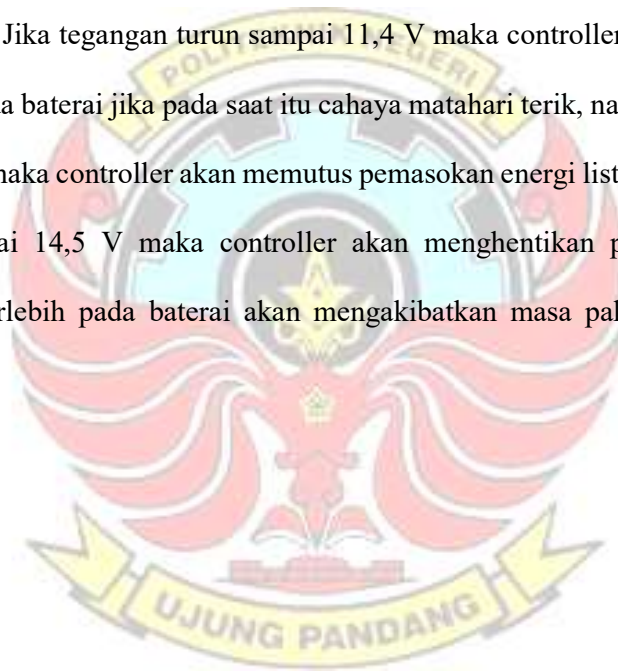


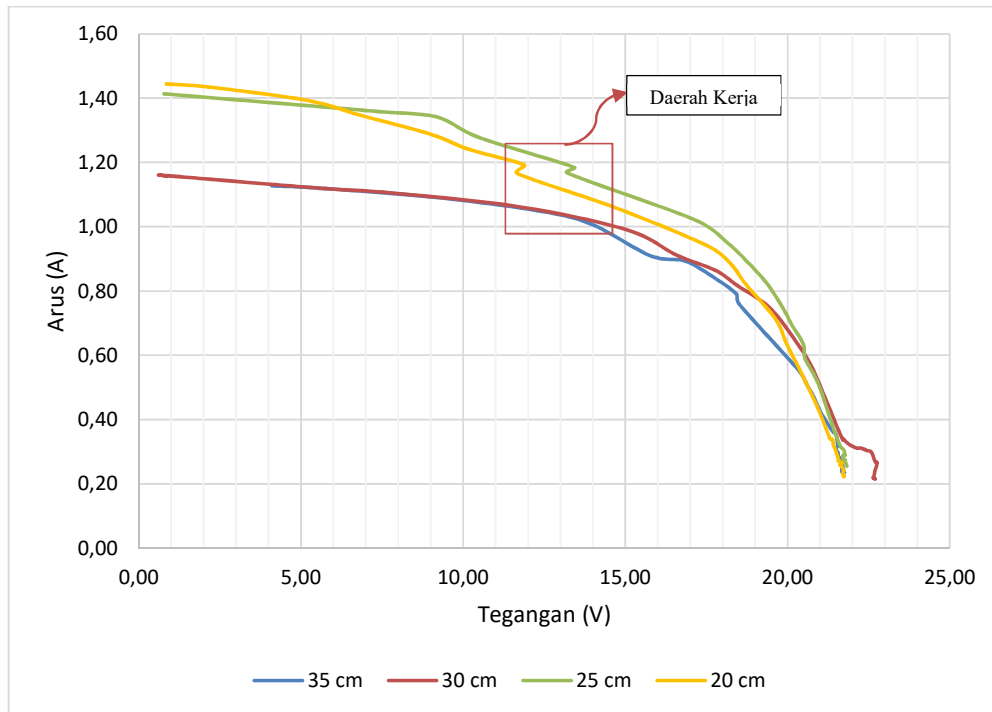
Gambar 4.6 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Genteng Keramik untuk Percobaan Ketiga

Berdasarkan grafik di atas, menunjukkan karakteristik kurva I-V dengan berbagai variasi jarak panel surya pada genteng keramik untuk percobaan kedua. Pada grafik di atas, menunjukkan karakteristik kurva I-V dengan berbagai variasi jarak panel surya pada genteng keramik untuk percobaan pertama. Pada grafik tersebut terlihat bahwa tegangan yang dihasilkan oleh panel surya berbanding terbalik dengan besarnya arus yang mengalir, dimana semakin besar tegangan maka arus akan semakin kecil. Hal ini dipengaruhi oleh beban resistif (tahanan geser). Pada percobaan 25 cm 30 cm dan 35 cm, terlihat bahwa tren grafik cenderung konstan dimana nilai arus dan tegangan berubah seiring berubahnya nilai tahanan resistif, sedangkan pada jarak jarak 20 cm, pada saat arus bernilai 0,99 A tegangan

sedikit mengalami kenaikan sebesar 0,47 V. Nilai tegangan terbesar pada percobaan ketiga ini diperoleh pada saat jarak 35 cm dengan nilai sebesar 22,80 V.

Berdasarkan grafik diatas, ditunjukkan daerah kerja pengisian baterai sebagai output pada panel surya yang dikontrol oleh *BCR (Baterry Control Regulator)*. BCR adalah rangkaian controller pengisian baterai dalam system sel surya dengan mengatur tegangan yang digunakan untuk mengisi baterai pada selang tegangan 11,4 V sampai 14,5 V sesuai dengan ditunjukkan pada grafik diatas untuk pengisian baterai 12 V. Jika tegangan turun sampai 11,4 V maka controller akan melakukan pengisian pada baterai jika pada saat itu cahaya matahari terik, namun apabila pada malam hari, maka controller akan memutus pemasokan energi listrik. Jika tegangan naik mencapai 14,5 V maka controller akan menghentikan pengisian baterai. Tegangan berlebih pada baterai akan mengakibatkan masa pakai baterai relatif pendek.



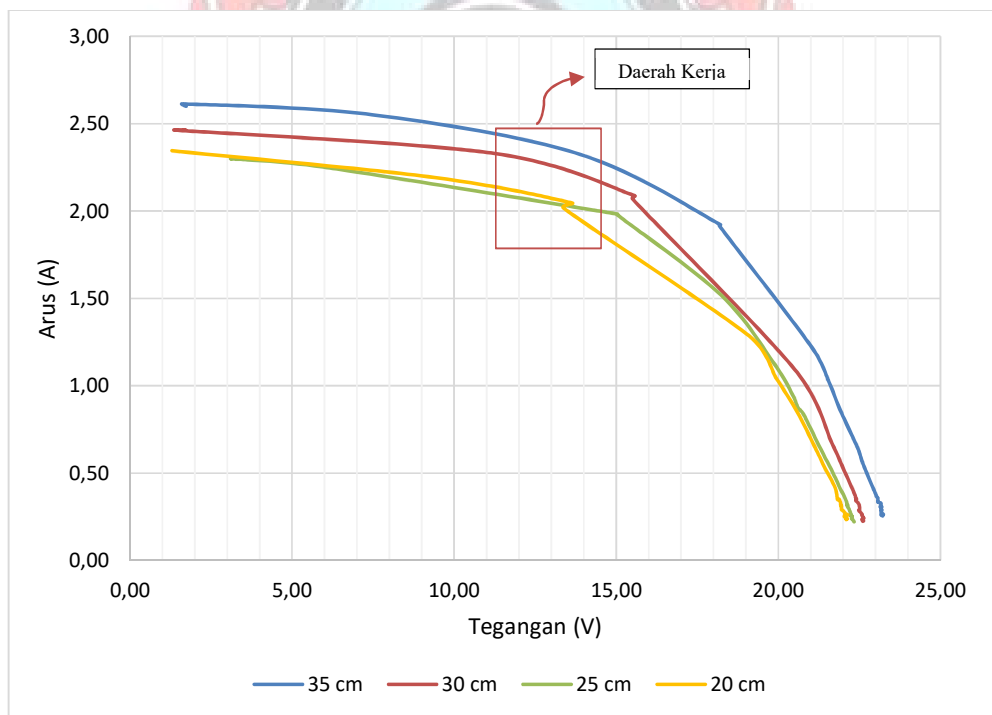


Gambar 4.7 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Atap Asbes untuk Percobaan Pertama

Berdasarkan grafik di atas, menunjukkan karakteristik kurva I-V dengan berbagai variasi jarak panel surya pada genteng asbes untuk percobaan pertama. Pada grafik tersebut terlihat bahwa tegangan yang dihasilkan oleh panel surya berbanding terbalik dengan besarnya arus yang mengalir, dimana semakin besar tegangan maka arus akan semakin kecil. Hal ini dipengaruhi oleh beban resistif (tahanan geser) yang digunakan pada percobaan ini yang divariasikan mulai dari nilai maksimum ke nilai minimum untuk setiap variasi jarak antara panel surya dan atap asbes. Nampak bahwa nilai tegangan terbesar didapatkan pada jarak jarak 30 cm yaitu sebesar 22,75 V dengan nilai arus sebesar 0,27 A.

Berdasarkan grafik di atas, ditunjukkan daerah kerja pengisian baterai sebagai output pada panel surya yang dikontrol oleh *BCR (Battery Control*

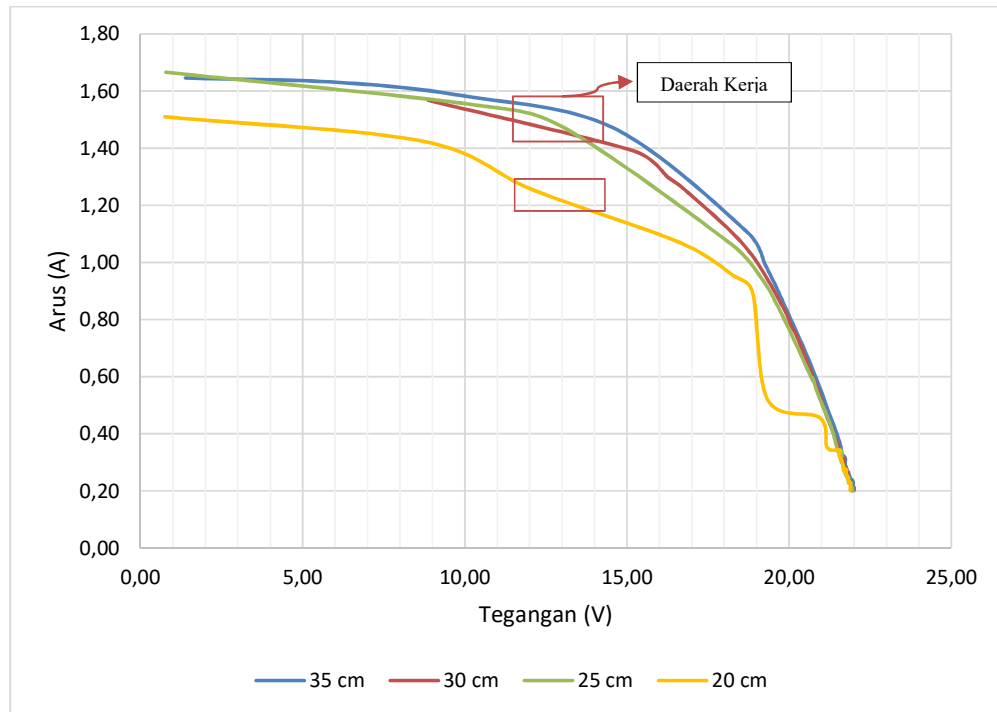
Regulator). BCR adalah rangkaian controller pengisian baterai dalam system sel surya dengan mengatur tegangan yang digunakan untuk mengisi baterai pada selang tegangan 11,4 V sampai 14,5 V sesuai dengan ditunjukkan pada grafik diatas untuk pengisian baterai 12 V. Jika tegangan turun sampai 11,4 V maka controller akan melakukan pengisian pada baterai jika pada saat itu cahaya matahari terik, namun apabila pada malam hari, maka controller akan memutus pemasokan energi listrik. Jika tegangan naik mencapai 14,5 V maka controller akan menghentikan pengisian baterai. Tegangan berlebih pada baterai akan mengakibatkan masa pakai baterai relatif pendek.



Gambar 4.8 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Atap Asbes untuk Percobaan Kedua

Berdasarkan gambar 4.8 menunjukkan karakteristik kurva I-V dengan berbagai variasi jarak panel surya pada genteng asbes untuk percobaan pertama. Pada grafik tersebut terlihat bahwa tegangan yang dihasilkan oleh panel surya berbanding terbalik dengan besarnya arus yang mengalir, dimana semakin besar tegangan maka arus akan semakin kecil. Hal ini dipengaruhi oleh beban resistif (tahanan geser) yang digunakan pada percobaan ini yang divariasikan mulai dari nilai maksimum ke nilai minimum untuk setiap variasi jarak antara panel surya dan atap asbes. Pada grafik diatas nampak bahwa nilai tegangan pada setiap variasi dengan jarak 35 cm, 30 cm, 25 cm, dan 20 cm cenderung konstan mengikuti perubahan nilai pada tahanan geser. Adapun nilai terbesar diperoleh pada jarak 35 cm dengan nilai sebesar 23,24 V dengan arus sebesar 0,26 A.

Berdasarkan grafik di atas, ditunjukkan daerah kerja pengisian baterai sebagai output pada panel surya yang dikontrol oleh *BCR (Baterry Control Regulator)*. BCR adalah rangkaian controller pengisian baterai dalam system sel surya dengan mengatur tegangan yang digunakan untuk mengisi baterai pada selang tegangan 11,4 V sampai 14,5 V sesuai dengan ditunjukkan pada grafik diatas untuk pengisian baterai 12 V. Jika tegangan turun sampai 11,4 V maka controller akan melakukan pengisian pada baterai jika pada saat itu cahaya matahari terik, namun apabila pada malam hari, maka controller akan memutus pemasokan energi listrik. Jika tegangan naik mencapai 14,5 V maka controller akan menghentikan pengisian baterai. Tegangan berlebih pada baterai akan mengakibatkan masa pakai baterai relatif pendek.

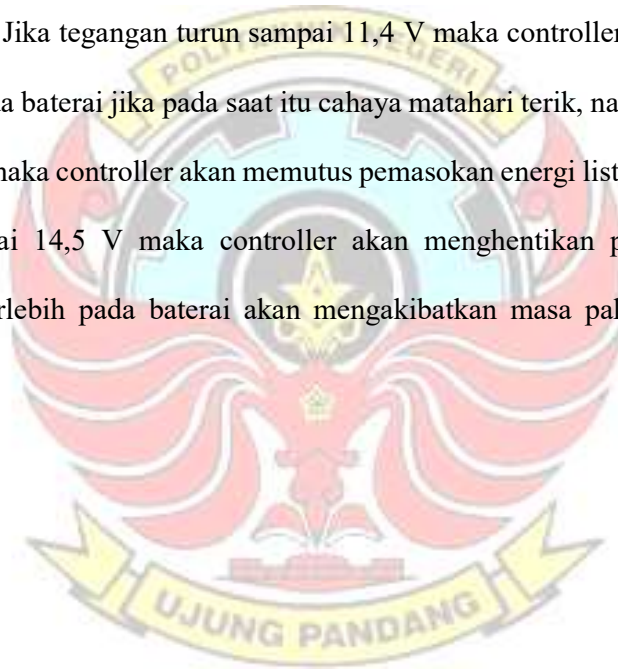


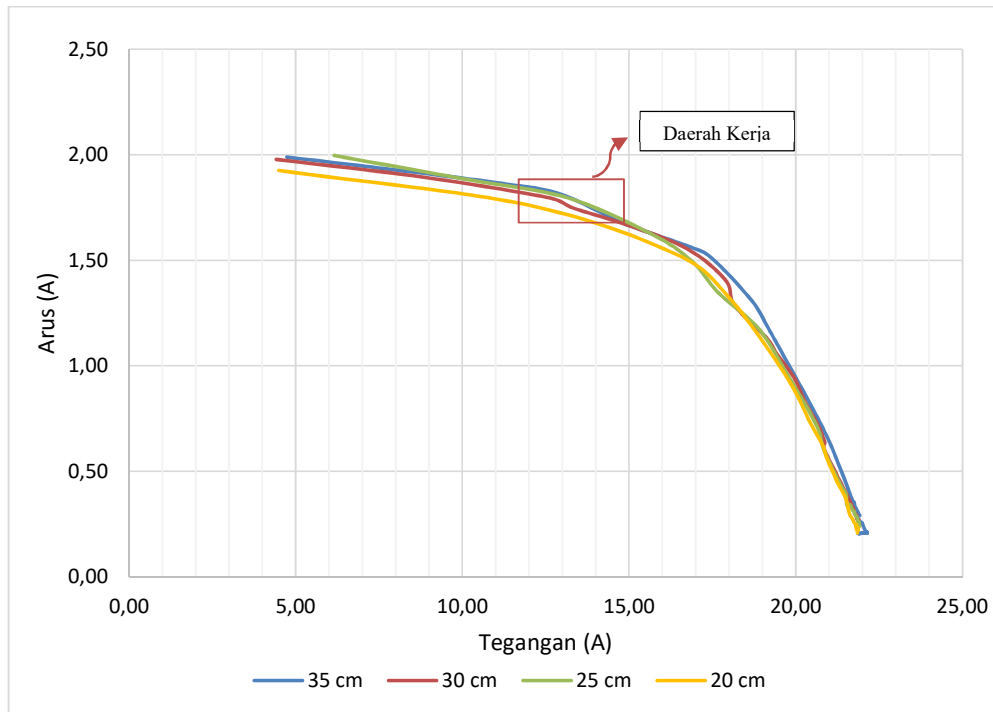
Gambar 4.9 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Atap Asbes untuk Percobaan Ketiga

Berdasarkan grafik di atas, menunjukkan karakteristik kurva I-V dengan berbagai variasi jarak panel surya pada genteng asbes untuk percobaan pertama. Pada grafik tersebut terlihat bahwa tegangan yang dihasilkan oleh panel surya berbanding terbalik dengan besarnya arus yang mengalir, dimana semakin besar tegangan maka arus akan semakin kecil. Hal ini dipengaruhi oleh beban resistif (tahanan geser) yang digunakan pada percobaan ini yang divariasikan mulai dari nilai maksimum ke nilai minimum untuk setiap variasi jarak antara panel surya dan atap asbes. Pada grafik diatas nampak bahwa nilai tegangan pada setiap variasi dengan jarak 35 cm, 30 cm, dan 22 cm cenderung konstan mengikuti perubahan nilai pada tahanan geser. Namun pada jarak jarak 20 cm tren grafik Nampak fluktuatif dimana perubahan nilai arus cukup besar pada tegangan bernilai 18,26 V.

Adapun nilai terbesar diperoleh pada jarak jarak 35 cm dengan nilai sebesar 22,01 V dengan arus sebesar 0,21 A.

Berdasarkan grafik diatas, ditunjukkan daerah kerja pengisian baterai sebagai output pada panel surya yang dikontrol oleh *BCR (Baterry Control Regulator)*. BCR adalah rangkaian controller pengisian baterai dalam system sel surya dengan mengatur tegangan yang digunakan untuk mengisi baterai pada selang tegangan 11,4 V sampai 14,5 V sesuai dengan ditunjukkan pada grafik diatas untuk pengisian baterai 12 V. Jika tegangan turun sampai 11,4 V maka controller akan melakukan pengisian pada baterai jika pada saat itu cahaya matahari terik, namun apabila pada malam hari, maka controller akan memutus pemasokan energi listrik. Jika tegangan naik mencapai 14,5 V maka controller akan menghentikan pengisian baterai. Tegangan berlebih pada baterai akan mengakibatkan masa pakai baterai relatif pendek.



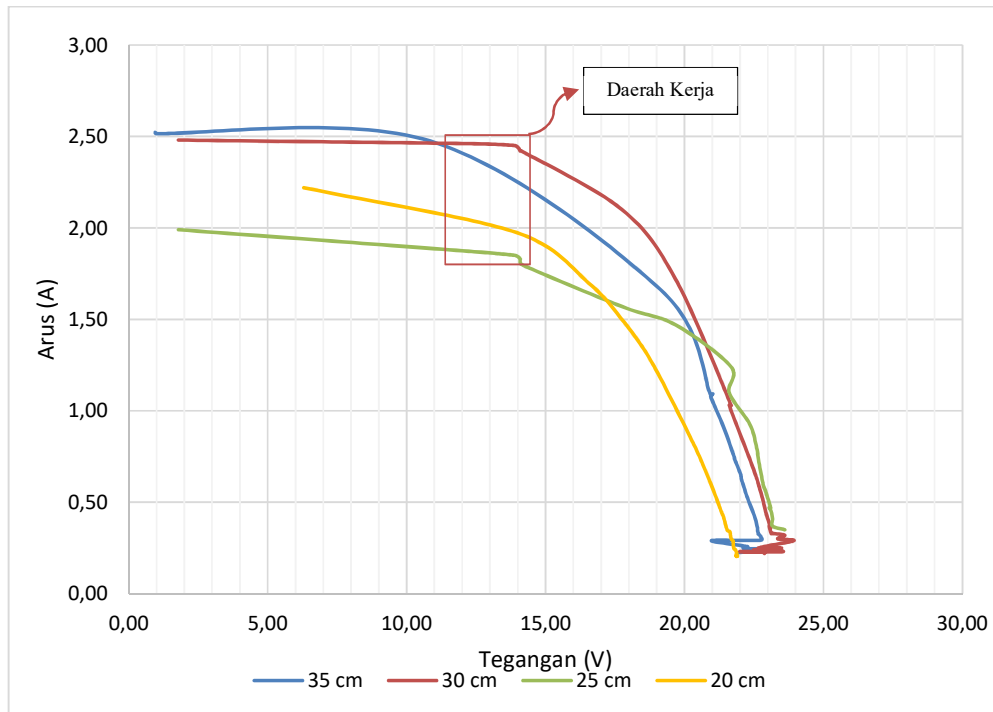


Gambar 4.10 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Atap Seng untuk Percobaan Pertama

Berdasarkan grafik di atas, menunjukkan karakteristik kurva I-V dengan berbagai variasi jarak panel surya pada genteng seng untuk percobaan pertama. Pada grafik tersebut terlihat bahwa tegangan yang dihasilkan oleh panel surya berbanding terbalik dengan besarnya arus yang mengalir, dimana semakin besar tegangan maka arus akan semakin kecil. Hal ini dipengaruhi oleh beban resistif (tahanan geser) yang digunakan pada percobaan ini yang divariasikan mulai dari nilai maksimum ke nilai minimum untuk setiap variasi jarak antara panel surya dan atap seng. Pada grafik di atas nampak bahwa nilai tegangan pada setiap variasi dengan jarak 35 cm, 30 cm, 25 cm, dan 20 cm cenderung konstan mengikuti perubahan nilai pada tahanan geser. Adapun nilai terbesar diperoleh pada jarak 25 cm dengan nilai sebesar 21,90 V dengan arus sebesar 0,25 A.

Berdasarkan grafik diatas, ditunjukkan daerah kerja pengisian baterai sebagai output pada panel surya yang dikontrol oleh *BCR (Baterry Control Regulator)*. BCR adalah rangkaian controller pengisian baterai dalam system sel surya dengan mengatur tegangan yang digunakan untuk mengisi baterai pada selang tegangan 11,4 V sampai 14,5 V sesuai dengan ditunjukkan pada grafik diatas untuk pengisian baterai 12 V. Jika tegangan turun sampai 11,4 V maka controller akan melakukan pengisian pada baterai jika pada saat itu cahaya matahari terik, namun apabila pada malam hari, maka controller akan memutus pemasokan energi listrik. Jika tegangan naik mencapai 14,5 V maka controller akan menghentikan pengisian baterai. Tegangan berlebih pada baterai akan mengakibatkan masa pakai baterai relatif pendek.



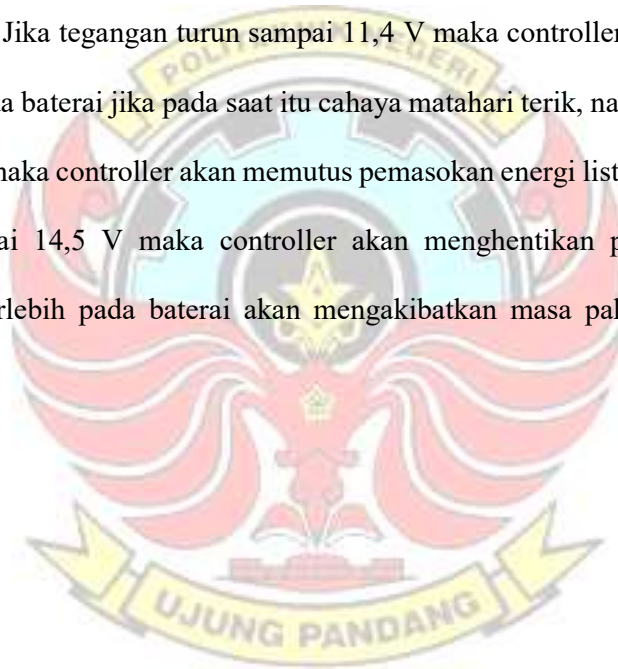


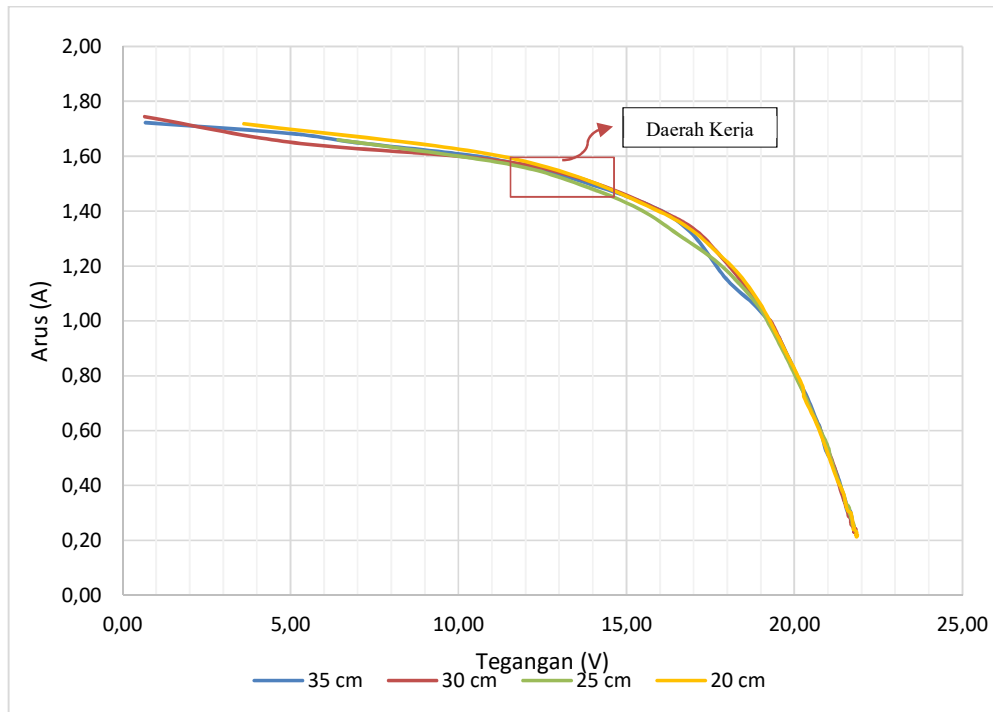
Gambar 4.11 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Atap Seng untuk Percobaan Kedua

Berdasarkan grafik di atas, menunjukkan karakteristik kurva I-V dengan berbagai variasi jarak panel surya pada atap seng untuk percobaan kedua. Pada grafik tersebut terlihat bahwa tegangan yang dihasilkan oleh panel surya berbanding terbalik dengan besarnya arus yang mengalir, dimana semakin besar tegangan maka arus akan semakin kecil. Hal ini dipengaruhi oleh beban resistif (tahanan geser) yang digunakan pada percobaan ini yang divariasikan mulai dari nilai maksimum ke nilai minimum untuk setiap variasi jarak antara panel surya dan atap seng. Pada grafik diatas nampak bahwa nilai tegangan pada setiap variasi dengan jarak 35 cm, 30 cm, dan 20 cm cenderung konstan mengikuti perubahan nilai pada tahanan geser. Namun pada jarak 25 cm tren grafik nampak fluktuatif dimana perubahan nilai arus cukup kecil pada tegangan bernilai 19,56 V. Adapun

nilai terbesar diperoleh pada jarak 35 cm dengan nilai sebesar 22,84V dengan arus sebesar 0,26 A.

Berdasarkan grafik diatas, ditunjukkan daerah kerja pengisian baterai sebagai output pada panel surya yang dikontrol oleh *BCR (Baterry Control Regulator)*. BCR adalah rangkaian controller pengisian baterai dalam system sel surya dengan mengatur tegangan yang digunakan untuk mengisi baterai pada selang tegangan 11,4 V sampai 14,5 V sesuai dengan ditunjukkan pada grafik di atas untuk pengisian baterai 12 V. Jika tegangan turun sampai 11,4 V maka controller akan melakukan pengisian pada baterai jika pada saat itu cahaya matahari terik, namun apabila pada malam hari, maka controller akan memutus pemasokan energi listrik. Jika tegangan naik mencapai 14,5 V maka controller akan menghentikan pengisian baterai. Tegangan berlebih pada baterai akan mengakibatkan masa pakai baterai relatif pendek.



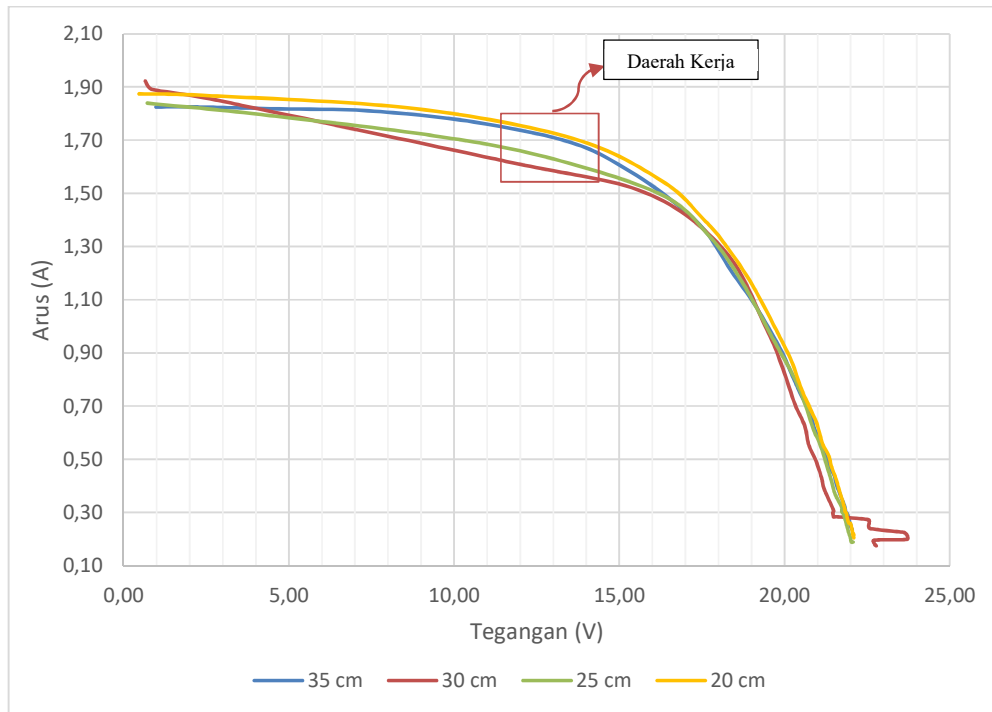


Gambar 4.12 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Atap Seng untuk Percobaan Ketiga

Berdasarkan grafik di atas, menunjukkan karakteristik kurva I-V dengan berbagai variasi jarak panel surya pada atap asbes untuk percobaan kedua. Pada grafik tersebut terlihat bahwa tegangan yang dihasilkan oleh panel surya berbanding terbalik dengan besarnya arus yang mengalir, dimana semakin besar tegangan maka arus akan semakin kecil. Hal ini dipengaruhi oleh beban resistif (tahanan geser) yang digunakan pada percobaan ini yang divariasikan mulai dari nilai maksimum ke nilai minimum untuk setiap variasi jarak antara panel surya dan atap seng. Pada grafik di atas nampak bahwa nilai tegangan pada setiap variasi dengan jarak 35 cm, 30 cm, 25 cm, dan 20 cm cenderung konstan mengikuti perubahan nilai pada tahanan geser. Adapun nilai terbesar diperoleh pada jarak jarak 20 cm dengan nilai sebesar 21,85 V dengan arus sebesar 0,21 A.

Berdasarkan grafik di atas, ditunjukkan daerah kerja pengisian baterai sebagai output pada panel surya yang dikontrol oleh *BCR (Baterry Control Regulator)*. BCR adalah rangkaian controller pengisian baterai dalam sistem sel surya dengan mengatur tegangan yang digunakan untuk mengisi baterai pada selang tegangan 11,4 V sampai 14,5 V sesuai dengan ditunjukkan pada grafik diatas untuk pengisian baterai 12 V. Jika tegangan turun sampai 11,4 V maka controller akan melakukan pengisian pada baterai jika pada saat itu cahaya matahari terik, namun apabila pada malam hari, maka controller akan memutus pemasokan energi listrik. Jika tegangan naik mencapai 14,5 V maka controller akan menghentikan pengisian baterai. Tegangan berlebih pada baterai akan mengakibatkan masa pakai baterai relatif pendek.



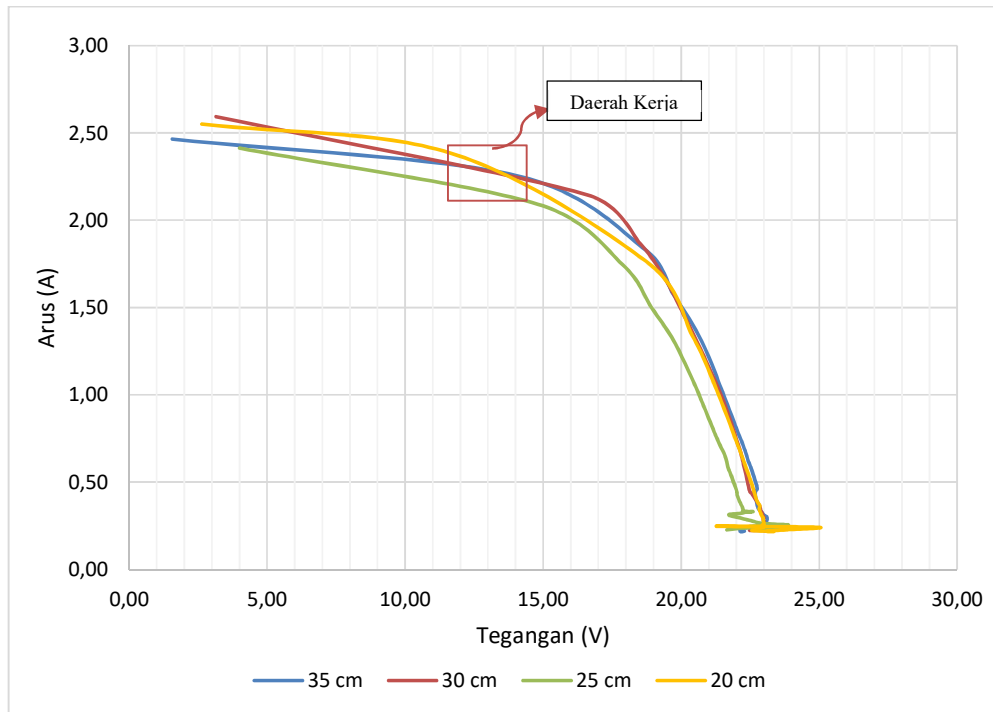


Gambar 4.13 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Atap Spandek untuk Percobaan Pertama

Berdasarkan grafik di atas, menunjukkan karakteristik kurva I-V dengan berbagai variasi jarak panel surya pada atap spandek untuk percobaan pertama. Pada grafik tersebut terlihat bahwa tegangan yang dihasilkan oleh panel surya berbanding terbalik dengan besarnya arus yang mengalir, dimana semakin besar tegangan maka arus akan semakin kecil. Hal ini dipengaruhi oleh beban resistif (tahanan geser) yang digunakan pada percobaan ini yang divariasikan mulai dari nilai maksimum ke nilai minimum untuk setiap variasi jarak antara panel surya dan atap asbes. Pada grafik diatas nampak bahwa nilai tegangan pada setiap variasi dengan jarak 35 cm, 30 cm, 25 cm, dan 20 cm cenderung konstan mengikuti perubahan nilai pada tahanan geser. Adapun nilai terbesar diperoleh pada jarak 30 cm dengan nilai sebesar 23,61 V dengan arus sebesar 0,23 A.

Berdasarkan gambar 4.13 ditunjukkan daerah kerja pengisian baterai sebagai output pada panel surya yang dikontrol oleh *BCR (Baterry Control Regulator)*. BCR adalah rangkaian kontroller pengisian baterai dalam system sel surya dengan mengatur tegangan yang digunakan untuk mengisi baterai pada selang tegangan 11,4 V sampai 14,5 V sesuai dengan ditunjukkan pada grafik diatas untuk pengisian baterai 12 V. Jika tegangan turun sampai 11,4 V maka kontroller akan melakukan pengisian pada baterai jika pada saat itu cahaya matahari terik, namun apabila pada malam hari, maka controller akan memutus pemasokan energi listrik. Jika tegangan naik mencapai 14,5 V maka kontroller akan menghentikan pengisian baterai. Tegangan berlebih pada baterai akan mengakibatkan masa pakai baterai relatif pendek.



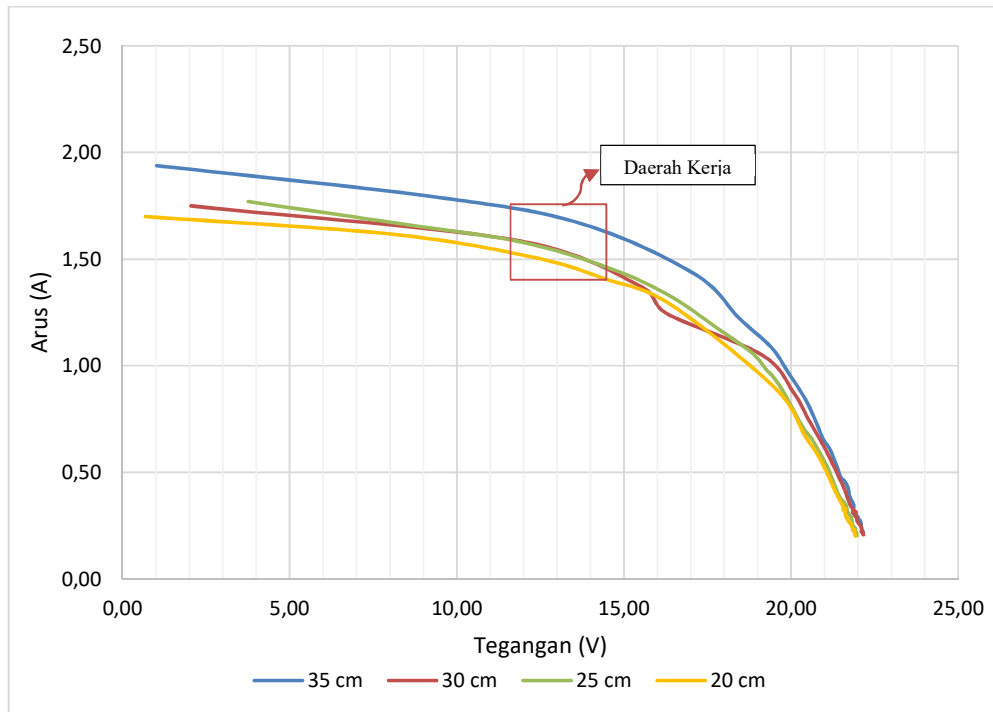


Gambar 4.14 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Atap Spandek untuk Percobaan Kedua

Berdasarkan grafik di atas, menunjukkan karakteristik kurva I-V dengan berbagai variasi jarak panel surya pada atap spandek untuk percobaan kedua. Pada grafik tersebut terlihat bahwa tegangan yang dihasilkan oleh panel surya berbanding terbalik dengan besarnya arus yang mengalir, dimana semakin besar tegangan maka arus akan semakin kecil. Hal ini dipengaruhi oleh beban resistif (tahanan geser) yang digunakan pada percobaan ini yang divariasikan mulai dari nilai maksimum ke nilai minimum untuk setiap variasi jarak antara panel surya dan atap asbes. Pada grafik diatas nampak bahwa nilai tegangan pada setiap variasi dengan jarak 35 cm, 30 cm, 25 cm, dan 20 cm cenderung konstan mengikuti perubahan nilai pada tahanan geser. Adapun nilai terbesar diperoleh pada jarak jarak 35 cm dengan nilai sebesar 23,05 V dengan arus sebesar 0,30 A.

Berdasarkan gambar 4.14 ditunjukkan daerah kerja pengisian baterai sebagai output pada panel surya yang dikontrol oleh *BCR (Baterry Control Regulator)*. BCR adalah rangkaian controller pengisian baterai dalam system sel surya dengan mengatur tegangan yang digunakan untuk mengisi baterai pada selang tegangan 11,4 V sampai 14,5 V sesuai dengan ditunjukkan pada grafik diatas untuk pengisian baterai 12 V. Jika tegangan turun sampai 11,4 V maka controller akan melakukan pengisian pada baterai jika pada saat itu cahaya matahari terik, namun apabila pada malam hari, maka controller akan memutus pemasokan energi listrik. Jika tegangan naik mencapai 14,5 V maka controller akan menghentikan pengisian baterai. Tegangan berlebih pada baterai akan mengakibatkan masa pakai baterai relatif pendek.





Gambar 4.15 Karakteristik Kurva I-V dengan Berbagai Variasi Jarak Panel Surya pada Atap Spandek untuk Percobaan Ketiga

Berdasarkan grafik di atas, menunjukkan karakteristik kurva I-V dengan berbagai variasi jarak panel surya pada atap spandek untuk percobaan ketiga. Pada grafik tersebut terlihat bahwa tegangan yang dihasilkan oleh panel surya berbanding terbalik dengan besarnya arus yang mengalir, dimana semakin besar tegangan maka arus akan semakin kecil. Hal ini dipengaruhi oleh beban resistif (tahanan geser) yang digunakan pada percobaan ini yang divariasikan mulai dari nilai maksimum ke nilai minimum untuk setiap variasi jarak antara panel surya dan atap asbes. Pada grafik diatas nampak bahwa nilai tegangan pada setiap variasi dengan jarak 35 cm, 30 cm, 25 cm, dan 20 cm cenderung konstan mengikuti perubahan nilai pada tahanan geser. Adapun nilai terbesar diperoleh pada jarak jarak 30 cm dengan nilai sebesar 22,17 V dengan arus sebesar 0,21 A.

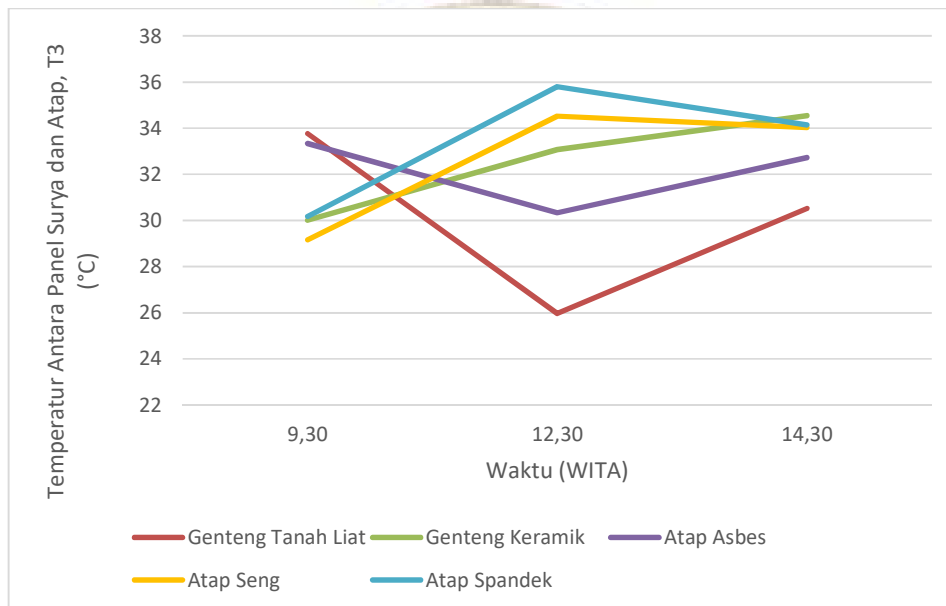
Berdasarkan gambar 4.15 ditunjukkan daerah kerja pengisian baterai sebagai output pada panel surya yang dikontrol oleh *BCR (Baterry Control Regulator)*. BCR adalah rangkaian controller pengisian baterai dalam sistem sel surya dengan mengatur tegangan yang digunakan untuk mengisi baterai pada selang tegangan 11,4 V sampai 14,5 V sesuai dengan ditunjukkan pada grafik diatas untuk pengisian baterai 12 V. Jika tegangan turun sampai 11,4 V maka controller akan melakukan pengisian pada baterai jika pada saat itu cahaya matahari terik, namun apabila pada malam hari, maka controller akan memutus pemasokan energi listrik. Jika tegangan naik mencapai 14,5 V maka controller akan menghentikan pengisian baterai. Tegangan berlebih pada baterai akan mengakibatkan masa pakai baterai relatif pendek.



4.3.2 Karakteristik Temperatur Antara Panel Surya pada Berbagai Jenis Material Atap

Tabel 4.11 Perbandingan Karakteristik Temperatur Untuk Jarak 35 cm

Waktu (WITA)	T3 pada Waktu berbeda (°C)				
	Tanah Liat	Keramik	Asbes	Seng	Spandek
09.30	33.77	30.01	33.33	29.16	30.18
12.30	25.97	33.07	30.34	34.52	35.80
14.30	30.52	34.55	32.72	34.02	34.14



Gambar 4.16 Perbandingan Karakteristik Temperatur Untuk Jarak 35 cm pada Berbagai Jenis Material Atap

Berdasarkan grafik diatas, menunjukkan perbandingan karakteristik temperatur untuk jarak 35 cm pada berbagai jenis material atap. Tren grafik untuk pengujian dengan menggunakan jenis material genteng tanah liat dan atap asbes menunjukkan bahwa pada jarak 35 cm, temperatur antara panel surya dan material atap (T3) pada pengujian yang dilakukan pada pukul 12.30 WITA akan lebih rendah dibandingkan dengan pengujian yang dilakukan pada pukul 09.30 WITA dan 14.30

WITA. Adapun temperatur T3 tertinggi pada pengujian dengan menggunakan material atap genteng tanah liat dan atap asbes diperoleh pada pengujian yang dilakukan pada pukul 09.30 WITA. Hal ini disebabkan oleh karena genteng tanah liat dan atap asbes merupakan konduktor yang buruk sehingga panas dari material atap tersebut akan sukar berpindah ke atas panel surya. Adapun penyebab lainnya yaitu karena pengujian ini dilakukan pada siang hari (pengujian kedua), artinya sebagian luas pada atap pada pengujian ini telah tertutupi oleh bayangan pada panel surya mulai dari pagi hari pada saat dilakukan pengujian yang pertama, sehingga karena atap merupakan konduktor buruk, maka panas material atap pada bagian yang tidak tertutupi panel surya tidak akan berpindah ke bagian yang tertutupi oleh panel surya. Adapun pada pengujian yang dilakukan pada pukul 14.30 WITA, temperatur T3 pada pengujian dengan menggunakan material genteng tanah liat dan atap asbes akan lebih besar disebabkan oleh karena pengujian ini dilakukan pada saat menjelang sore hari sehingga cahaya matahari nampak mengenai bagian celah antara panel surya dan atap pada jarak 35 cm.

Pada pengujian dengan menggunakan material atap seng dan atap spandek, nampak bahwa temperatur tertinggi pada T3 diperoleh pada pengujian yang dilakukan pada pukul 12.30 WITA. Hal ini disebabkan karena atap seng dan atap spandek merupakan konduktor yang baik sehingga pada siang hari, perpindahan panas konduksi akan lebih besar sehingga juga menyebabkan temperatur antara panel surya dan atap juga besar. Adapun pada pengujian dengan menggunakan genteng keramik, nampak bahwa tren grafik tidak mengalami perubahan yang signifikan. Temperatur T3 pada pengujian dengan menggunakan material atap

genteng keramik diperoleh pada pukul 14.30 WITA yaitu sebesar 34,55 °C. Berdasarkan pada grafik diatas, terlihat bahwa atap spandek adalah material yang memiliki temperatur tertinggi yaitu sebesar 35,80 °C pada pengujian yang dilakukan pada pukul 12.30 WITA.

Tabel 4.12 Perbandingan Karakteristik Temperatur Untuk Jarak 30 cm

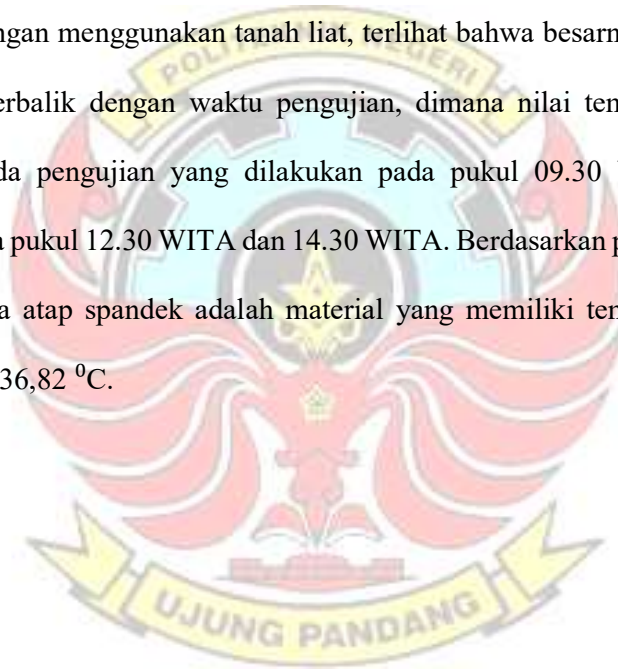
Waktu (WITA)	T3 pada Waktu berbeda (°C)				
	Tanah Liat	Keramik	Asbes	Seng	Spandek
09.30	35.90	30.74	26.71	34.46	31.51
12.30	33.10	33.46	32.81	35.51	35.00
14.30	27.18	33.64	32.34	36.10	36.82



Gambar 4.17 Perbandingan Karakteristik Temperatur Untuk Jarak 30 cm pada Berbagai Jenis Material Atap

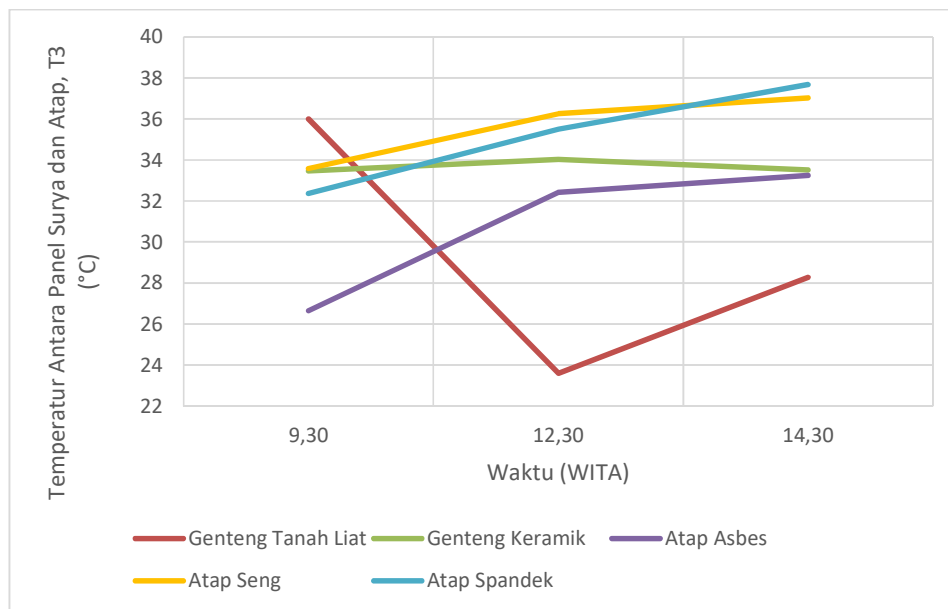
Berdasarkan gambar 4.17 menunjukkan perbandingan karakteristik temperatur untuk jarak 30 cm pada berbagai jenis material atap. Terlihat pada grafik untuk pengujian dengan menggunakan jenis material atap seng, atap keramik, atap

spandek dan atap asbes menunjukkan bahwa pada jarak 30 cm, temperatur antara panel surya dan material atap (T3) pada pengujian yang dilakukan pada pukul 09.30 WITA akan lebih rendah dibandingkan dengan pengujian yang dilakukan pada pukul 12.30 WITA dan 14.30 WITA. Nampak bahwa tren grafik dengan menggunakan material atap seng, atap keramik, atap spandek dan atap asbes cenderung konstan dan tidak mengalami perubahan yang terlalu signifikan pada pengujian yang dilakukan pada pukul 12.30 WITA dan 14.30 WITA. Adapun pada pengujian dengan menggunakan tanah liat, terlihat bahwa besarnya temperatur T3 berbanding terbalik dengan waktu pengujian, dimana nilai temperatur tertinggi diperoleh pada pengujian yang dilakukan pada pukul 09.30 WITA kemudian menurun pada pukul 12.30 WITA dan 14.30 WITA. Berdasarkan pada grafik diatas, terlihat bahwa atap spandek adalah material yang memiliki temperatur tertinggi yaitu sebesar 36,82 °C.



Tabel 4.13 Perbandingan Karakteristik Temperatur Untuk Jarak 25 cm

Waktu (WITA)	T3 pada Waktu berbeda (°C)				
	Tanah Liat	Keramik	Asbes	Seng	Spandek
09.30	36.00	33.46	26.65	33.59	32.37
12.30	23.60	34.03	32.42	36.25	35.51
14.30	28.28	33.51	33.24	37.03	37.67



Gambar 4.18 Perbandingan Karakteristik Temperatur Untuk Jarak 25 cm pada Berbagai Jenis Material Atap

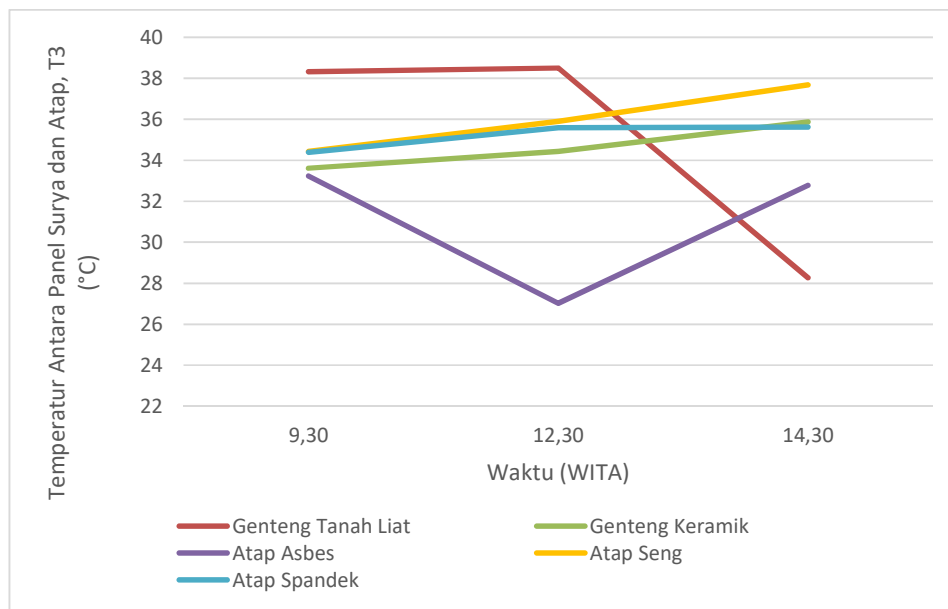
Berdasarkan grafik diatas, menunjukkan perbandingan karakteristik temperatur untuk jarak 25 cm pada berbagai jenis material atap. Terlihat pada grafik untuk pengujian dengan menggunakan jenis material atap seng, atap keramik, atap spandek dan atap asbes menunjukkan bahwa pada jarak 25 cm, temperatur antara panel surya dan material atap (T3) pada pengujian yang dilakukan pada pukul 09.30 WITA akan lebih rendah dibandingkan dengan pengujian yang dilakukan pada pukul 12.30 WITA dan 14.30 WITA. Nampak bahwa tren grafik dengan

menggunakan material atap seng, atap keramik, atap spandek dan atap asbes cenderung konstan dan tidak mengalami perubahan yang terlalu signifikan pada pengujian yang dilakukan pada pukul 12.30 WITA dan 14.30 WITA. Adapun pada pengujian dengan menggunakan tanah liat, terlihat bahwa besarnya temperatur T3 berbanding terbalik dengan waktu pengujian, dimana nilai temperatur tertinggi diperoleh pada pengujian yang dilakukan pada pukul 09.30 WITA kemudian menurun pada pukul 12.30 WITA dan 14.30 WITA. Berdasarkan pada grafik diatas, terlihat bahwa atap spandek adalah material yang memiliki temperatur tertinggi yaitu sebesar 37,67 °C pada pengujian yang dilakukan pada pukul 14.30 WITA.



Tabel 4.14 Perbandingan Karakteristik Temperatur Untuk Jarak 20 cm

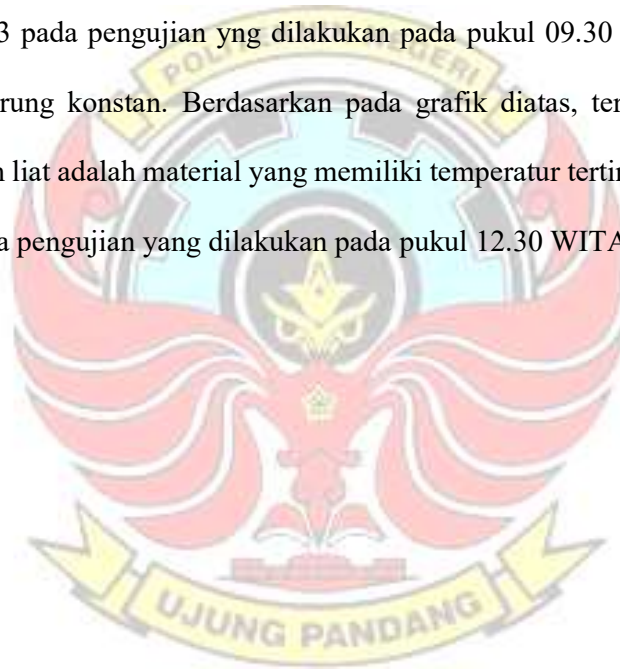
Waktu (WITA)	T3 pada Waktu berbeda (°C)				
	Tanah Liat	Keramik	Asbes	Seng	Spandek
09.30	38.32	33.62	33.24	34.43	34.39
12.30	38.50	34.44	27.03	35.90	35.59
14.30	28.28	35.88	32.78	37.68	35.62



Gambar 4.19 Perbandingan Karakteristik Temperatur Untuk Jarak 20 cm pada Berbagai Jenis Material Atap

Berdasarkan grafik diatas, menunjukkan perbandingan karakteristik temperatur untuk jarak 20 cm pada berbagai jenis material atap. Terlihat pada grafik untuk pengujian dengan menggunakan jenis material atap seng, atap keramik, dan atap spandek menunjukkan bahwa pada jarak 20 cm, temperatur antara panel surya dan material atap (T3) pada pengujian yang dilakukan pada pukul 09.30 WITA akan lebih rendah dibandingkan dengan pengujian yang dilakukan pada pukul 12.30 WITA dan 14.30 WITA. Nampak bahwa tren grafik dengan menggunakan material atap seng, atap keramik, dan atap spandek cenderung konstan dan tidak mengalami

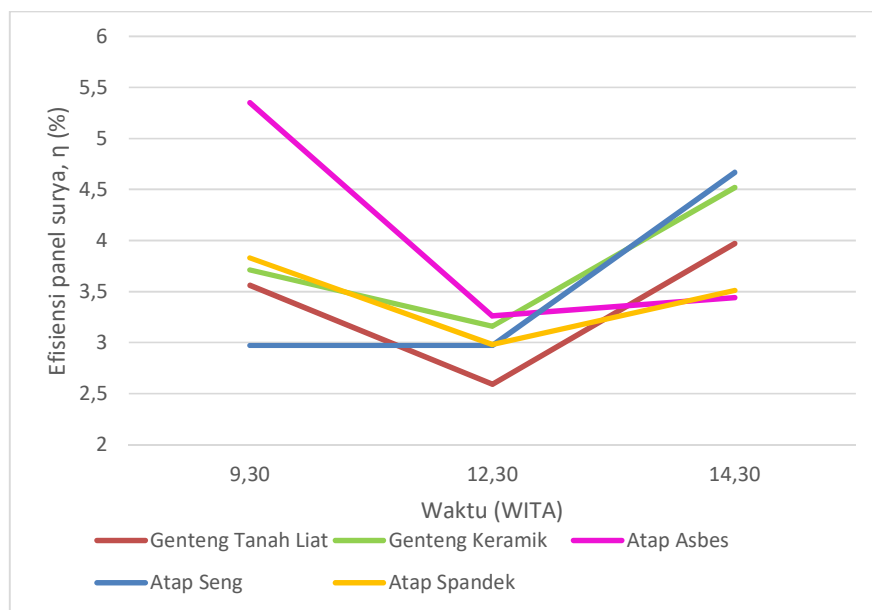
perubahan yang terlalu signifikan pada pengujian yang dilakukan pada pukul 12.30 WITA dan 14.30 WITA. Adapun pada pengujian dengan menggunakan tanah liat, terlihat bahwa besarnya temperatur T3 pada pengujian yang dilakukan pada pukul 09.30 WITA dan 12.30 WITA nampak konstan, namun pada pengujian yang dilakukan pada pukul 14.30 terjadi penurunan temperatur yang cukup besar. Pada tren grafik pengujian dengan menggunakan material atap asbes, terlihat bahwa nilai temperatur T3 terendah yaitu pada saat pengujian dilakukan pada pukul 12.30 dan temperatur T3 pada pengujian yang dilakukan pada pukul 09.30 WITA dan 14.30 WITA cenderung konstan. Berdasarkan pada grafik diatas, terlihat bahwa atap genteng tanah liat adalah material yang memiliki temperatur tertinggi yaitu sebesar 38,50 °C pada pengujian yang dilakukan pada pukul 12.30 WITA.



4.3.3 Pengaruh Ketinggian Terhadap Efisiensi

Tabel 4.15 Perbandingan Efisiensi untuk Ketinggian 35 cm

Waktu (WITA)	Efisiensi (η) pada Waktu Berbeda (%)				
	Tanah Liat	Keramik	Asbes	Seng	Spandek
09.30	3.56	3.71	5.35	2.97	3.83
12.30	2.59	3.16	3.26	2.97	2.98
14.30	3.97	4.52	3.44	4.67	3.51



Gambar 4.20 Perbandingan Efisiensi Panel Surya untuk Ketinggian 35 cm pada Berbagai Jenis Material Atap

Berdasarkan grafik diatas, menunjukkan perbandingan efisiensi untuk ketinggian 35 cm pada berbagai jenis material atap. Terlihat pada grafik untuk pengujian dengan menggunakan jenis material genteng tanah liat, genteng keramik, dan atap seng menunjukkan bahwa pada jarak 35 cm, efisiensi panel surya (η) pada pengujian yang dilakukan pada pukul 09.30 WITA lebih besar dibandingkan dengan pengujian yang dilakukan pada pukul 12.30 WITA, kemudian kembali mengalami peningkatan pada pukul 14.30 WITA. Adapun tren grafik untuk

pengujian material atap asbes terlihat efisiensi panel surya (η) pada pengujian yang dilakukan pada pukul 09.30 WITA terlihat lebih besar dibandingkan dengan pengujian yang dilakukan pada pukul 12.30 WITA, kemudian cenderung konstan dan tidak mengalami perubahan yang terlalu signifikan pada pengujian yang dilakukan pada pukul 14.30 WITA.

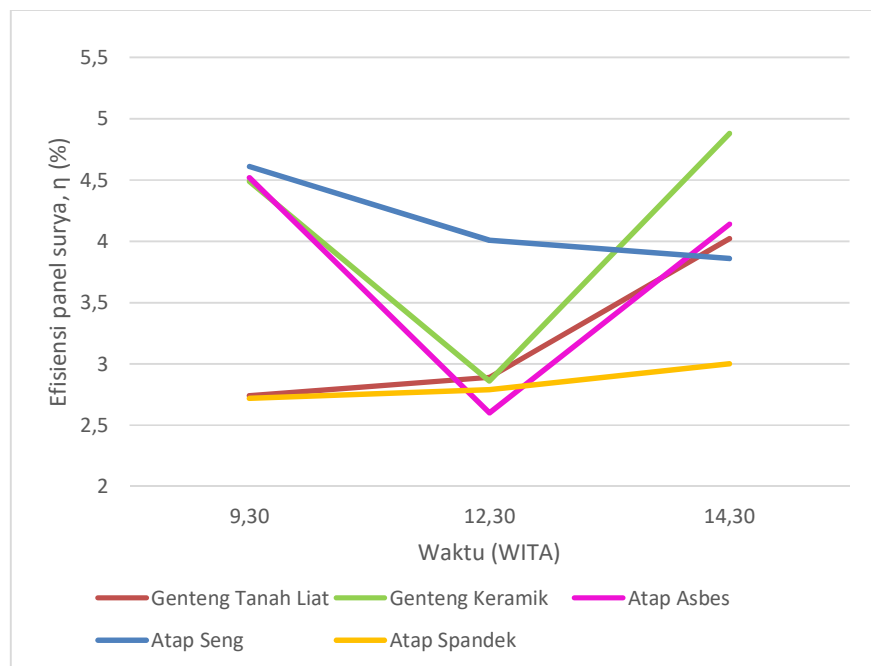
Nilai efisiensi tertinggi yang diperoleh untuk ketinggian 35 cm pada berbagai jenis material atap yaitu pada atap asbes dengan waktu pengujian pukul 09.30 WITA sebesar 5,35%. Sedangkan nilai efisiensi terendah diperoleh pada pengujian genteng tanah liat dengan waktu pengujian pada pukul 12.30 WITA yakni 2,59%. Adapun nilai efisiensi pada percobaan ini dipengaruhi oleh nilai radiasi matahari yang terukur dan temperatur berdasarkan variasi ketinggian antara atap dan panel surya. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi efisiensi dari panel surya pada penelitian ini seperti kecepatan angin dan daya pantul cahaya matahari dari material atap terhadap panel surya diasumsikan tidak terlalu berpengaruh pada percobaan ini karena kerangka pengujian (panel surya dan atap) tidak ditempatkan pada bangunan tinggi sehingga faktor-faktor tersebut diabaikan. Adapun kondisi cuaca berdasarkan sumber BMKG pada proses pengambilan data untuk genteng tanah liat yaitu rabu, 10 Juli 2019 pada pagi hari kondisi cerah berawan, pada siang hari cerah, pada malam berawan, suhu antara 23 - 32°C serta kelembaban sebesar 60-85%. Kondisi cuaca pada proses pengambilan data untuk genteng keramik yaitu Kamis, 11 Juli 2019 pada siang hari berawan, pada malam cerah berawan, suhu antara 23 - 32 °C serta kelembaban sebesar 60-85%. Kondisi cuaca pada proses pengambilan data untuk atap asbes yaitu Senin, 15 Juli 2019 pada pagi hari kondisi

cerah berawan, pada siang hari cerah berawan, dan suhu antara 23 - 32°C serta kelembaban sebesar 60-85%. Kondisi cuaca pada proses pengambilan data untuk atap seng yaitu rabu, 17 Juli 2019 pada pagi hari kondisi berawan, pada siang hari berawan, dan suhu antara 24 - 33°C. Kondisi cuaca pada proses pengambilan data untuk atap spandek yaitu Kamis, 18 Juli 2019 pada pagi hari kondisi cerah berawan, pada siang hari cerah berawan, dan suhu antara 27 - 31°C.



Tabel 4.16 Perbandingan Efisiensi untuk Ketinggian 30 cm

Waktu (WITA)	Efisiensi (η) pada Waktu Berbeda (%)				
	Tanah Liat	Keramik	Asbes	Seng	Spandek
09.30	2.74	4.49	4.52	4.61	2.72
12.30	2.89	2.86	2.60	4.01	2.79
14.30	4.02	4.88	4.14	3.86	3.00



Gambar 4.21 Perbandingan Efisiensi Panel Surya untuk Ketinggian 30 cm pada Berbagai Jenis Material Atap

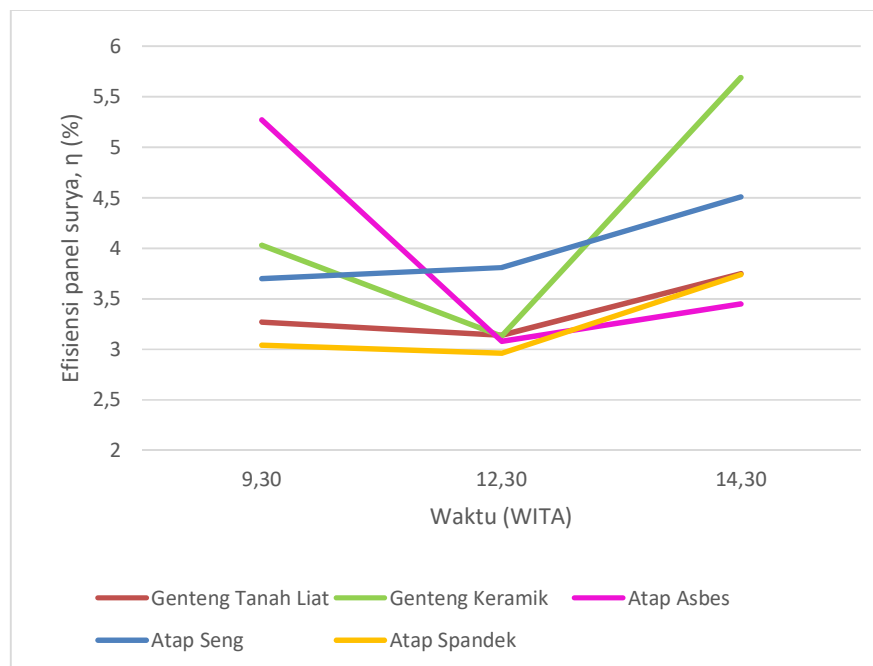
Berdasarkan gambar 4.21 menunjukkan perbandingan efisiensi untuk ketinggian 30 cm pada berbagai jenis material atap. Terlihat pada grafik untuk pengujian dengan menggunakan jenis material genteng tanah liat yang dilakukan pada pukul 09.30 WITA efisiensi panel surya (η) mengalami peningkatan nilai yang signifikan seiring berjalannya waktu hingga pukul 14.30 WITA. Nilai efisiensi panel surya (η) pada pengujian genteng keramik dan atap asbes yang dilakukan pada pukul 09.30 WITA mengalami penurunan hingga pengujian pada pukul 12.30

WITA kemudian mengalami peningkatan pada pukul 14.30 WITA. Pada pengujian atap seng yang dilakukan pada pukul 09.30 WITA nilai efisiensi panel surya (η) cenderung mengalami penurunan hingga pengujian pukul 14.30 WITA. Sedangkan pengujian atap spandek yang dilakukan pada pukul 09.30 WITA nilai efisiensi panel surya (η) cenderung mengalami peningkatan nilai seiring berjalannya waktu hingga pukul 14.30 WITA.

Nilai efisiensi tertinggi yang diperoleh untuk ketinggian 30 cm pada berbagai jenis material atap yaitu pada genteng keramik dengan waktu pengujian pukul 14.30 WITA sebesar 4,88%. Sedangkan nilai efisiensi terendah diperoleh pada pengujian atap asbes dengan waktu pengujian pada pukul 12.30 WITA yakni 2,60%. Adapun nilai efisiensi pada percobaan ini dipengaruhi oleh nilai radiasi matahari yang terukur dan temperatur berdasarkan variasi ketinggian antara atap dan panel surya. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi efisiensi dari panel surya pada penelitian ini seperti kecepatan angin dan daya pantul cahaya matahari dari material atap terhadap panel surya diasumsikan tidak terlalu berpengaruh pada percobaan ini karena kerangka pengujian (panel surya dan atap) tidak ditempatkan pada bangunan tinggi sehingga faktor-faktor tersebut diabaikan.

Tabel 4.17 Perbandingan Efisiensi untuk Ketinggian 25 cm

Waktu (WITA)	Efisiensi (η) pada Waktu Berbeda (%)				
	Tanah Liat	Keramik	Asbes	Seng	Spandek
09.30	3.27	4.03	5.27	3.70	3.04
12.30	3.14	3.13	3.08	3.81	2.96
14.30	3.75	5.69	3.45	4.51	3.74

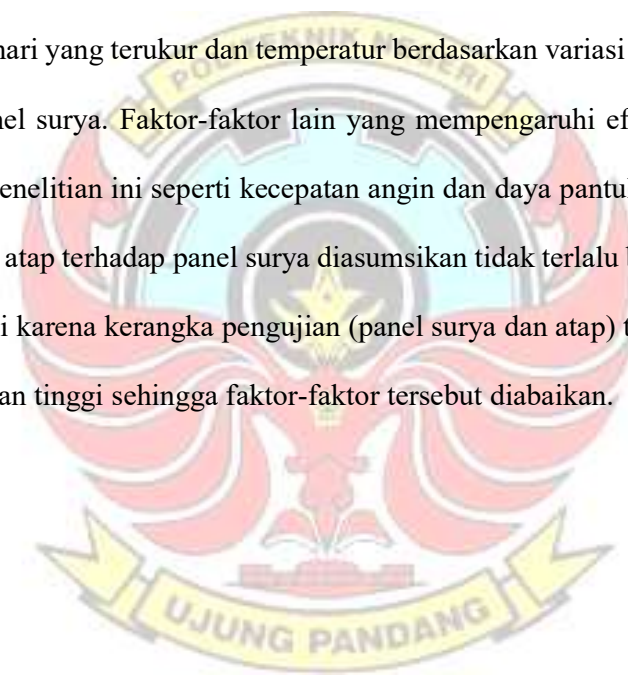


Gambar 4.22 Perbandingan Efisiensi Panel Surya untuk Ketinggian 25 cm pada Berbagai Jenis Material Atap

Berdasarkan grafik di atas, menunjukkan perbandingan efisiensi untuk ketinggian 25 cm pada berbagai jenis material atap. Terlihat pada grafik untuk pengujian dengan menggunakan jenis material genteng tanah liat, atap seng, dan atap spandek yang dilakukan pada pukul 09.30 WITA efisiensi panel surya (η) cenderung mengalami peningkatan nilai seiring berjalannya waktu hingga pukul 14.30 WITA. Nilai efisiensi panel surya (η) pada pengujian genteng keramik dan atap asbes yang dilakukan pada pukul 09.30 WITA mengalami penurunan hingga

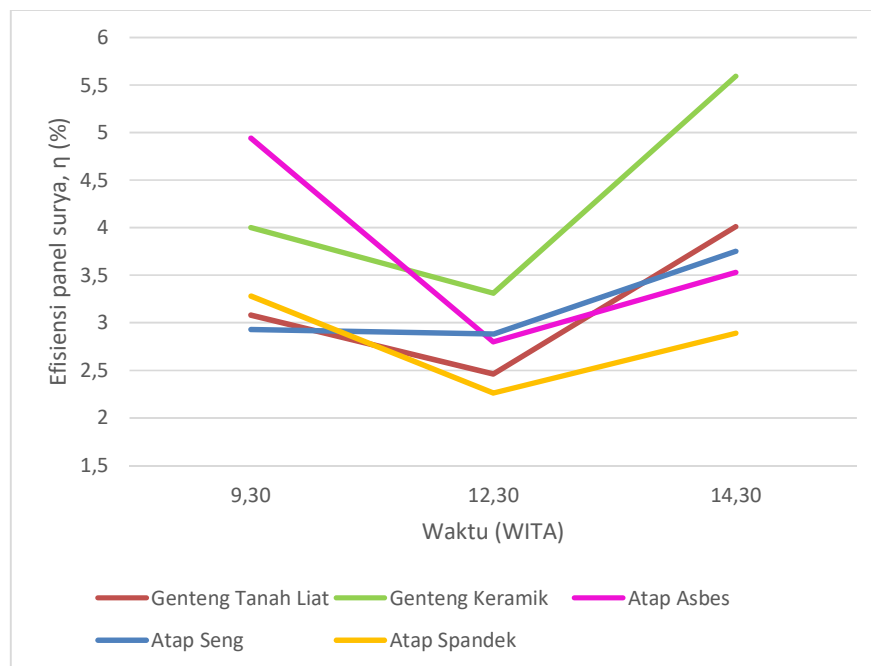
pengujian pada pukul 12.30 WITA kemudian mengalami peningkatan pada pukul 14.30 WITA.

Nilai efisiensi tertinggi yang diperoleh untuk ketinggian 25 cm pada berbagai jenis material atap yaitu pada genteng keramik dengan waktu pengujian pukul 14.30 WITA sebesar 5,69%. Sedangkan nilai efisiensi terendah diperoleh pada pengujian atap spandek dengan waktu pengujian pada pukul 12.30 WITA yakni 2,96%. Adapun nilai efisiensi pada percobaan ini dipengaruhi oleh nilai radiasi matahari yang terukur dan temperatur berdasarkan variasi ketinggian antara atap dan panel surya. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi efisiensi dari panel surya pada penelitian ini seperti kecepatan angin dan daya pantul cahaya matahari dari material atap terhadap panel surya diasumsikan tidak terlalu berpengaruh pada percobaan ini karena kerangka pengujian (panel surya dan atap) tidak ditempatkan pada bangunan tinggi sehingga faktor-faktor tersebut diabaikan.



Tabel 4.18 Perbandingan Efisiensi untuk Ketinggian 20 cm

Waktu (WITA)	Efisiensi (η) pada Waktu Berbeda (%)				
	Tanah Liat	Keramik	Asbes	Seng	Spandek
09.30	3.08	4.00	4.94	2.93	3.28
12.30	2.46	3.31	2.80	2.88	2.26
14.30	4.01	5.59	3.53	3.75	2.89



Gambar 4.23 Perbandingan Efisiensi Panel Surya untuk Ketinggian 20 cm pada Berbagai Jenis Material Atap

Berdasarkan grafik di atas, menunjukkan perbandingan efisiensi untuk ketinggian 20 cm pada berbagai jenis material atap. Terlihat pada grafik untuk pengujian dengan menggunakan jenis material genteng tanah liat, genteng keramik, dan atap spandek yang dilakukan pada pukul 09.30 WITA efisiensi panel surya (η) cenderung mengalami penurunan hingga pengujian pada pukul 12.30 WITA kemudian mengalami peningkatan pada pukul 14.30 WITA. Nilai efisiensi pada pengujian atap asbes yang dilakukan pukul 09.30 WITA mengalami penurunan

yang signifikan hingga pukul 12.30 WITA kemudian mengalami peningkatan pada pukul 14.30 WITA. Sedangkan nilai efisiensi pada atap seng yang dilakukan mulai pukul 09.30 WITA cenderung mengalami peningkatan nilai hingga pukul 14.30 WITA.

Nilai efisiensi tertinggi yang diperoleh untuk ketinggian 20 cm pada berbagai jenis material atap yaitu pada atap asbes dengan waktu pengujian pukul 09.30 WITA sebesar 4,49%. Sedangkan nilai efisiensi terendah diperoleh pada pengujian atap spandek dengan waktu pengujian pada pukul 12.30 WITA yakni 2,26%. Adapun nilai efisiensi pada percobaan ini dipengaruhi oleh nilai radiasi matahari yang terukur dan temperatur berdasarkan variasi ketinggian antara atap dan panel surya. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi efisiensi dari panel surya pada penelitian ini seperti kecepatan angin dan daya pantul cahaya matahari dari material atap terhadap panel surya diasumsikan tidak terlalu berpengaruh pada percobaan ini karena kerangka pengujian (panel surya dan atap) tidak ditempatkan pada bangunan tinggi sehingga faktor-faktor tersebut diabaikan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan penelitian ini, karakteristik temperatur antara panel surya dan atap (T3) berbagai jenis material memiliki pengaruh terhadap nilai efisiensi pada panel surya, dimana nilai efisiensi maksimum panel surya diperoleh untuk jenis material :
 - a. atap genteng tanah liat pada temperatur (T3) 33,77°C dengan nilai efisiensi maksimum sebesar 4,22 % dengan kondisi cuaca cerah.
 - b. atap genteng keramik pada temperatur (T3) 33,51°C, dengan nilai efisiensi maksimum sebesar 5,69 % dengan kondisi cuaca berawan.
 - c. atap asbes pada temperatur (T3) 35,56°C, dengan nilai efisiensi maksimum sebesar 5,35 % dengan kondisi cuaca cerah berawan.
 - d. atap seng pada temperatur (T3) 34,02°C, dengan nilai efisiensi maksimum sebesar 4,67 % dengan kondisi cuaca berawan.
 - e. atap spandek pada temperatur (T3) 35,16°C, dengan nilai efisiensi maksimum sebesar 4,53 % dengan kondisi cuaca cerah berawan.
2. Berdasarkan hasil pengamatan data pada penelitian ini, diperoleh jarak optimal jarak antara panel surya dengan berbagai jenis material atap untuk nilai efisiensi maksimum yaitu: atap genteng tanah liat dengan jarak 30 cm, atap genteng keramik dengan jarak 25 cm, atap asbes dengan jarak 35 cm, atap seng dengan jarak 35 cm dan atap spandek dengan jarak 35 cm.

5.2 Saran

Melakukan proses penelitian dengan lebih mempertimbangkan lokasi yang tepat sehingga kecepatan angin pada saat penelitian dapat diperhitungkan sesuai dengan kondisi aktual pada saat pengaplikasian atap berbagai jenis material terhadap panel surya dalam kehidupan sehari-hari.



DAFTAR PUSTAKA

- BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika). 2019. Prakiraan Cuaca di Kota Makassar. (Online), (<http://www.bmkg.go.id>), diakses 2 September 2019.
- Dominguez, Anthony., Jan Kleissl., and Jeffrey C. Luvall. 2011. *Effects of Solar Photovoltaic Panels on Roof Heat Transfer*. San Diego: University of California.
- Hakim, Muhammad Fahmi. 2017. Perancangan Rooftop Off Grid Solar Panel pada Rumah Tinggal sebagai Alternatif Sumber Energi Listrik. *Jurnal Dinamika* Vol. 8 No 1
- Mintorogo, Danny Santoso. 2000. Strategi Aplikasi Sel Surya (Photovoltaic Cells) pada Perumahan dan Bangunan Komersial. *Dimensi Teknik Arsitektur* Vol.28 No 2: 129-141.
- Noorlaelasari, Yullianty. 2010. Modul Ajar Konstruksi Atap Bangunan Gedung. Bandung: Politeknik Negeri Bandung.
- PNPM Mandiri. Buku Panduan Energi yang Terbarukan.
- Rahmat, Amat., Eddy Prianto, Setia Budi Sasongko. 2017. Studi Pengaruh Beban Penutup Atap Terhadap Kondisi Termal pada Ruang Atap. *Jurnal Arsitektur* ISSN: 2580-8613. Universitas Diponegoro.
- Selparia, Ersi., Maksi Ginting., dan Riad Syech. 2015. Pembuatan dan Pengujian Alat untuk Menentukan Konduktivitas Plat Seng, Multiroof, dan Asbes. *JOM FMIPA* Vol. 2 No 1
- Septiadi, D., Nanlohy, P., Souissa, M., dan Rumlawang, F.Y. 2009. *Proyeksi Potensi Energi Surya Sebagai Energi Terbarukan (Studi Wilayah Ambon dan Sekitarnya)*. Ambon: Universitas Pattimura.
- Thamrin, M. Thoyib., dan Mukhlis Akhadi. 2004. Dampak Radiologis Pelepasan Serat Asbes. *Buletin Alara* Vol 6 No2 :67-76.
- Tim Dosen. 2016. *Pedoman Penulisan Proposal dan Skripsi Mahasiswa Program Diploma Empat (D-4)*. Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Wibowo, Riyanto. 2009. Studi Penggunaan Solar Reflector Untuk Optimalisasi Output Daya Pada Photovoltaic Modul. *Skripsi*. Surabaya: Universitas Kristen Petra.

Wisnurandy, R. 2018. Peningkatan Kinerja Solar Panel Menggunakan Lensa Fresnel dengan Pendinginan Air Mengalir. *Skripsi*. Jember: Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember



L

A

M

P

I

R

A

N



Lampiran 1 Hasil Pengamatan Menggunakan Genteng Tanah Liat

Tabel 1 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan pertama dengan jarak 35 cm

No	Waktu (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	9:30:04	792.0	0.95	1.96	58.79	44.05	33.1	40.55	38.31
2	9:30:05	790.2	3.83	1.90	58.73	44.02	33.16	40.56	38.58
3	9:30:06	792.3	9.08	1.83	58.37	44.48	33.01	40.59	38.75
4	9:30:07	792.0	14.53	1.64	58.1	44.01	32.93	40.55	39.05
5	9:30:08	790.2	16.87	1.47	58.05	43.61	32.89	40.54	38.87
6	9:30:09	792.3	18.51	1.18	58.22	43.26	32.85	40.57	38.83
7	9:30:10	793.2	19.43	1.05	58.28	44.12	32.93	40.63	38.26
8	9:30:11	791.3	19.90	0.97	58.49	45.14	33.01	40.69	38.08
9	9:30:12	792.7	20.14	0.88	58.18	44.61	33.29	40.71	37.7
10	9:30:13	793.3	20.63	0.76	58.05	44.33	33.47	40.75	37.51
11	9:30:14	792.9	21.04	0.65	58.17	44.55	33.6	40.78	37.49
12	9:30:15	793.6	21.04	0.62	58.1	44.8	33.52	40.79	37.84
13	9:30:16	794.2	21.19	0.56	57.93	44.49	33.64	40.81	37.88
14	9:30:17	794.9	21.36	0.53	57.5	45.36	33.8	40.86	37.69
15	9:30:18	794.8	21.31	0.49	57.59	46.13	33.91	40.91	38.04
16	9:30:19	794.8	21.39	0.51	57.55	46.34	33.97	40.96	37.71
17	9:30:20	797.2	21.63	0.46	57.75	45.81	34.13	40.98	37.92
18	9:30:21	794.8	21.68	0.38	57.72	45.21	34.24	40.94	38.42
19	9:30:22	796.0	21.70	0.37	57.46	44.74	34.23	40.95	38.61
20	9:30:23	796.0	21.78	0.34	57.54	44.86	34.19	40.94	38.3
21	9:30:24	796.3	21.75	0.36	57.5	44.28	34.37	40.87	38.63
22	9:30:25	796.4	21.92	0.34	57.45	43.36	34.45	40.8	38.71
23	9:30:26	796.6	21.80	0.35	57.4	42.59	34.53	40.77	38.49
24	9:30:27	797.7	21.92	0.32	57.06	41.84	34.55	40.72	39.02
25	9:30:28	797.3	21.88	0.32	56.91	40.61	34.32	40.52	39.35
26	9:30:29	797.9	21.88	0.31	56.36	40.51	34.31	40.47	39.67
27	9:30:30	797.3	22.00	0.30	56.46	40.75	34.24	40.52	39.63
28	9:30:31	797.6	22.05	0.30	56.27	40.85	34.14	40.56	39.61
29	9:30:32	798.9	21.95	0.29	56.2	41.07	34.21	40.61	39.65
30	9:30:33	798.6	21.95	0.29	55.66	40.54	34.22	40.57	39.98
Rata-rata		794.8	19.24	0.72	57.59	43.68	33.77	40.72	38.55

Tabel 2 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan pertama dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	9:34:02	842.7	0.93	1.99	58.19	45.17	36.2	40.87	39.94
2	9:34:03	843.3	0.95	1.99	58.04	44.84	36.24	40.83	39.97
3	9:34:04	843.1	10.72	1.85	57.99	45.18	36.34	40.85	40
4	9:34:05	843.1	16.06	1.61	57.86	45.89	36.4	40.88	40.02
5	9:34:06	844.2	17.53	1.46	57.92	47.35	36.44	40.95	40.01
6	9:34:07	843	20.00	1.01	57.68	47.31	36.14	40.96	40
7	9:34:08	843.3	20.51	0.80	57.96	47.08	35.89	40.99	40.03
8	9:34:09	843.7	21.04	0.64	58.04	46.36	35.73	40.97	40.07
9	9:34:10	839.6	21.19	0.56	58.18	46.08	35.77	40.96	40.05
10	9:34:11	839.3	21.39	0.52	58.09	46	35.8	40.95	40.04
11	9:34:12	839.7	21.48	0.46	58.19	46.68	35.89	40.95	40.04
12	9:34:13	838	21.66	0.43	58.18	47.25	35.91	40.97	39.99
13	9:34:14	837.5	21.68	0.41	58.44	47.25	35.95	40.95	39.94
14	9:34:15	837.1	21.90	0.36	58.52	46.84	36.12	41	39.98
15	9:34:16	836.8	21.80	0.34	58.51	46.85	36.19	41.06	40.03
16	9:34:17	837.7	21.95	0.35	57.92	46.8	36.28	41.12	40.05
17	9:34:18	837.2	21.88	0.33	58.07	46.45	36.26	41.14	40.05
18	9:34:19	837.8	21.90	0.30	58.18	45.27	36.23	41.11	40.02
19	9:34:20	835.5	22.00	0.30	58.39	44.73	36.17	41.06	39.99
20	9:34:21	836.2	21.92	0.29	58.54	43.8	35.93	41.03	40
21	9:34:22	839.1	21.95	0.28	58.31	43.62	35.85	41.03	40.03
22	9:34:23	838.7	22.09	0.29	58.12	43.01	35.77	40.98	40.07
23	9:34:24	838.1	22.02	0.26	57.98	42.17	35.61	40.93	40.07
24	9:34:25	838	22.05	0.27	58.1	42.01	35.61	40.9	40.1
25	9:34:26	840.6	22.09	0.25	57.86	42.31	35.67	40.95	40.13
26	9:34:27	839.9	22.02	0.26	57.97	42.97	35.49	40.96	40.08
27	9:34:28	840	22.22	0.21	58.09	43.44	35.29	40.96	40.01
28	9:34:29	839.7	22.17	0.21	58.1	44.58	35.22	41.02	39.94
29	9:34:30	839.6	22.24	0.21	58.11	45.43	35.28	41.09	39.94
30	9:34:31	836.9	22.29	0.21	58.4	46.18	35.31	41.18	39.91
Rata-rata		839.7	19.65	0.61	58.13	45.30	35.90	40.99	40.02

Tabel 3 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan pertama dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	9:37:16	853	0.98	2.09	56.28	37.11	37.07	40.74	39.63
2	9:37:17	853.1	7.47	2.03	56.26	37.13	37.01	40.7	39.64
3	9:37:18	853.4	12.65	1.84	56.29	37.17	36.75	40.62	39.69
4	9:37:19	853.7	16.28	1.61	56.37	37.26	36.57	40.59	39.67
5	9:37:20	851.7	17.90	1.36	56.24	37.34	36.53	40.56	39.68
6	9:37:21	852.6	19.12	1.12	56.28	37.42	36.64	40.51	39.76
7	9:37:22	850.8	19.53	0.96	56.15	37.52	36.78	40.53	39.78
8	9:37:23	843.7	20.21	0.84	56.07	37.61	36.62	40.54	39.8
9	9:37:24	827.8	20.80	0.64	56.25	37.68	36.16	40.56	39.77
10	9:37:25	816	20.80	0.57	56.26	37.71	35.91	40.58	39.75
11	9:37:26	816.6	20.92	0.54	56.39	37.66	35.62	40.62	39.81
12	9:37:27	831.2	21.14	0.47	56.56	37.65	35.35	40.7	39.78
13	9:37:28	847.3	21.26	0.46	56.75	37.67	35.22	40.75	39.78
14	9:37:29	852.6	21.41	0.37	56.65	37.59	35.35	40.8	39.86
15	9:37:30	854.2	21.48	0.35	56.45	37.34	35.53	40.85	39.93
16	9:37:31	847.5	21.41	0.33	56.3	37.2	35.66	40.8	39.89
17	9:37:32	811.6	21.31	0.32	56.17	37.15	35.82	40.74	39.77
18	9:37:33	750.5	21.41	0.34	56.18	37	35.8	40.63	39.66
19	9:37:34	704.5	21.34	0.32	55.93	36.74	35.91	40.61	39.48
20	9:37:35	655.6	21.07	0.31	55.57	36.46	35.84	40.61	39.4
21	9:37:36	624.5	21.09	0.29	55.37	36.19	35.81	40.72	39.37
22	9:37:37	641	21.36	0.31	55.49	35.97	35.81	40.8	39.39
23	9:37:38	684.9	21.41	0.30	55.27	35.77	35.8	40.78	39.33
24	9:37:39	725.1	21.56	0.28	54.74	35.55	35.8	40.84	39.37
25	9:37:40	685.5	21.41	0.29	54.75	35.36	35.77	40.9	39.16
26	9:37:41	646.7	21.24	0.28	54.98	35.24	35.78	40.91	39.29
27	9:37:42	594.6	21.19	0.26	54.84	35.13	35.75	40.93	39.43
28	9:37:43	584.4	21.26	0.26	54.84	35	35.81	40.91	39.53
29	9:37:44	600	21.34	0.23	54.95	34.87	35.77	40.88	39.64
30	9:37:45	626.5	21.44	0.23	54.77	34.79	35.85	40.89	39.8
Rata-rata		761.4	19.39	0.65	55.85	36.68	36.00	40.72	39.63

Tabel 4. Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan pertama dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	9:40:13	879.4	2.39	1.96	56.71	36.23	38.63	41.02	40.11
2	9:40:14	880.1	7.52	1.88	56.81	36.23	38.58	40.98	40.12
3	9:40:15	879.5	11.18	1.83	56.79	36.24	38.5	40.9	40.12
4	9:40:16	880.4	14.21	1.67	56.85	36.33	38.49	40.83	40.07
5	9:40:17	879.2	16.55	1.51	56.93	36.41	38.38	40.83	40.08
6	9:40:18	878.5	18.85	1.13	56.98	36.42	38.43	40.9	40.09
7	9:40:19	877.8	19.19	1.02	57.09	36.43	38.37	40.92	40.12
8	9:40:20	876	19.63	0.94	56.87	36.56	38.29	40.89	40.15
9	9:40:21	878.2	20.51	0.73	56.82	36.81	38.36	40.85	40.16
10	9:40:22	877.5	20.56	0.65	56.85	36.92	38.31	40.83	40.14
11	9:40:23	879.5	20.92	0.55	56.8	36.99	38.08	40.81	40.09
12	9:40:24	878	21.02	0.52	57.02	37.09	37.75	40.8	40.07
13	9:40:25	876.4	21.22	0.48	56.98	37.24	37.83	40.83	40.08
14	9:40:26	877.6	21.36	0.45	57.02	37.29	37.83	40.85	40.1
15	9:40:27	878.2	21.63	0.46	56.87	37.26	37.9	40.91	40.09
16	9:40:28	872.4	21.70	0.39	56.95	37.25	38.15	40.95	40.08
17	9:40:29	839.6	21.46	0.37	57.15	37.26	38.4	40.97	40.06
18	9:40:30	849.9	21.29	0.33	57.27	37.25	38.54	40.97	40.05
19	9:40:31	850.9	21.07	0.33	57.39	37.22	38.6	41	40.09
20	9:40:32	824.4	21.26	0.31	57.28	37.17	38.66	41.05	40.16
21	9:40:33	802.2	21.19	0.30	57.36	37.11	38.83	41.08	40.17
22	9:40:34	757.5	20.95	0.30	57.36	37.06	38.93	41.08	40.18
23	9:40:35	743.7	21.34	0.28	57.36	37.03	38.99	41.01	40.18
24	9:40:36	798.9	21.61	0.29	57.46	37.09	38.94	40.96	40.16
25	9:40:37	806.4	21.48	0.27	57.48	37.21	38.92	40.9	40.13
26	9:40:38	831.9	21.56	0.25	57.36	37.4	38.64	40.88	40.05
27	9:40:39	871.7	21.41	0.25	57.32	37.56	38.23	40.86	40
28	9:40:40	874.7	21.39	0.26	57.24	37.66	37.72	40.82	39.93
29	9:40:41	874.7	21.51	0.25	56.91	37.69	37.32	40.71	39.79
30	9:40:42	874.7	22.19	0.25	56.3	37.58	36.87	40.67	39.74
Rata-rata		855	19.27	0.67	57.05	37.00	38.32	40.90	40.08

Tabel 5 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan kedua dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	12:30:40	1020	1.03	2.27	39.86	37.22	28.22	32.42	30.32
2	12:30:41	1021	11.40	2.07	39.9	37.13	28	32.74	30.21
3	12:30:42	1022	15.43	1.85	39.88	37.05	27.64	32.6	30.16
4	12:30:43	1021	17.80	1.45	39.7	36.92	27.87	32.1	30.09
5	12:30:44	1021	19.17	1.13	39.7	36.81	26.78	31.49	30
6	12:30:45	1023	19.65	0.97	39.63	36.83	26.46	31.75	30.01
7	12:30:46	1023	20.29	0.75	39.27	36.84	26.42	32.32	29.99
8	12:30:47	1023	21.02	0.48	39.17	36.99	25.48	32.07	29.92
9	12:30:48	1022	21.29	0.40	39.63	37.23	23.54	31.62	29.79
10	12:30:49	1021	21.44	0.37	40.07	37.2	23.51	30.51	29.66
11	12:30:50	1023	21.41	0.35	40.35	37.13	23.55	30.74	29.58
12	12:30:51	1022	21.44	0.31	40.08	37.12	23.77	30.23	29.53
13	12:30:52	1021	21.51	0.31	40.54	37.18	24.27	30.1	29.57
14	12:30:53	1020	21.51	0.30	41.3	37.21	25.53	30.78	29.66
15	12:30:54	1019	21.53	0.29	41.26	37.18	26.13	31.17	29.82
16	12:30:55	1020	21.53	0.27	40.91	37.48	26.68	31.84	29.97
17	12:30:56	1021	21.61	0.24	40.77	37.6	26.07	32.57	30.14
18	12:30:57	1021	21.75	0.25	40.71	37.46	25.96	33.03	30.26
19	12:30:58	1019	21.73	0.26	40.77	37.51	26.18	32.61	30.24
20	12:30:59	1018	21.78	0.23	40.83	38.03	27.24	32.21	30.16
21	12:31:00	1017	21.66	0.23	40.63	38.74	25.93	31.38	30.05
22	12:31:01	1015	21.66	0.23	40.14	38.77	25.84	31.01	29.93
23	12:31:02	1015	21.70	0.23	40.29	38.74	25.66	30.74	30.03
24	12:31:03	1014	21.85	0.23	40.33	38.72	26.27	30.94	30.08
25	12:31:04	1014	21.80	0.23	40.51	39.2	26.29	31.86	30.12
26	12:31:05	1017	21.70	0.22	39.82	39.31	27.14	30.79	30.13
27	12:31:06	1019	21.70	0.20	39.83	39.16	25.88	30.87	30.11
28	12:31:07	1017	21.70	0.22	39.99	39.22	26.04	30.78	30.14
29	12:31:08	1016	21.70	0.22	40.49	39.51	25.57	31.56	30.21
30	12:31:09	1016	21.75	0.21	40.8	39.8	25.25	32.08	30.37
Rata-rata		1019	20.05	0.56	40.24	37.84	25.97	31.56	30.01

Tabel 6 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan kedua dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	12:33:29	1002	1.20	2.21	43.73	39.28	33.52	38.8	31.99
2	12:33:30	1003	7.67	2.11	43.74	39.31	34.29	38.4	31.74
3	12:33:31	1003	10.86	2.02	43.82	39.48	34.22	38.86	31.81
4	12:33:32	1004	16.43	1.67	44.07	39.34	34.04	39.36	31.84
5	12:33:33	1005	18.63	1.25	44.22	39.34	33.86	39.32	31.62
6	12:33:34	1005	19.65	1.00	44.63	39.22	34	38.69	31.33
7	12:33:35	1006	19.85	0.91	44.91	39.07	34.43	39.16	31.15
8	12:33:36	1007	20.90	0.57	45	39.14	34.86	39.11	31.05
9	12:33:37	1007	20.83	0.54	44.88	39.12	34.66	38.41	30.97
10	12:33:38	1008	21.02	0.48	44.91	39.16	33.86	38.41	30.98
11	12:33:39	1008	21.26	0.43	44.83	39.14	33.46	38.13	31.06
12	12:33:40	1006	21.22	0.39	44.57	38.99	32.93	37.3	31.03
13	12:33:41	1006	21.46	0.37	44.37	39.24	33.03	37.19	31.14
14	12:33:42	1009	21.39	0.35	44.31	39.6	33.32	36.72	31.13
15	12:33:43	1007	21.36	0.34	43.79	40.02	32.52	36.23	30.93
16	12:33:44	1005	21.51	0.36	44.14	40.54	32.59	35.09	30.72
17	12:33:45	1004	21.51	0.32	44.07	40.84	31.87	35.94	30.52
18	12:33:46	1007	21.44	0.33	43.91	40.79	31.04	36.56	30.38
19	12:33:47	1005	21.41	0.33	43.91	40.49	31.68	37.58	30.29
20	12:33:48	1005	21.53	0.31	43.85	40.46	31.24	38.95	30.24
21	12:33:49	1004	21.56	0.31	43.93	40.58	31.26	38.52	30.29
22	12:33:50	1006	21.46	0.32	43.94	40.31	31.8	39.02	30.34
23	12:33:51	1005	21.63	0.32	44.06	39.94	32.29	38.76	30.3
24	12:33:52	1005	21.66	0.30	43.96	40	32.94	39.17	30.25
25	12:33:53	1007	21.56	0.26	43.64	39.98	34.44	40.06	30.2
26	12:33:54	1006	21.56	0.27	43.75	40.02	33.26	39.75	30.23
27	12:33:55	1007	21.70	0.25	43.7	40.2	33.16	39.83	30.22
28	12:33:56	1008	21.73	0.25	43.38	40.23	33.51	39.32	30.22
29	12:33:57	1009	21.61	0.25	43.33	40.34	33.21	38.87	30.22
30	12:33:58	1009	21.70	0.24	43.27	40.44	31.83	39.27	30.17
Rata-rata		1006	19.58	0.64	44.09	39.82	33.10	38.36	30.81

Tabel 7 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan kedua dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	12:37:03	994.7	1.12	2.20	41.98	40.33	26.65	36.01	26.48
2	12:37:04	994.9	8.08	2.14	41.58	40.24	26.01	35.87	27.08
3	12:37:05	997.7	14.11	1.92	40.95	40.06	25.71	35.69	26.9
4	12:37:06	994.9	17.29	1.58	40.72	39.39	26.32	35.6	25.09
5	12:37:07	995	18.09	1.35	40.48	39.18	25.94	35.52	24.95
6	12:37:08	994.7	19.17	1.08	40.06	39.05	25.98	35.44	25.46
7	12:37:09	994.1	20.00	0.86	39.72	38.9	25.31	35.37	24.12
8	12:37:10	993.6	20.19	0.77	39.3	38.61	23.88	35.36	23.31
9	12:37:11	996.2	20.48	0.67	39.72	38.5	24.36	35.31	22.94
10	12:37:12	991.2	20.43	0.66	40.26	38.49	25.78	35.24	22.23
11	12:37:13	995.8	20.75	0.58	40.29	38.33	25.72	35.29	21.72
12	12:37:14	993.6	20.75	0.56	40.41	38.31	25.59	35.32	21.16
13	12:37:15	997.5	20.87	0.48	40.25	38.24	24.11	35.39	20.68
14	12:37:16	995.9	21.07	0.43	40.11	38.16	23.71	35.47	20.45
15	12:37:17	994.1	21.22	0.37	40.05	37.98	23.06	35.64	19.99
16	12:37:18	994.1	21.31	0.34	40.22	37.76	22.19	35.79	19.64
17	12:37:19	994.3	21.26	0.33	40.07	37.76	22.48	35.96	19.49
18	12:37:20	994.1	21.31	0.33	40	37.68	22.81	36.16	19.12
19	12:37:21	992.7	21.36	0.32	40.25	37.61	22.42	36.37	19.26
20	12:37:22	994.6	21.41	0.29	40.37	37.36	22.61	36.34	20.29
21	12:37:23	995.3	21.41	0.29	40.45	37.35	23.18	36.35	20.08
22	12:37:24	995.2	21.46	0.27	40.37	37.42	22.84	36.37	19.56
23	12:37:25	996.8	21.46	0.28	40.25	37.62	22.21	36.32	20.2
24	12:37:26	995.2	21.48	0.26	39.83	37.59	21.77	36.23	19.72
25	12:37:27	999.7	21.48	0.29	39.68	38.26	20.88	36.13	18.57
26	12:37:28	999.7	21.46	0.26	39.64	38.65	21.41	36.1	18.23
27	12:37:29	997.8	21.56	0.26	39.71	39.27	21.59	36.36	18.05
28	12:37:30	999.3	21.53	0.25	39.89	39.66	21.14	36.65	18.7
29	12:37:31	998	21.53	0.24	39.95	39.87	21.08	36.68	21.01
30	12:37:32	998.6	21.56	0.22	40.1	39.91	21.33	36.8	21.37
Rata-rata		996	19.51	0.66	40.22	38.58	23.60	35.90	21.53

Tabel 8 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan kedua dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	12:42:18	987.7	1.10	2.08	41.29	30.66	29.7	41.95	33.7
2	12:42:19	989	1.07	2.09	41.19	30.85	29.15	41.9	33.79
3	12:42:20	989.3	3.86	2.05	41.16	31.01	28.15	41.84	33.96
4	12:42:21	991.2	10.96	1.94	40.78	30.47	28.16	41.56	34.18
5	12:42:22	991.2	15.50	1.59	40.06	29.97	29.1	40.76	34.46
6	12:42:23	992.4	17.19	1.31	39.41	29.43	27.99	40.2	34.49
7	12:42:24	993.3	18.51	0.97	39.24	30.51	27.3	40.26	34.7
8	12:42:25	992.5	19.19	0.82	39.28	27.38	26.69	40.27	34.72
9	12:42:26	991.3	19.63	0.69	38.99	26.21	25.64	40.08	34.61
10	12:42:27	993	19.78	0.58	38.49	26.66	24.57	39.65	34.5
11	12:42:28	994	20.07	0.47	38.19	27.08	25.62	39.49	34.55
12	12:42:29	993	20.00	0.43	37.91	25.35	23.37	39.29	34.68
13	12:42:30	991.9	20.29	0.37	37.57	24.77	23.19	39.09	35
14	12:42:31	990.5	20.09	0.33	37.39	24.56	24.77	38.91	35.27
15	12:42:32	996.1	20.24	0.33	37.33	25.27	23.01	38.83	35.58
16	12:42:33	990.9	20.58	0.32	37.35	23.53	22.67	38.65	35.74
17	12:42:34	992.8	20.53	0.29	37.41	24.06	22.09	38.71	35.85
18	12:42:35	991.8	20.48	0.29	37.61	24.9	21.67	39.12	35.75
19	12:42:36	993.9	20.65	0.27	37.85	25.63	24.02	39.18	35.86
20	12:42:37	994.6	20.70	0.26	38.12	25.71	23.93	39.22	35.75
21	12:42:38	991.3	20.73	0.25	38.36	24.87	24.79	39.31	35.6
22	12:42:39	990.8	20.70	0.23	38.4	24.28	23.66	39.21	35.69
23	12:42:40	989.9	20.68	0.22	38.32	23.95	22.71	39.13	35.27
24	12:42:41	991.1	20.73	0.22	38.14	23.7	22.33	38.99	34.93
25	12:42:42	989.4	21.00	0.21	37.91	23.45	23.11	38.79	34.32
26	12:42:43	992.8	20.78	0.20	37.62	23.27	23.14	38.67	34
27	12:42:44	994.1	20.90	0.20	37.5	23.92	22.74	38.99	33.71
28	12:42:45	993.1	20.83	0.19	37.42	24.13	23.86	39.03	33.49
29	12:42:46	993.9	21.14	0.19	37.39	23.26	22.15	39.13	33.32
30	12:42:47	989	20.83	0.19	37.4	22.21	21.31	38.9	33.32
Rata-rata		991.9	17.96	0.65	38.50	26.04	24.69	39.64	34.69

Tabel 9 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan ketiga dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	14:31:27	698	1.15	1.71	34.96	27.46	30.32	34.93	30.21
2	14:31:28	698.4	1.71	1.70	34.99	27.23	31.53	34.69	30.25
3	14:31:29	698.7	9.23	1.60	35.28	27.13	31.96	34.49	30.19
4	14:31:30	697.9	13.62	1.45	35.45	27.73	31.41	34.25	30.13
5	14:31:31	697	15.82	1.29	36.12	28.61	30.96	34.11	30.13
6	14:31:32	697.1	17.02	1.18	36.84	29.02	30.63	34.05	30.12
7	14:31:33	697.7	17.72	1.04	37.45	28.84	30.32	33.97	30.01
8	14:31:34	697.3	18.80	0.89	36.27	29.13	30.39	32.03	29.98
9	14:31:35	696.4	19.04	0.78	37.19	28.78	31.23	33.07	29.95
10	14:31:36	696.4	19.60	0.71	35.97	28.59	31.14	32.97	29.92
11	14:31:37	696.2	19.78	0.66	36.6	28.19	30.83	32.84	29.81
12	14:31:38	696.1	20.31	0.55	35.23	28.24	30.39	32.83	29.68
13	14:31:39	696.4	20.48	0.52	35.99	28.35	31.03	33.2	29.59
14	14:31:40	695.5	20.78	0.43	36.33	28.17	30.93	33.32	29.77
15	14:31:41	696.2	20.92	0.41	35.18	28.24	30.67	33.28	29.68
16	14:31:42	695.5	21.19	0.35	35.36	27.84	30.47	33.45	29.64
17	14:31:43	695.6	21.22	0.32	35.29	27.46	29.8	33.65	29.61
18	14:31:44	694.9	21.26	0.34	35.98	27.12	30.05	33.76	29.56
19	14:31:45	696.5	21.36	0.31	35.71	26.91	29.62	33.8	29.53
20	14:31:46	695.1	21.56	0.30	35.65	27.04	29.58	33.62	29.38
21	14:31:47	695.9	21.48	0.28	35.97	26.99	29.5	33.31	29.35
22	14:31:48	694	21.46	0.27	36.03	26.96	29.55	32.38	29.35
23	14:31:49	693.7	21.53	0.27	36.1	27.06	30.05	32.98	29.54
24	14:31:50	694.2	21.58	0.26	36.56	27.22	30.82	33.22	29.69
25	14:31:51	694	21.75	0.24	36.55	27.85	30.58	33.67	29.67
26	14:31:52	694.3	21.68	0.24	36.3	28.62	29.99	34.12	29.81
27	14:31:53	691.8	21.83	0.23	37.12	28.81	29.8	34.42	29.91
28	14:31:54	694.2	21.85	0.22	37.61	28.88	30.2	34.59	30.14
29	14:31:55	693.9	21.85	0.22	38.32	29.62	30.74	34.69	30.39
30	14:31:56	693.6	21.85	0.23	38.25	30.02	31.17	34.65	28.7
Rata-rata		695.8	18.65	0.63	36.22	28.07	30.52	33.68	29.79

Tabel 10 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan ketiga dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	14:33:28	693.1	1.37	1.76	41.64	35.78	26.28	34.96	29.14
2	14:33:29	692.8	4.59	1.74	41.97	36.05	26.55	34.98	28.81
3	14:33:30	694.5	10.55	1.62	42.19	35.71	26.62	34.95	29.23
4	14:33:31	693.3	15.19	1.44	42.15	36.24	26.89	34.79	29.61
5	14:33:32	694.2	16.80	1.25	42.23	36.59	26.81	34.48	30.29
6	14:33:33	692.8	18.53	1.05	42.36	36.66	26.69	34.24	30.17
7	14:33:34	694.3	19.14	0.90	42.08	36.67	26.66	34.11	30.05
8	14:33:35	695.9	19.87	0.77	41.78	36.36	26.47	34.01	29.39
9	14:33:36	694	20.09	0.67	41.4	36.43	26.71	34.02	29.4
10	14:33:37	694.9	20.48	0.60	41.3	36.4	26.68	34.13	29.13
11	14:33:38	694.6	20.68	0.53	41.29	36.54	26.94	34.21	29.99
12	14:33:39	695.6	20.83	0.47	41.55	36.36	27.39	34.3	29.7
13	14:33:40	697	20.92	0.46	41.72	36.38	27.12	34.18	29.75
14	14:33:41	696.5	21.00	0.42	41.92	36.82	26.83	33.88	29.56
15	14:33:42	695.5	21.17	0.41	42.16	36.88	27.01	33.94	29.16
16	14:33:43	695.2	21.26	0.37	42.31	37.28	27.25	34.28	29.13
17	14:33:44	697.3	21.36	0.34	42.56	37.65	27.03	34.43	28.94
18	14:33:45	695.3	21.39	0.33	42.91	37.38	26.95	34.59	28.79
19	14:33:46	694.5	21.44	0.31	42.99	37.65	27.09	34.9	28.99
20	14:33:47	695.2	21.68	0.29	42.86	37.31	27.53	35.17	28.83
21	14:33:48	695.5	21.73	0.28	43	37.2	27.43	35.49	29.32
22	14:33:49	695.3	21.61	0.27	42.84	37.67	28.08	35.78	29.36
23	14:33:50	694.9	21.58	0.27	43.09	38.14	28.11	35.71	29.29
24	14:33:51	694.3	21.75	0.27	43.47	38.36	27.81	35.66	29.25
25	14:33:52	694.2	21.61	0.27	43.54	38.67	27.92	35.28	29
26	14:33:53	694.5	21.66	0.27	43.55	38.63	27.74	34.38	29.26
27	14:33:54	695.1	21.70	0.24	43.83	38.29	27.96	33.84	29.17
28	14:33:55	694	21.83	0.23	43.78	38.42	27.72	33.63	29.2
29	14:33:56	694.8	21.85	0.24	43.74	38.62	27.42	33.33	29.03
30	14:33:57	694	21.68	0.24	43.75	38.68	27.69	33.31	29.13
Rata-rata		694.8	19.18	0.61	42.53	37.19	27.18	34.50	29.34

Tabel 11 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan ketiga dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	14:36:25	684.3	0.63	1.63	43.17	28.77	27.97	38.32	35.16
2	14:36:26	682.7	4.15	1.62	43.05	28.4	27.98	38.41	35.23
3	14:36:27	683	5.47	1.61	43.44	28.56	28.32	38.51	35.26
4	14:36:28	683	9.30	1.56	43.22	28.53	28.84	38.93	35.27
5	14:36:29	683.4	13.38	1.44	43.15	28.22	28.93	38.72	35.28
6	14:36:30	681.9	15.84	1.27	42.97	28.05	28.68	38.98	35.15
7	14:36:31	684.4	17.77	1.05	43.03	28.39	28.44	39.09	34.92
8	14:36:32	682.2	18.65	0.88	43.01	28.19	28.12	39.15	34.72
9	14:36:33	683	19.34	0.76	42.99	28.53	27.88	39	34.56
10	14:36:34	682.1	19.82	0.68	42.96	28.69	27.9	39	34.45
11	14:36:35	682.5	20.12	0.59	42.75	28.29	28.09	38.55	34.53
12	14:36:36	682.1	20.41	0.51	42.76	28.02	27.71	38.09	34.49
13	14:36:37	681.9	20.56	0.45	42.94	28.32	28.07	37.52	34.6
14	14:36:38	682.8	20.73	0.43	42.84	28.1	28.03	37.27	34.65
15	14:36:39	683.9	20.87	0.39	42.37	28.23	28.73	37.18	34.63
16	14:36:40	683.3	21.12	0.34	41.73	28.45	28.22	36.72	34.66
17	14:36:41	683.4	21.17	0.32	41.14	29.03	27.82	36.4	34.77
18	14:36:42	682.8	21.26	0.31	40.86	28.85	27.69	36.27	34.96
19	14:36:43	683.7	21.34	0.28	40.64	28.61	27.89	36.38	35.16
20	14:36:44	683.1	21.46	0.25	40.75	29.13	27.69	36.15	35.2
21	14:36:45	683.1	21.51	0.24	40.77	29.49	27.54	36.35	35.1
22	14:36:46	684.9	21.51	0.23	40.93	29.4	27.7	36.49	35.03
23	14:36:47	683.1	21.70	0.24	41.64	29.37	28.07	37.2	35.03
24	14:36:48	683.4	21.56	0.24	42.01	29.64	28.22	37.45	35.11
25	14:36:49	683.1	21.73	0.21	42.12	29.15	28.52	37.95	35.17
26	14:36:50	684.2	21.78	0.22	42.38	29.02	28.72	38.03	35.27
27	14:36:51	683.3	21.58	0.22	42.19	29.26	28.43	37.95	35.38
28	14:36:52	682.7	21.61	0.21	42.3	29.65	28.4	38.33	35.41
29	14:36:53	685.9	21.61	0.22	42.94	29.15	29.5	38.83	35.4
30	14:36:54	684.2	21.75	0.21	42.67	29.29	30.41	38.77	35.45
Rata-rata		683.2	18.93	0.59	42.32	28.76	28.28	37.87	35.00

Tabel 12 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng tanah liat pada percobaan ketiga dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	14:40:25	679.1	0.83	1.69	43.17	28.77	27.97	38.32	35.16
2	14:40:26	679.6	0.83	1.69	43.05	28.4	27.98	38.41	35.23
3	14:40:27	679.9	1.39	1.69	43.44	28.56	28.32	38.51	35.26
4	14:40:28	679.9	6.27	1.64	43.22	28.53	28.84	38.93	35.27
5	14:40:29	679.6	9.11	1.59	43.15	28.22	28.93	38.72	35.28
6	14:40:30	679.4	13.26	1.48	42.97	28.05	28.68	38.98	35.15
7	14:40:31	677.1	16.36	1.30	43.03	28.39	28.44	39.09	34.92
8	14:40:32	678.8	18.48	1.03	43.01	28.19	28.12	39.15	34.72
9	14:40:33	678.7	19.21	0.86	42.99	28.53	27.88	39	34.56
10	14:40:34	680.3	19.75	0.74	42.96	28.69	27.9	39	34.45
11	14:40:35	679.6	20.34	0.62	42.75	28.29	28.09	38.55	34.53
12	14:40:36	679	20.36	0.57	42.76	28.02	27.71	38.09	34.49
13	14:40:37	677.8	20.43	0.54	42.94	28.32	28.07	37.52	34.6
14	14:40:38	677.8	20.68	0.53	42.84	28.1	28.03	37.27	34.65
15	14:40:39	678.3	20.61	0.51	42.37	28.23	28.73	37.18	34.63
16	14:40:40	678	20.65	0.50	41.73	28.45	28.22	36.72	34.66
17	14:40:41	678.3	20.78	0.46	41.14	29.03	27.82	36.4	34.77
18	14:40:42	678.7	20.97	0.42	40.86	28.85	27.69	36.27	34.96
19	14:40:43	678.8	21.22	0.33	40.64	28.61	27.89	36.38	35.16
20	14:40:44	679.1	21.24	0.32	40.75	29.13	27.69	36.15	35.2
21	14:40:45	677.8	21.22	0.34	40.77	29.49	27.54	36.35	35.1
22	14:40:46	677.8	21.29	0.30	40.93	29.4	27.7	36.49	35.03
23	14:40:47	678.1	21.36	0.31	41.64	29.37	28.07	37.2	35.03
24	14:40:48	678.8	21.34	0.32	42.01	29.64	28.22	37.45	35.11
25	14:40:49	678.8	21.44	0.27	42.12	29.15	28.52	37.95	35.17
26	14:40:50	678.3	21.46	0.29	42.38	29.02	28.72	38.03	35.27
27	14:40:51	679	21.48	0.26	42.19	29.26	28.43	37.95	35.38
28	14:40:52	678.7	21.61	0.23	42.3	29.65	28.4	38.33	35.41
29	14:40:53	678.8	21.70	0.22	42.94	29.15	29.5	38.83	35.4
30	14:40:54	678.7	21.61	0.23	42.67	29.29	30.41	38.77	35.45
Rata-rata		678.8	17.58	0.71	42.32	28.76	28.28	37.87	35.00

Lampiran 2 Hasil Pengamatan Menggunakan Genteng Keramik

Tabel 13 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan pertama dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	9:31:21	769.6	1.10	1.85	44.58	39.94	30.32	34.93	31.99
2	9:31:22	770.9	1.10	1.84	44.65	39.98	30.21	34.69	31.74
3	9:31:23	770.5	10.89	1.73	44.42	39.98	30.16	34.49	31.81
4	9:31:24	770.8	16.75	1.45	44.25	39.67	30.09	34.25	31.84
5	9:31:25	770	19.34	1.07	44.13	39.65	30	34.11	31.62
6	9:31:26	770.5	19.48	1.03	44.1	39.57	30.01	34.05	31.33
7	9:31:27	771.4	19.85	0.93	44.05	39.49	29.99	33.97	31.15
8	9:31:28	769.5	20.02	0.90	43.94	39.36	29.92	32.03	31.05
9	9:31:29	772.1	20.46	0.78	43.98	39.37	29.79	33.07	30.97
10	9:31:30	770.9	20.70	0.68	44.02	39.73	29.66	32.97	30.98
11	9:31:31	773.4	21.07	0.60	44.05	39.9	29.58	32.84	31.06
12	9:31:32	771.2	21.36	0.49	44.06	40.12	29.53	32.83	31.03
13	9:31:33	771.4	21.66	0.40	44.19	40.36	29.57	33.2	31.14
14	9:31:34	771.2	21.85	0.34	44.34	40.43	29.66	33.32	31.13
15	9:31:35	770.8	21.90	0.33	44.59	40.52	29.82	33.28	30.93
16	9:31:36	772.3	21.83	0.31	44.81	40.69	29.97	33.45	30.72
17	9:31:37	772.3	21.95	0.32	44.9	41.01	30.14	33.65	30.52
18	9:31:38	772.8	21.85	0.30	43.05	41.09	30.26	33.76	30.38
19	9:31:39	773.4	21.97	0.31	43.16	41.28	30.24	33.8	30.29
20	9:31:40	773	22.00	0.31	43.26	41.28	30.16	33.62	30.24
21	9:31:41	772.6	22.00	0.28	43.34	41.06	30.05	33.31	30.29
22	9:31:42	773	21.90	0.30	43.36	40.73	29.93	32.38	30.34
23	9:31:43	774.2	21.95	0.29	43.37	40.82	30.03	32.98	30.3
24	9:31:44	773.4	21.95	0.28	43.17	40.98	30.08	33.22	30.25
25	9:31:45	773.9	22.07	0.26	43.88	41.29	30.12	33.67	30.2
26	9:31:46	773	22.00	0.25	43.88	41.52	30.13	34.12	30.23
27	9:31:47	772.3	22.09	0.26	43.98	41.52	30.11	34.42	30.22
28	9:31:48	773	22.02	0.25	43.01	41.41	30.14	34.59	30.22
29	9:31:49	773.7	22.00	0.26	43.97	41.4	30.21	34.69	30.22
30	9:31:50	773.6	22.02	0.24	43	41.39	30.37	34.65	30.17
Rata-rata		772	19.57	0.62	43.92	40.52	30.01	33.68	30.81

Tabel 14 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan pertama dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	9:33:25	781.8	1.12	1.82	44.41	40.59	30.92	35.74	34.32
2	9:33:26	779.9	0.88	1.83	44.53	40.51	30.98	35.79	34.24
3	9:33:27	780.8	9.86	1.74	44.66	40.55	31.03	35.94	34.08
4	9:33:28	780.7	14.82	1.54	44.84	40.54	30.98	36.3	34.24
5	9:33:29	779.6	15.97	1.45	44.75	40.62	30.98	36.62	34.19
6	9:33:30	779.8	17.31	1.35	44.45	40.64	31.16	36.31	34.11
7	9:33:31	780.5	19.07	1.10	44.54	40.6	31.09	36.58	33.79
8	9:33:32	782	19.41	1.03	44.68	40.65	31.4	36.88	33.81
9	9:33:33	778.7	19.46	0.99	44.66	40.67	31.78	36.94	33.85
10	9:33:34	779.9	19.78	0.92	44.34	40.65	31.71	36.76	34.1
11	9:33:35	779.2	20.12	0.86	44.49	40.6	31.67	36.86	34.2
12	9:33:36	780.7	20.41	0.75	44.6	40.65	31.58	36.93	34.17
13	9:33:37	779.3	20.46	0.76	44.6	40.62	31.57	37.12	34.28
14	9:33:38	779.5	20.97	0.60	44.34	40.66	31.75	37.42	34.24
15	9:33:39	778.3	21.36	0.48	43.9	40.64	31.44	36.76	34.37
16	9:33:40	782.4	21.53	0.42	43.81	40.57	31.21	36.51	34.44
17	9:33:41	780.8	21.78	0.33	43.9	40.52	31.05	37.14	34.63
18	9:33:42	777.4	21.78	0.33	44.04	40.46	31.1	36.92	34.76
19	9:33:43	780.8	21.85	0.32	44.2	40.47	30.7	36.64	34.85
20	9:33:44	779.8	21.80	0.31	44.19	40.47	30.45	36.02	35.2
21	9:33:45	780.5	21.92	0.30	44.02	40.42	30.29	35.86	35.47
22	9:33:46	781	21.85	0.31	43.8	40.4	30.17	36.01	35.65
23	9:33:47	780.2	21.85	0.29	43.67	40.35	29.98	35.91	35.8
24	9:33:48	780.8	21.90	0.28	43.64	40.3	29.71	35.37	35.92
25	9:33:49	780.4	22.05	0.28	43.63	40.27	29.61	35.12	36.09
26	9:33:50	781	21.92	0.28	43.53	40.22	29.52	34.74	36.2
27	9:33:51	782.7	21.95	0.27	43.31	40.18	29.56	35.09	36.28
28	9:33:52	781.5	21.95	0.26	43.21	40.2	29.62	35.17	36.33
29	9:33:53	779.5	22.09	0.25	43.42	40.18	29.72	35.86	36.41
30	9:33:54	780.8	21.97	0.26	43.48	40.21	29.48	35.2	36.51
Rata-rata		780.3	18.97	0.72	44.12	40.48	30.74	36.22	34.88

Tabel 15 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan pertama dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	9:37:18	783.9	1.10	1.95	46.98	42.22	35.33	36.01	34
2	9:37:19	782	0.93	1.94	47.11	42.07	35.03	35.87	34.13
3	9:37:20	783.5	10.67	1.79	46.51	41.85	34.46	35.69	34.87
4	9:37:21	785.1	13.60	1.69	46.22	41.61	33.91	35.6	33.85
5	9:37:22	785.2	16.92	1.46	46.08	41.57	33.61	35.52	33.89
6	9:37:23	784.9	19.31	1.12	46.24	41.7	33.36	35.44	33.92
7	9:37:24	785.5	19.29	1.10	46.81	41.5	33.07	35.37	34.01
8	9:37:25	783.9	19.70	0.99	46.37	41.37	32.78	35.36	34.05
9	9:37:26	784	20.07	0.92	45.25	41.17	32.5	35.31	34.13
10	9:37:27	784.9	20.73	0.71	45.89	41.05	32.21	35.24	34.14
11	9:37:28	783.9	21.17	0.55	46.72	40.97	32.24	35.29	34.13
12	9:37:29	784.8	21.24	0.53	47.49	40.97	32.18	35.32	34.06
13	9:37:30	784.9	21.41	0.52	47.3	41.22	32.3	35.39	33.99
14	9:37:31	784.2	21.39	0.48	46.58	41.41	32.52	35.47	33.79
15	9:37:32	784.5	21.46	0.45	46.43	41.58	32.79	35.64	33.74
16	9:37:33	783.9	21.53	0.43	46.71	41.82	33.04	35.79	33.86
17	9:37:34	783.8	21.63	0.40	46.82	41.9	33.26	35.96	34.02
18	9:37:35	784.8	21.73	0.36	46.31	41.97	33.49	36.16	34.15
19	9:37:36	785.7	21.78	0.34	45.86	41.84	33.88	36.37	34.42
20	9:37:37	785.2	21.78	0.33	45.21	42.11	34.17	36.34	34.41
21	9:37:38	782.1	21.83	0.33	45.08	41.87	34.35	36.35	34.32
22	9:37:39	784.2	21.92	0.33	44.41	41.64	34.45	36.37	34.36
23	9:37:40	781.7	21.88	0.30	44.27	41.88	34.21	36.32	34.6
24	9:37:41	784	21.90	0.30	44.32	41.97	33.95	36.23	34.56
25	9:37:42	785.8	22.00	0.29	45.36	42.31	33.75	36.13	34.51
26	9:37:43	782.9	21.90	0.30	46.17	42.47	33.68	36.1	34.73
27	9:37:44	784.9	21.92	0.27	47.12	42.85	33.57	36.36	34.68
28	9:37:45	784.9	21.92	0.28	47.72	43.1	33.42	36.65	34.59
29	9:37:46	784.3	21.95	0.27	47.45	43.13	33.16	36.68	34.51
30	9:37:47	782.7	21.92	0.28	46.41	42.92	33.03	36.8	34.54
Rata-rata		784	19.47	0.66	46.24	41.87	33.46	35.90	34.23

Tabel 16 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan pertama dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	9:41:01	797.6	1.20	2.02	45.98	43.92	32.18	37.23	35.04
2	9:41:02	799.2	6.88	1.90	45.53	43.95	32	37.19	34.29
3	9:41:03	798.3	11.50	1.83	45.34	44.09	32.17	37.29	34.76
4	9:41:04	799.8	11.43	1.82	45.19	43.81	32.45	37.28	35.23
5	9:41:05	797.6	15.82	1.64	45.24	43.92	32.71	37.22	35.41
6	9:41:06	799.7	17.19	1.48	45.26	44.08	32.94	37.29	35.34
7	9:41:07	798.6	17.94	1.41	45.45	43.68	32.99	37.27	35.46
8	9:41:08	799.2	19.19	1.14	45.58	43.26	33.3	37.22	35.64
9	9:41:09	799.4	19.92	0.99	45.88	43.53	33.48	36.98	35.39
10	9:41:10	798.3	19.90	0.96	45.83	43.89	33.85	36.94	35.2
11	9:41:11	801	20.92	0.66	45.69	44.28	34.17	37.17	35.16
12	9:41:12	798.5	21.34	0.48	46.22	44.89	34.2	37.42	34.94
13	9:41:13	797.9	21.48	0.43	46.79	45.63	34.03	37.55	34.93
14	9:41:14	798.6	21.70	0.37	46.91	45.65	34.06	37.64	35.01
15	9:41:15	799.1	21.83	0.35	47.05	45.47	34.34	37.68	35.18
16	9:41:16	799.1	21.83	0.32	47.17	45.05	34.93	37.44	35.42
17	9:41:17	798.5	21.88	0.30	47.27	44.71	35.4	37.42	35.47
18	9:41:18	799.5	21.90	0.29	48.08	45.37	35.5	37.49	35.48
19	9:41:19	801.4	21.92	0.26	48.59	45.33	35.73	37.56	35.39
20	9:41:20	799.7	21.97	0.27	48.64	45.15	35.55	37.61	35.32
21	9:41:21	800.4	21.97	0.25	48.62	45	35.2	37.55	35.19
22	9:41:22	799.2	22.02	0.25	48.46	45.49	34.38	37.37	35.23
23	9:41:23	800	22.00	0.25	47.86	45.47	31.32	37.27	35.4
24	9:41:24	800.4	22.02	0.25	47.49	45.08	33.54	37.18	35.34
25	9:41:25	799.5	22.02	0.25	47.45	45.8	33.75	36.56	35.24
26	9:41:26	799.4	22.02	0.24	46.85	43.67	33.97	35.92	34.87
27	9:41:27	799.7	22.02	0.23	46.59	43.3	31.88	35.82	34.56
28	9:41:28	801.1	22.12	0.23	46.81	43.88	32.24	35.44	34.37
29	9:41:29	799.8	22.02	0.24	47.06	44.39	32.86	35.09	34.69
30	9:41:30	800.3	22.02	0.23	47.49	45.82	33.44	34.89	34.86
Rata-rata		799.4	19.53	0.67	46.75	44.59	33.62	37.00	35.13

Tabel 17 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan kedua dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	12:35:10	1012	5.37	2.08	60.62	57.24	33.06	36.35	33.9
2	12:35:12	1013	12.26	1.89	60.52	57.46	33.05	36.43	33.97
3	12:35:14	1010	16.97	1.60	60.63	57.69	32.82	36.5	33.85
4	12:35:16	1012	19.92	1.03	60.69	57.66	32.55	36.5	33.75
5	12:35:18	1010	19.85	1.01	60.66	57.85	32.37	36.44	33.78
6	12:35:20	1012	20.24	0.89	60.48	57.68	32.26	36.23	34.01
7	12:35:22	1012	20.61	0.81	60.42	57.47	32.39	36.17	34.27
8	12:35:24	1013	21.22	0.60	60.41	57.57	32.54	36.07	34.53
9	12:35:26	1013	21.46	0.44	60.36	57.28	32.85	36.2	34.39
10	12:35:28	1014	21.75	0.33	60.3	57.06	32.96	36.25	34.19
11	12:35:30	1017	21.73	0.32	60.26	57.12	33.16	36.31	34.13
12	12:35:32	1016	21.78	0.31	60.32	57.33	33.39	36.19	34.42
13	12:35:34	1012	21.85	0.28	60.47	57.24	33.43	36.23	34.44
14	12:35:36	1014	22.00	0.28	60.31	56.86	33.35	36.14	34.37
15	12:35:38	1014	21.90	0.26	60.22	56.86	33.4	36.03	34.53
16	12:35:40	1014	21.90	0.25	60.24	56.82	33.63	36.14	34.64
17	12:35:42	1014	21.92	0.24	60.23	57.09	33.86	36.27	34.68
18	12:35:44	1015	21.95	0.23	60.31	56.87	33.75	36.38	34.65
19	12:35:46	1015	21.97	0.25	60.17	57.05	33.66	36.54	34.77
20	12:35:48	1016	21.97	0.23	59.95	57.37	33.26	36.5	34.87
21	12:35:50	1017	22.02	0.22	59.95	57.58	32.93	36.53	35.01
22	12:35:52	1016	22.02	0.21	60.11	58.13	32.66	36.69	35.21
23	12:35:54	1017	22.12	0.21	60.42	58.53	32.72	36.75	35.26
24	12:35:56	1017	22.05	0.22	60.68	58.41	32.78	36.83	35.14
25	12:35:58	1015	22.00	0.20	60.8	58.28	32.97	36.94	34.9
26	12:36:00	1017	22.12	0.20	61.01	58.4	33.13	37.04	34.46
27	12:36:02	1013	22.14	0.20	61.22	58.84	33.38	36.93	34.22
28	12:36:04	1014	22.02	0.20	61.23	58.93	33.47	36.75	34.01
29	12:36:06	1014	22.02	0.21	61.26	58.85	33.33	36.65	35
30	12:36:08	1015	22.05	0.19	61.18	58.48	33.03	36.6	35.14
Rata-rata		1014	20.64	0.51	60.51	57.67	33.07	36.45	34.48

Tabel 18 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan kedua dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	12:37:50	1053	1.27	2.38	64.58	59.94	35.33	37.23	36.07
2	12:37:51	1052	7.57	2.29	64.65	59.98	35.03	37.19	36.46
3	12:37:52	1050	17.90	1.62	64.42	59.98	34.46	37.29	36.57
4	12:37:53	1046	19.38	1.25	64.25	59.67	33.91	37.28	36.79
5	12:37:54	1025	20.36	0.97	64.13	59.65	33.61	37.22	36.96
6	12:37:55	1008	20.56	0.83	64.1	59.57	33.36	37.29	36.8
7	12:37:56	1024	21.04	0.61	64.05	59.49	33.07	37.27	36.85
8	12:37:57	1017	21.36	0.53	63.94	59.36	32.78	37.22	36.86
9	12:37:58	1017	21.39	0.47	63.98	59.37	32.5	36.98	36.68
10	12:37:59	1034	21.51	0.40	64.02	59.73	32.21	36.94	36.46
11	12:38:00	1020	21.58	0.38	64.05	59.9	32.24	37.17	36.13
12	12:38:01	1004	21.73	0.34	64.06	60.12	32.18	37.42	35.77
13	12:38:02	1001	21.85	0.32	64.19	60.36	32.3	37.55	35.46
14	12:38:03	990.2	21.90	0.32	64.34	60.43	32.52	37.64	35.33
15	12:38:04	985.5	22.00	0.29	64.59	60.52	32.79	37.68	35.41
16	12:38:05	980.4	22.05	0.29	64.81	60.69	33.04	37.44	34.88
17	12:38:06	951	22.05	0.27	64.9	61.01	33.26	37.42	34.67
18	12:38:07	957.2	22.14	0.27	65.05	61.09	33.49	37.49	34.45
19	12:38:08	1000	22.09	0.26	65.16	61.28	33.88	37.56	34.35
20	12:38:09	1005	22.09	0.28	65.26	61.28	34.17	37.61	34.52
21	12:38:10	971.2	22.09	0.26	65.34	61.06	34.35	37.55	34.99
22	12:38:11	917.1	22.12	0.26	65.36	60.73	34.45	37.37	35.21
23	12:38:12	885.4	22.09	0.26	65.37	60.82	34.21	37.27	35.06
24	12:38:13	913.8	22.09	0.26	65.17	60.98	33.95	37.18	34.93
25	12:38:14	962.5	22.19	0.26	64.88	61.29	33.75	36.56	35.01
26	12:38:15	971.8	22.22	0.25	64.88	61.52	33.68	35.92	35.29
27	12:38:16	988.1	22.17	0.24	64.98	61.52	33.57	35.82	35.44
28	12:38:17	1012	22.14	0.24	65.01	61.41	33.42	35.44	35.29
29	12:38:18	1023	22.22	0.25	64.97	61.4	33.16	35.09	35.17
30	12:38:19	1033	22.19	0.23	65	61.39	33.03	34.89	35.11
Rata-rata		996.6	20.45	0.56	64.65	60.52	33.46	37.00	35.63

Tabel 19 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada pukul percobaan kedua dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	12:43:31	1010	1.34	2.28	63.37	60.06	32.71	35.72	35.18
2	12:43:32	1012	11.65	2.09	63.76	60.44	32.75	35.99	35.33
3	12:43:33	1016	17.38	1.62	64.24	60.78	32.87	36.26	35.48
4	12:43:34	1016	19.53	1.19	64.31	60.74	32.99	36.56	35.46
5	12:43:35	1018	20.48	0.87	64.39	60.74	33.11	36.62	35.45
6	12:43:36	1023	21.02	0.66	64.58	61.07	33.33	36.69	35.22
7	12:43:37	1020	21.22	0.57	64.93	61.13	33.75	36.96	35.29
8	12:43:38	1020	21.46	0.49	65.19	61.37	34.12	37.21	35.49
9	12:43:39	1018	21.63	0.41	65.1	61.33	34.38	37.28	35.65
10	12:43:40	1009	21.85	0.34	65.17	61.15	34.52	37.25	35.79
11	12:43:41	995.5	21.97	0.33	65.19	61.17	34.85	37.28	35.75
12	12:43:42	987.2	21.92	0.30	65.03	61.21	34.94	37.33	35.81
13	12:43:43	932	22.02	0.30	65.08	61.06	34.85	37.28	35.96
14	12:43:44	813.5	21.92	0.29	65.15	61.15	34.67	37.27	36.03
15	12:43:45	1010	22.05	0.29	65.03	61.06	34.65	37.19	35.84
16	12:43:46	1007	22.07	0.27	65.09	60.81	34.54	37.19	35.67
17	12:43:47	1008	22.07	0.25	65.17	61.06	34.42	37.15	35.62
18	12:43:48	1006	21.92	0.24	65.23	61	34.44	37.32	35.74
19	12:43:49	1005	21.95	0.24	65.18	61.1	34.45	37.52	35.88
20	12:43:50	998.6	22.05	0.23	65.16	61.21	34.47	37.5	36
21	12:43:51	990.5	22.12	0.21	65.15	61.5	34.2	37.2	36.11
22	12:43:52	983.4	22.07	0.22	65.09	61.48	33.89	36.99	36.25
23	12:43:53	979.7	22.02	0.19	65.03	61.42	33.8	36.64	36.34
24	12:43:54	961.6	21.95	0.20	64.93	61.68	33.8	36.46	36.35
25	12:43:55	903.8	22.07	0.19	65	61.78	33.8	36.42	36.2
26	12:43:56	812.8	22.19	0.19	64.94	61.82	33.88	36.46	36.19
27	12:43:57	738.8	22.07	0.20	65.04	61.68	34.04	36.61	36.24
28	12:43:58	720	22.24	0.20	65.25	61.58	34.31	36.68	36.11
29	12:43:59	672.4	22.17	0.19	65.26	61.43	34.32	36.95	35.97
30	12:44:00	662.9	22.17	0.19	65.31	61.68	34.02	36.72	35.87
Rata-rata		940	20.76	0.48	64.91	61.19	34.03	36.89	35.81

Tabel 20 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan kedua dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	12:47:27	1029	1.20	2.23	60.43	55.26	34.15	36.94	35.78
2	12:47:28	1033	5.98	2.23	60.19	54.4	34.05	36.87	35.67
3	12:47:29	1030	6.76	2.17	59.95	54.45	33.96	36.64	35.68
4	12:47:30	1031	9.99	2.00	59.91	54.93	34.02	36.56	35.67
5	12:47:31	1031	12.01	1.99	60.08	55.53	34.22	36.63	35.64
6	12:47:32	1030	14.06	1.95	60.31	55.7	34.5	36.62	35.75
7	12:47:33	1032	15.94	1.78	60.59	55.98	34.54	36.08	35.81
8	12:47:34	1035	18.12	1.49	60.61	56.78	34.54	35.07	36.95
9	12:47:35	1033	19.82	1.09	60.8	56.91	34.6	34.78	36.81
10	12:47:36	1032	20.56	0.87	61.11	57.18	34.35	34.8	36.57
11	12:47:37	1030	21.14	0.63	61.16	57.42	34.13	35.15	36.28
12	12:47:38	1030	21.46	0.53	61.19	57.66	34.06	35.6	36.36
13	12:47:39	1030	21.80	0.36	61.28	58.24	34.28	35.91	36.35
14	12:47:40	1030	22.05	0.32	61.23	58.51	34.46	36.22	36.15
15	12:47:41	1032	21.95	0.32	61.37	58.72	34.62	36.41	35.96
16	12:47:42	1030	21.95	0.31	61.33	58.49	34.75	36.51	35.76
17	12:47:43	1029	22.00	0.29	61.01	57.3	34.73	36.51	35.77
18	12:47:44	1028	22.12	0.28	60.73	55.92	34.55	36.51	35.71
19	12:47:45	1030	22.02	0.27	60.67	55.87	34.51	36.4	35.59
20	12:47:46	1030	22.07	0.26	60.63	56.08	34.52	36.42	35.41
21	12:47:47	1029	22.12	0.24	60.64	56.22	34.53	36.54	35.36
22	12:47:48	1030	22.07	0.24	60.55	56.39	34.64	36.79	35.25
23	12:47:49	1034	22.19	0.25	60.53	56.43	34.75	36.9	35.19
24	12:47:50	1033	22.22	0.23	60.51	56.59	34.7	36.92	35.15
25	12:47:51	1030	22.14	0.23	60.3	56.21	34.65	36.68	35.18
26	12:47:52	1034	22.24	0.24	60.31	56.25	34.55	36.54	35.25
27	12:47:53	1035	22.14	0.21	60.49	56.84	34.49	36.34	35.3
28	12:47:54	1037	22.17	0.21	60.49	57.13	34.45	36.05	35.23
29	12:47:55	1037	22.27	0.23	60.66	56.82	34.44	35.97	35.32
30	12:47:56	1038	22.19	0.22	60.73	57.04	34.4	36.07	35.46
Rata-rata		1032	18.82	0.79	60.66	56.58	34.44	36.25	35.75

Tabel 21 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan ketiga dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	14:37:45	433.1	0.51	1.30	49.58	47.53	34.78	40.11	38.45
2	14:37:47	408.6	6.88	1.11	49.6	47.32	34.65	40.12	38.58
3	14:37:49	413.3	11.69	1.05	49.48	46.98	34.43	40.12	38.75
4	14:37:51	405.1	16.26	0.91	49.43	47.21	34.26	40.07	38.96
5	14:37:53	380.6	17.55	0.81	49.43	47.39	34.3	40.08	38.87
6	14:37:55	375.5	18.21	0.72	49.29	47.64	34.35	40.09	38.83
7	14:37:57	388.3	19.58	0.58	49.24	47.9	34.56	40.12	38.26
8	14:37:59	419.1	20.14	0.53	49.41	48.47	34.77	40.15	38.08
9	14:38:01	445.5	20.53	0.50	49.36	48.84	35.36	40.16	37.73
10	14:38:03	474.5	20.87	0.48	49.43	48.85	35.05	40.14	37.51
11	14:38:05	510.6	21.09	0.47	49.53	48.75	35.03	40.09	37.49
12	14:38:07	566.9	21.26	0.46	49.53	48.77	35.38	40.07	37.84
13	14:38:09	627.7	21.58	0.45	49.51	48.73	34.97	40.08	37.88
14	14:38:11	677.8	21.78	0.45	49.42	48.74	34.92	40.1	37.69
15	14:38:13	713.3	22.05	0.42	49.22	49.03	34.91	40.09	38.04
16	14:38:15	741.9	22.19	0.40	49.31	49.37	34.74	40.08	38.71
17	14:38:17	764.9	22.31	0.38	49.34	49.33	34.75	40.06	38.92
18	14:38:19	786.4	22.41	0.35	49.34	49.48	34.86	40.05	38.52
19	14:38:21	809.1	22.53	0.33	49.43	49.64	34.91	40.09	38.61
20	14:38:23	829.6	22.61	0.32	49.57	49.71	34.87	40.16	38.75
21	14:38:25	837.8	22.71	0.30	49.67	49.68	34.54	40.17	38.83
22	14:38:27	838.6	22.75	0.28	49.73	49.37	34.43	40.18	39.21
23	14:38:29	836.8	22.78	0.28	49.78	49.2	34.26	40.18	39.69
24	14:38:31	835.6	22.75	0.27	49.77	48.88	34.01	40.16	39.02
25	14:38:33	834.9	22.78	0.26	49.68	48.93	33.91	40.13	39.35
26	14:38:35	830.9	22.80	0.25	49.64	48.96	33.86	40.05	39.67
27	14:38:37	827.1	22.78	0.25	49.69	48.86	33.79	40	39.63
28	14:38:39	825.3	22.80	0.25	49.56	48.16	33.91	39.93	39.61
29	14:38:41	822.8	22.78	0.25	49.43	47.36	33.95	39.79	39.65
30	14:38:43	813.8	22.78	0.25	49.39	47.37	33.96	39.74	39.98
Rata-rata		649	19.99	0.49	49.49	48.55	34.55	40.08	38.70

Tabel 22 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan ketiga dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	14:40:05	799.7	3.78	2.03	49.75	47.82	33.97	40.02	37.55
2	14:40:06	800.5	3.76	2.03	49.63	47.99	33.92	40.05	37.52
3	14:40:07	799.7	12.48	1.84	49.62	48.04	33.86	40.09	37.37
4	14:40:08	799.8	16.28	1.62	48.98	48.15	33.82	40.1	37.32
5	14:40:09	799.2	18.82	1.34	48.69	48	33.75	40.11	37.29
6	14:40:10	798.6	19.97	1.11	48.73	47.92	33.81	40.1	37.23
7	14:40:11	797.7	20.34	1.02	48.63	47.79	33.84	40.1	37.15
8	14:40:12	797	20.75	0.91	48.74	47.93	33.8	40.1	37.23
9	14:40:13	797	21.44	0.69	48.81	48	33.91	40.13	37.34
10	14:40:14	797.3	21.63	0.63	48.87	48.08	33.69	40.14	37.37
11	14:40:15	797.9	21.80	0.57	48.97	47.97	33.51	40.17	37.39
12	14:40:16	799.5	21.90	0.53	48.99	48.48	33.44	40.2	37.29
13	14:40:17	800.8	22.02	0.49	48.98	48.58	33.49	40.21	37.27
14	14:40:18	801.3	22.12	0.46	49.02	48.5	33.57	40.19	37.25
15	14:40:19	802	22.19	0.44	49.14	48.77	33.61	40.17	37.22
16	14:40:20	802.8	22.29	0.41	49.17	48.83	33.53	40.16	37.22
17	14:40:21	801.4	22.29	0.39	49.23	48.91	33.57	40.13	37.19
18	14:40:22	802.5	22.39	0.35	49.24	48.9	33.59	40.11	37.14
19	14:40:23	802.3	22.36	0.35	49.21	49.17	33.65	40.08	37.09
20	14:40:24	801.3	22.41	0.34	49.23	49.12	33.79	40.1	37.22
21	14:40:25	801.7	22.46	0.34	49.29	48.97	33.83	40.16	37.35
22	14:40:26	802.5	22.44	0.32	49.33	48.88	33.79	40.19	37.5
23	14:40:27	802.8	22.46	0.32	49.27	49.21	33.71	40.18	37.58
24	14:40:28	801	22.49	0.31	49.19	49.03	33.6	40.17	37.74
25	14:40:29	802	22.49	0.31	49.15	48.83	33.51	40.14	37.87
26	14:40:30	801.3	22.51	0.30	49.17	48.93	33.44	40.13	37.99
27	14:40:31	803.2	22.49	0.30	49.08	48.72	33.36	40.12	38.12
28	14:40:32	802.8	22.53	0.29	49.03	48.35	33.32	40.12	38.21
29	14:40:33	803.1	22.61	0.27	48.95	48.08	33.32	40.1	38.29
30	14:40:34	801.6	22.61	0.25	48.75	47.9	33.32	40.13	38.33
Rata-rata		800.68	20.20	0.69	49.09	48.46	33.64	40.13	37.49

Tabel 23 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan ketiga dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	14:43:15	796.3	0.83	2.00	48.62	46.56	33.83	40.26	39.78
2	14:43:16	796.6	12.82	1.74	48.58	46.38	33.94	40.26	39.81
3	14:43:17	797.2	17.55	1.43	48.56	46.53	33.8	40.24	39.95
4	14:43:18	798.9	20.00	1.01	48.64	47.04	33.63	40.24	38.09
5	14:43:19	799.4	20.85	0.78	48.61	47.11	33.58	40.18	38.29
6	14:43:20	798	21.44	0.57	48.51	47.34	33.69	40.19	38.59
7	14:43:21	799.4	21.61	0.51	48.6	47.45	33.79	40.21	38.68
8	14:43:22	798.6	21.80	0.44	48.65	47.78	33.85	40.24	38.76
9	14:43:23	799.2	21.97	0.37	48.71	48.04	33.87	40.27	38.94
10	14:43:24	799.7	22.14	0.33	48.81	48.24	33.81	40.29	39.02
11	14:43:25	800.7	22.14	0.32	48.92	48.39	33.7	40.29	39.56
12	14:43:26	800.3	22.22	0.30	48.97	48.4	33.69	40.25	39.96
13	14:43:27	801.3	22.22	0.29	49	48.28	33.65	40.21	39.13
14	14:43:28	801	22.22	0.28	49.03	48.36	33.73	40.24	39.41
15	14:43:29	801	22.27	0.27	49.03	48.26	33.73	40.24	39.52
16	14:43:30	801.7	22.29	0.26	48.92	47.78	33.59	40.25	39.37
17	14:43:31	802.5	21.95	0.25	48.77	47.75	33.42	40.27	39.22
18	14:43:32	801.7	22.44	0.24	48.72	47.27	33.49	40.24	38.81
19	14:43:33	799.2	21.92	0.24	48.64	47.08	33.51	40.25	38.89
20	14:43:34	800.7	21.83	0.23	48.63	47	33.34	40.21	38.76
21	14:43:35	803.5	23.19	0.23	48.63	46.75	33.28	40.18	38.57
22	14:43:36	802.5	22.17	0.22	48.45	46.36	33.22	40.1	38.73
23	14:43:37	804.2	21.70	0.22	48.31	46.09	33.14	40.04	39.02
24	14:43:38	802.3	21.31	0.22	48.33	46.17	33.18	40.02	39.17
25	14:43:39	804.7	20.61	0.22	48.29	46.43	33.08	39.99	39.37
26	14:43:40	803.6	23.17	0.22	48.36	46.65	33.11	40.04	39.39
27	14:43:41	803.1	22.39	0.22	48.27	46.47	33.03	39.96	39.27
28	14:43:42	801.4	23.17	0.21	48.29	46.58	33.1	40	39.17
29	14:43:43	805.9	24.46	0.21	48.35	46.96	33.15	40.05	38.08
30	14:43:44	806.3	22.22	0.21	48.26	46.98	33.24	40.07	38.22
Rata-rata		801	20.90	0.47	48.62	47.22	33.51	40.18	39.05

Tabel 24 Hasil pengamatan panel surya untuk genteng keramik pada percobaan ketiga dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	14:47:11	760.6	2.73	1.79	48.39	46.7	36.22	39.94	37.67
2	14:47:12	758	12.30	1.41	48.49	46.95	36.41	39.97	37.86
3	14:47:13	757.2	15.89	1.40	48.55	46.84	36.6	40	37.85
4	14:47:14	753.8	19.09	1.09	48.55	46.66	36.57	40.02	37.96
5	14:47:15	740.9	19.56	0.99	48.64	46.23	36.47	40.01	37.86
6	14:47:16	738.7	20.09	0.87	48.73	45.92	36.59	40	37.92
7	14:47:17	744.9	21.07	0.62	48.73	46.34	36.67	40.03	37.64
8	14:47:18	750.7	21.12	0.61	48.67	46.89	36.37	40.07	37.53
9	14:47:19	761.2	21.31	0.54	48.66	46.98	36.02	40.05	37.52
10	14:47:20	759.9	21.66	0.44	48.58	46.85	35.71	40.04	37.56
11	14:47:21	755.3	21.90	0.34	48.47	46.9	35.42	40.04	37.66
12	14:47:22	750.2	21.88	0.34	48.4	46.64	35.49	39.99	37.69
13	14:47:23	744.4	21.92	0.32	48.45	46.59	35.41	39.94	37.66
14	14:47:24	741.2	21.95	0.32	48.39	46.91	35.17	39.98	37.58
15	14:47:25	732.5	21.90	0.31	48.35	46.91	35.12	40.03	37.66
16	14:47:26	709.5	21.88	0.30	48.22	47.17	35.13	40.05	37.76
17	14:47:27	689.8	21.85	0.29	48.02	47.09	35.14	40.05	37.75
18	14:47:28	683.6	21.90	0.28	47.87	46.81	35.19	40.02	37.66
19	14:47:29	695.2	21.92	0.27	47.91	46.53	35.48	39.99	37.72
20	14:47:30	720.4	22.07	0.27	47.95	46.82	35.72	40	37.77
21	14:47:31	743.2	22.07	0.26	47.95	47.24	35.98	40.03	37.82
22	14:47:32	750.7	22.12	0.25	48.01	47.44	36.09	40.07	37.78
23	14:47:33	752.4	22.14	0.24	48.06	47.38	36.25	40.07	37.71
24	14:47:34	746.2	22.14	0.25	48.13	47.65	36.18	40.1	37.7
25	14:47:35	736.9	22.14	0.24	48.15	47.7	35.87	40.13	37.83
26	14:47:36	733.7	22.17	0.23	48.22	47.65	35.98	40.08	37.66
27	14:47:37	729.8	22.12	0.23	48.32	47.36	35.97	40.01	37.67
28	14:47:38	726.4	22.12	0.23	48.28	47.27	36.05	39.94	37.75
29	14:47:39	723	22.09	0.24	48.32	47.35	35.82	39.94	37.91
30	14:47:40	722.9	22.09	0.23	48.29	47.45	35.36	39.91	38.03
Rata-rata		737.1	20.51	0.51	48.33	46.97	35.88	40.02	37.74

Lampiran 3 Hasil Pengamatan Menggunakan Atap Asbes

Tabel 25 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan pertama dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m^2)	V (V)	I (A)	T_1 ($^{\circ}C$)	T_2 ($^{\circ}C$)	T_3 ($^{\circ}C$)	T_4 ($^{\circ}C$)	T_5 ($^{\circ}C$)
1	9:32:11	495.3	4.10	1.13	37.46	31.99	32.12	34.38	32.51
2	9:32:12	495	5.42	1.12	37.19	31.74	32.16	34.37	32.61
3	9:32:13	492.3	8.91	1.09	36.94	31.81	32.29	34.02	32.65
4	9:32:14	487.9	12.13	1.05	36.79	31.84	32.39	33.86	32.82
5	9:32:15	481.6	13.92	1.01	36.01	31.62	32.59	34.1	32.95
6	9:32:16	475.1	15.77	0.91	35.26	31.33	32.81	34.55	32.95
7	9:32:17	470.4	16.87	0.89	35.2	31.15	32.92	34.85	32.8
8	9:32:18	467.7	17.87	0.83	34.83	31.05	33	35.15	32.7
9	9:32:19	464.6	18.43	0.79	34.6	30.97	33.14	35.49	32.84
10	9:32:20	463.9	18.51	0.76	34.53	30.98	33.27	35.84	33.02
11	9:32:21	465.1	20.34	0.55	34.57	31.06	33.41	35.78	33.25
12	9:32:22	464.8	20.61	0.51	34.29	31.03	33.58	35.72	33.22
13	9:32:23	466.4	20.80	0.47	34.97	31.14	33.52	35.76	33.14
14	9:32:24	468.3	21.02	0.42	35.15	31.13	33.52	35.79	33.22
15	9:32:25	470.8	21.34	0.37	34.83	30.93	33.67	35.86	32.9
16	9:32:26	472.6	21.41	0.36	34.91	30.72	33.81	35.9	32.91
17	9:32:27	473.8	21.46	0.36	34.68	30.52	33.83	36.09	32.84
18	9:32:28	474.1	21.51	0.35	34.61	30.38	33.77	36.04	32.86
19	9:32:29	475.1	21.53	0.33	34.52	30.29	33.76	36.17	32.87
20	9:32:30	478	21.56	0.32	34.34	30.24	33.86	35.99	32.97
21	9:32:31	482.2	21.51	0.31	34.16	30.29	33.89	35.73	33.02
22	9:32:32	491.4	21.51	0.30	34.12	30.34	33.76	35.68	32.93
23	9:32:33	505.9	21.56	0.30	34.08	30.3	33.69	35.69	32.91
24	9:32:34	516	21.56	0.29	34.25	30.25	33.58	36.01	32.91
25	9:32:35	519.7	21.61	0.28	35.04	30.2	33.56	35.88	32.94
26	9:32:36	518.7	21.68	0.26	35.01	30.23	33.68	36.1	33.25
27	9:32:37	512.2	21.73	0.24	35.6	30.22	33.63	36.16	33.53
28	9:32:38	501	21.68	0.25	35.36	30.22	33.53	36.39	33.62
29	9:32:39	494.7	21.68	0.24	34.82	30.22	33.55	36.69	33.7
30	9:32:40	486.6	21.75	0.24	34.65	30.17	33.57	36.85	33.65
Rata-rata		484.4	18.66	0.54	35.09	30.81	33.33	35.56	33.02

Tabel 26 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan pertama dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	9:35:18	463.7	0.88	1.16	34.7	30.21	32.33	35.29	32.22
2	9:35:19	463.4	0.63	1.16	34.42	30.25	32.36	35.36	32.27
3	9:35:20	462.9	5.54	1.12	34.43	30.19	32.28	34.93	32.37
4	9:35:21	463.1	7.76	1.11	34.72	30.13	32.22	34.82	32.57
5	9:35:22	463.3	11.74	1.06	34.78	30.13	32.25	34.83	32.73
6	9:35:23	463.6	15.06	0.99	34.69	30.12	32.28	34.76	32.82
7	9:35:24	464.5	16.58	0.91	34.89	30.01	32.26	34.75	32.91
8	9:35:25	465.9	17.77	0.86	34.79	29.98	32.29	34.75	33.03
9	9:35:26	468.2	18.43	0.82	34.47	29.95	32.38	34.84	33.17
10	9:35:27	471.4	19.46	0.75	34.13	29.92	32.49	35.12	33.24
11	9:35:28	478.8	20.29	0.64	33.83	29.81	32.62	35.6	33.25
12	9:35:29	490.6	20.70	0.57	33.79	29.68	32.81	35.87	33.13
13	9:35:30	507.2	21.09	0.48	33.69	29.59	32.88	36.02	33.07
14	9:35:31	525.8	21.46	0.39	34.47	29.77	32.93	36.13	33.01
15	9:35:32	541.8	21.70	0.34	34.26	29.68	32.99	36.43	32.82
16	9:35:33	554.5	21.70	0.34	34.81	29.64	33.01	36.49	32.58
17	9:35:34	562.6	21.80	0.33	35.13	29.61	33.02	36.41	32.35
18	9:35:35	568.3	21.90	0.32	34.91	29.56	33.08	36.32	32.14
19	9:35:36	575.9	21.97	0.32	34.61	29.53	33.18	36.42	31.84
20	9:35:37	586.9	22.14	0.31	35.05	29.38	33.44	36.71	31.57
21	9:35:38	610	22.27	0.31	34.66	29.35	33.61	36.94	31.5
22	9:35:39	637.3	22.44	0.30	34.64	29.35	33.73	36.55	31.69
23	9:35:40	676.2	22.58	0.30	34.66	29.54	33.43	36.46	31.73
24	9:35:41	732.3	22.71	0.27	34.82	29.69	32.86	36.03	31.91
25	9:35:42	805.3	22.75	0.27	35.07	29.67	32.58	35.77	32.1
26	9:35:43	864.9	22.75	0.26	35.47	29.81	32.52	35.76	32.27
27	9:35:44	902.8	22.68	0.23	34.85	29.91	32.58	35.58	32.38
28	9:35:45	917.5	22.66	0.22	34.28	30.14	32.41	35.22	32.5
29	9:35:46	910.6	22.71	0.22	33.68	30.39	32.41	34.94	32.35
30	9:35:47	879.7	22.63	0.22	34.25	30.39	32.42	34.72	32.27
Rata-rata		599.3	18.49	0.55	34.57	29.85	32.72	35.66	32.46

Tabel 27 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan pertama dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	9:39:38	602.4	0.78	1.41	36.55	30.24	32.51	34.99	32.38
2	9:39:39	572.9	7.18	1.36	36.87	30.14	32.46	35.14	32.24
3	9:39:40	563.2	9.13	1.34	36.67	29.95	32.37	35.3	32.22
4	9:39:41	561.9	10.52	1.28	36.06	29.81	32.25	35.54	32.41
5	9:39:42	565.7	13.43	1.18	35.21	29.7	32.24	36.08	32.28
6	9:39:43	570	13.21	1.17	34.72	29.64	32.14	36.3	32.09
7	9:39:44	575.1	17.16	1.02	35.03	29.64	31.94	35.94	32.01
8	9:39:45	574.4	18.16	0.95	34.76	29.72	31.79	35.95	32.15
9	9:39:46	567.3	18.73	0.89	34.75	29.8	31.67	35.88	31.95
10	9:39:47	557	19.34	0.83	35.11	30.04	31.71	35.67	31.58
11	9:39:48	552.3	19.85	0.75	35.29	30.18	31.85	35.66	31.55
12	9:39:49	549.6	20.12	0.70	35.52	30.28	32.01	35.78	31.61
13	9:39:50	549.3	20.48	0.63	35.62	29.96	32.17	36.04	31.65
14	9:39:51	550.8	20.53	0.59	36.52	29.79	32.28	36.23	31.61
15	9:39:52	552	20.80	0.54	36.76	29.75	32.49	35.87	31.66
16	9:39:53	553.8	21.02	0.49	36.75	29.78	32.45	35.66	31.69
17	9:39:54	553.5	21.34	0.40	36.81	29.8	32.47	35.21	31.65
18	9:39:55	549.9	21.53	0.34	37.38	29.85	32.58	35.34	31.6
19	9:39:56	548	21.56	0.33	36.96	29.8	32.52	35.24	31.51
20	9:39:57	547.9	21.63	0.32	36.52	29.88	32.46	35.07	31.51
21	9:39:58	547.1	21.70	0.31	36.86	29.98	32.51	35.09	31.6
22	9:39:59	546.1	21.75	0.30	36.07	30.07	32.58	35.19	31.78
23	9:40:00	547.3	21.75	0.29	35.96	30.04	32.63	35.15	32.09
24	9:40:01	549.8	21.78	0.29	35.49	30.05	32.44	35.03	32.36
25	9:40:02	551.8	21.70	0.29	35.08	30.09	32.49	34.54	32.49
26	9:40:03	552.6	21.73	0.27	35.76	30	32.71	34.48	32.54
27	9:40:04	550.5	21.78	0.27	35.64	29.88	32.61	34.71	32.38
28	9:40:05	547.7	21.78	0.27	35.45	29.74	32.71	34.86	32.27
29	9:40:06	543.7	21.80	0.26	35.21	29.62	32.66	35.29	32.28
30	9:40:07	539.3	21.83	0.26	34.87	29.47	32.55	35.33	32.25
Rata-rata		556.4	18.47	0.64	35.88	29.89	32.34	35.42	31.98

Tabel 28 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan pertama dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	9:42:15	594.9	0.85	1.44	38.75	30.01	33.37	35.91	34.27
2	9:42:16	582.6	2.17	1.43	38.68	29.91	33.41	35.87	34.3
3	9:42:17	576.2	5.15	1.39	39.45	29.89	33.58	35.93	34.2
4	9:42:18	573.6	6.86	1.35	39.85	29.84	33.37	35.97	33.99
5	9:42:19	573.5	8.96	1.29	40.19	29.86	33.42	35.99	33.91
6	9:42:20	575	10.18	1.24	39.66	29.73	33.56	36.19	33.63
7	9:42:21	576.6	11.89	1.19	39.37	29.82	33.5	36.18	33.56
8	9:42:22	576	11.67	1.17	39.86	29.95	33.44	35.83	33.69
9	9:42:23	569.8	14.72	1.06	40.54	29.93	33.49	35.63	33.79
10	9:42:24	560.1	17.50	0.94	40.89	29.87	33.51	35.6	33.79
11	9:42:25	546.2	18.21	0.89	41.37	29.97	33.55	35.92	33.69
12	9:42:26	535.2	18.73	0.82	41.58	30.12	33.43	35.79	33.67
13	9:42:27	522.5	19.63	0.71	41.07	30.17	33.4	35.83	33.61
14	9:42:28	510	20.00	0.63	41.15	30.2	33.37	35.76	33.67
15	9:42:29	497.9	20.53	0.52	40.66	30.16	33.12	35.78	33.76
16	9:42:30	488.9	20.97	0.43	40.88	30.24	33.23	35.69	33.84
17	9:42:31	481	21.31	0.34	40.72	30.33	33.13	35.42	33.89
18	9:42:32	475.1	21.39	0.34	41.15	30.38	33.08	35.48	33.94
19	9:42:33	469.2	21.41	0.32	41.4	30.39	32.94	35.23	34.07
20	9:42:34	465.7	21.48	0.30	41.21	30.43	32.8	35.21	34.31
21	9:42:35	463.7	21.58	0.27	40.73	30.36	32.81	35.12	34.38
22	9:42:36	462.6	21.56	0.27	40.73	30.38	32.83	35.12	34.38
23	9:42:37	462.4	21.68	0.26	41.25	30.33	32.78	34.97	34.32
24	9:42:38	462.6	21.61	0.26	41.19	30.28	32.96	35.03	34.38
25	9:42:39	463.1	21.66	0.25	41.12	30.25	33.02	35.05	34.47
26	9:42:40	463.7	21.73	0.24	40.98	30.2	33.13	35.28	34.53
27	9:42:41	464	21.70	0.23	41.22	30.2	33.25	35.4	34.53
28	9:42:42	463.9	21.73	0.22	41.37	30.22	33.19	35.58	34.52
29	9:42:43	463.6	21.73	0.23	41.09	30.16	33.2	35.71	34.52
30	9:42:44	462.9	21.75	0.22	40.63	30.18	33.21	35.79	34.6
Rata-rata		512.8	17.01	0.68	40.62	30.13	33.24	35.61	34.07

Tabel 29 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan kedua dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	12:33:19	932.4	1.73	2.60	32.24	27.3	30.71	31.44	29.14
2	12:33:21	1039	1.61	2.61	32.31	27.45	30.76	31.52	28.81
3	12:33:23	1082	7.47	2.55	32.33	27.24	30.45	31.36	29.23
4	12:33:25	1090	13.89	2.32	32.35	27.18	30.27	31.34	29.61
5	12:33:27	1097	18.21	1.92	32.21	27.14	30.24	31.46	30.29
6	12:33:29	1102	18.19	1.91	32.27	27.24	30.24	31.33	30.17
7	12:33:31	1101	21.04	1.22	32.22	27.1	30.24	31.24	30.05
8	12:33:33	1102	21.56	1.02	31.97	27.15	30.55	31.16	29.39
9	12:33:35	1102	21.90	0.87	31.92	27.18	30.24	31.03	29.4
10	12:33:37	1100	22.44	0.65	31.75	27.14	30.25	31.01	29.13
11	12:33:39	1097	22.53	0.60	31.88	27.21	30.42	30.99	29.99
12	12:33:41	1098	22.63	0.54	31.94	27.12	30.54	31.11	29.7
13	12:33:43	1098	23.02	0.37	32.13	27	30.12	31.55	29.75
14	12:33:45	1097	23.02	0.37	32.34	26.93	29.85	31.75	29.56
15	12:33:47	1095	23.07	0.36	32.53	26.84	30	31.75	29.16
16	12:33:49	1093	23.07	0.35	32.82	26.82	30.14	31.97	29.13
17	12:33:51	1094	23.07	0.33	32.92	26.76	30.03	32.16	28.94
18	12:33:53	1093	23.07	0.33	32.66	26.67	30	31.94	28.79
19	12:33:55	1086	23.17	0.33	32.5	26.74	30.19	31.73	28.99
20	12:33:57	1080	23.14	0.31	32.65	26.79	30.17	31.72	28.83
21	12:33:59	1081	23.14	0.31	32.43	26.87	30.49	31.56	29.32
22	12:34:01	1089	23.19	0.31	32.41	26.7	30.53	31.54	29.36
23	12:34:03	1095	23.17	0.30	32.53	26.79	30.55	31.55	29.29
24	12:34:05	1099	23.17	0.29	32.44	26.83	30.47	31.45	29.25
25	12:34:07	1100	23.19	0.29	32.46	26.77	30.69	31.43	29
26	12:34:09	1099	23.17	0.28	32.64	26.76	30.35	31.47	29.26
27	12:34:11	1097	23.24	0.26	32.53	26.81	30.36	31.57	29.17
28	12:34:13	1100	23.17	0.26	32.52	26.77	30.41	31.69	29.2
29	12:34:15	1096	23.22	0.26	32.66	26.64	30.33	31.84	29.03
30	12:34:17	1096	23.22	0.26	32.45	26.75	30.66	31.71	29.13
Rata-rata		1088	20.32	0.81	32.37	26.96	30.34	31.51	29.34

Tabel 30 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan kedua dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	12:36:10	1058	1.66	2.46	34.59	22.23	26.19	32.82	32.5
2	12:36:11	1056	1.71	2.46	34.45	22.38	26.8	32.99	31.88
3	12:36:12	1058	1.51	2.46	34.55	22.33	27.23	33.19	31.29
4	12:36:13	1059	1.37	2.46	34.31	22	26.95	33.3	31.01
5	12:36:14	1056	11.25	2.33	34.45	22.03	26.83	33.36	30.96
6	12:36:15	1054	15.58	2.09	34.53	21.92	26.95	33.44	31.16
7	12:36:16	1056	15.50	2.07	34.48	21.93	27.05	33.39	31.39
8	12:36:17	1056	20.51	1.09	34.81	21.9	26.87	33.72	31.63
9	12:36:18	1057	21.66	0.67	34.82	21.86	26.51	33.74	31.9
10	12:36:19	1056	22.00	0.53	34.87	21.85	26.83	33.7	32.2
11	12:36:20	1057	22.36	0.38	34.83	21.69	26.07	33.91	32.31
12	12:36:21	1055	22.39	0.36	34.69	21.65	26.15	33.78	32.19
13	12:36:22	1054	22.41	0.35	34.74	21.45	25.53	33.97	31.93
14	12:36:23	1057	22.41	0.35	34.71	21.41	25.52	33.98	31.86
15	12:36:24	1052	22.39	0.35	33.92	21.54	26.32	33.43	31.13
16	12:36:25	1058	22.49	0.32	33.67	21.79	26.73	33.02	31.08
17	12:36:26	1055	22.51	0.30	33.64	21.88	26.65	32.93	31
18	12:36:27	1056	22.51	0.29	33.49	22.05	27	32.95	31.72
19	12:36:28	1055	22.49	0.29	33.35	22.05	27.18	32.87	31.65
20	12:36:29	1055	22.58	0.27	32.88	22.35	27.5	32.68	31.46
21	12:36:30	1056	22.58	0.26	32.88	22.48	27.58	32.81	31.49
22	12:36:31	1056	22.61	0.25	32.9	22.58	27.57	32.94	31.72
23	12:36:32	1056	22.63	0.24	33.03	22.33	27.52	33.22	31.88
24	12:36:33	1056	22.63	0.24	32.93	22.23	27.55	33.15	31.96
25	12:36:34	1055	22.61	0.23	32.53	22.14	27.12	33.17	32.07
26	12:36:35	1053	22.61	0.24	32.58	21.97	26.88	32.93	32.2
27	12:36:36	1052	22.63	0.24	32.69	21.93	26.65	33.08	32.22
28	12:36:37	1054	22.58	0.24	32.91	22.08	26.41	32.96	32.2
29	12:36:38	1054	22.61	0.23	33.02	22.1	26.41	32.92	32.14
30	12:36:39	1053	22.63	0.23	36.41	20.05	24.72	35.04	32.37
Rata-rata		1056	18.78	0.81	33.92	21.94	26.71	33.31	31.75

Tabel 31 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan kedua dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	12:39:46	1040	3.13	2.30	34.71	29.85	28.24	33.79	31.17
2	12:39:47	1036	3.10	2.30	34.71	30.11	28.63	33.83	31.84
3	12:39:48	1037	5.96	2.25	34.92	30.13	28.75	34.01	32.97
4	12:39:49	1038	15.04	1.98	34.87	30	28.24	34.1	32.76
5	12:39:50	1038	15.04	1.98	35.14	30.14	27.53	34.34	32.79
6	12:39:51	1038	18.24	1.52	35.06	29.86	27.54	34.54	32.63
7	12:39:52	1038	19.90	1.12	35.63	29.7	26.79	34.65	32.62
8	12:39:53	1038	20.43	0.95	35.64	29.59	26.64	34.75	32.4
9	12:39:54	1037	20.61	0.88	35.01	29.47	26.64	34.57	32.15
10	12:39:55	1037	20.78	0.84	35.14	29.52	26.2	34.72	31.98
11	12:39:56	1040	21.26	0.65	35.69	29.41	26.02	34.83	32.01
12	12:39:57	1037	21.73	0.49	35.7	29.4	26.27	35.26	32.12
13	12:39:58	1038	21.92	0.41	35.41	29.63	26.41	34.92	32.16
14	12:39:59	1037	22.07	0.35	35.3	29.62	26.26	34.49	32.28
15	12:40:00	1036	22.12	0.32	35.14	29.92	26.4	34.26	32.28
16	12:40:01	1034	22.14	0.32	34.56	30.04	27.15	34.28	32.27
17	12:40:02	1031	22.12	0.32	34.59	30.13	27.67	34.13	32.36
18	12:40:03	1029	22.19	0.29	34.75	30.17	27.76	34.38	32.42
19	12:40:04	1031	22.22	0.28	34.49	30.06	26.6	34.24	32.44
20	12:40:05	1030	22.27	0.25	34.31	29.78	26.47	34.05	32.41
21	12:40:06	1031	22.24	0.26	34.8	30.01	25.79	34.34	32.65
22	12:40:07	1031	22.27	0.25	34.85	30.14	26.33	34.4	32.92
23	12:40:08	1032	22.27	0.26	35.07	29.91	26.13	34.58	33.04
24	12:40:09	1033	22.24	0.26	35.27	29.98	26.39	34.82	32.78
25	12:40:10	1034	22.27	0.25	35.58	29.86	26.32	34.9	32.36
26	12:40:11	1035	22.27	0.25	35.95	29.75	25.72	35.12	32.08
27	12:40:12	1036	22.27	0.24	36.16	29.59	25	35.1	32.29
28	12:40:13	1036	22.27	0.24	36.12	29.67	25.06	35.28	32.64
29	12:40:14	1037	22.29	0.24	36.16	29.48	25.2	35.29	32.7
30	12:40:15	1037	22.34	0.22	36.51	29.33	25.29	35.67	32.41
Rata-rata		1035	19.50	0.74	35.24	29.81	26.65	34.59	32.40

Tabel 32 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan kedua dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	12:45:29	1041	1.29	2.35	36.11	27.73	26.55	34.18	32.59
2	12:45:30	1044	9.40	2.19	36.05	27.84	26.39	34.34	32.87
3	12:45:31	1044	13.65	2.05	35.93	27.62	26.2	34.16	33.08
4	12:45:32	1046	13.38	2.02	35.96	27.62	26.49	34.25	33.29
5	12:45:33	1045	19.09	1.29	35.93	27.68	27.69	34.24	33.34
6	12:45:34	1044	19.92	1.05	36	27.63	28.73	34.5	33.35
7	12:45:35	1045	20.58	0.85	36.22	27.63	29.05	34.55	33.19
8	12:45:36	1045	21.12	0.65	36.06	27.53	27.8	34.88	32.96
9	12:45:37	1047	21.41	0.54	36.33	27.54	27.29	35.31	32.89
10	12:45:38	1046	21.75	0.42	36.54	27.74	26.36	35.43	33.02
11	12:45:39	1048	21.83	0.35	36.57	27.73	26.39	35.31	32.99
12	12:45:40	1048	21.88	0.35	36.58	27.9	26.91	35.46	33.07
13	12:45:41	1048	21.92	0.33	36.37	27.93	26.51	35.41	33.44
14	12:45:42	1047	21.92	0.33	36.24	27.85	25.89	35.03	33.4
15	12:45:43	1048	21.92	0.32	36.26	27.93	25.83	34.99	33.25
16	12:45:44	1047	21.92	0.32	36.13	27.8	26.02	34.94	33
17	12:45:45	1050	21.95	0.31	35.91	28.13	26.15	34.89	32.66
18	12:45:46	1050	21.95	0.31	35.56	28.49	26.68	35.24	32.47
19	12:45:47	1047	21.95	0.29	35.4	28.78	27.08	34.99	32.61
20	12:45:48	1050	22.00	0.29	35.58	28.89	27.22	34.16	32.37
21	12:45:49	1050	22.07	0.27	35.66	29.02	26.47	34.07	32.43
22	12:45:50	1052	22.14	0.26	35.54	29.27	26.53	33.87	32.43
23	12:45:51	1051	22.05	0.25	35.55	29.13	26.51	33.94	32.57
24	12:45:52	1051	22.05	0.26	35.53	28.89	26.55	34.07	32.81
25	12:45:53	1053	22.07	0.25	35.71	28.7	27.14	34.25	33
26	12:45:54	1047	22.12	0.24	36.07	28.52	27.8	34.33	33.24
27	12:45:55	1050	22.09	0.24	35.91	28.76	28.03	34.3	33.5
28	12:45:56	1050	22.09	0.24	35.84	28.62	28.41	33.91	33.83
29	12:45:57	1052	22.12	0.24	35.7	29.06	28.35	33.7	34.05
30	12:45:58	1052	22.09	0.24	35.82	29.11	28.02	33.55	34.3
Rata-rata		1048	20.06	0.64	35.97	28.24	27.03	34.54	33.07

Tabel 33 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan ketiga dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	14:41:23	693.4	1.39	1.65	34.24	34.76	32.94	33.58	31.24
2	14:41:25	692.7	6.13	1.63	34.08	34.74	32.98	33.6	31.07
3	14:41:26	692.4	10.03	1.58	34.11	34.59	33.13	33.62	31.01
4	14:41:27	692.7	14.58	1.47	33.96	34.41	33.26	33.84	32.57
5	14:41:28	692.3	18.70	1.11	33.9	34.45	33.34	33.82	32.27
6	14:41:29	692.4	19.26	0.99	33.88	34.34	33.25	33.67	32.41
7	14:41:30	692.3	19.68	0.89	33.86	34.44	33.2	33.91	32.38
8	14:41:31	693.1	20.65	0.65	33.94	34.4	33.26	34.57	32.46
9	14:41:32	694.2	21.24	0.47	34	34.32	33.25	35.13	32.48
10	14:41:33	692.8	21.56	0.37	34.37	34.3	33.22	35.33	32.36
11	14:41:34	692.3	21.63	0.33	34.97	34.29	32.12	35.55	32.33
12	14:41:35	693.1	21.73	0.31	33.93	34.23	32.14	35.74	32.26
13	14:41:36	692.8	21.73	0.29	33.02	34.13	32.35	35.92	32.32
14	14:41:37	690.8	21.83	0.26	33.06	34.21	32.6	35.69	32.28
15	14:41:38	685.8	21.88	0.25	33.19	34.26	32.75	35.62	32.18
16	14:41:39	687.5	21.88	0.24	33.3	34.28	32.17	35.34	32.24
17	14:41:40	688.9	21.90	0.24	33.53	34.36	32.38	35.12	32.34
18	14:41:41	687.5	21.85	0.24	33.7	34.32	32.36	34.97	32.24
19	14:41:42	687.8	21.90	0.24	33.85	34.37	31.05	34.77	32.15
20	14:41:43	688.1	21.90	0.24	33.91	34.6	31.79	34.52	32.07
21	14:41:44	687.5	21.90	0.24	33.12	34.85	31.39	34.24	32.26
22	14:41:45	686.5	21.88	0.23	33.1	35.13	32.06	34.16	32.29
23	14:41:46	686.4	21.95	0.24	33.15	35.1	32.81	33.93	32.15
24	14:41:47	685.5	21.97	0.23	33.71	34.92	32.72	33.86	32.06
25	14:41:48	685.2	21.97	0.22	33.06	34.67	32.8	33.99	32.07
26	14:41:49	685.2	22.00	0.21	33.04	34.61	32.96	34.21	32.1
27	14:41:50	683	22.00	0.20	33.07	34.71	32.12	34.21	32.15
28	14:41:51	682.1	22.00	0.20	33.17	34.92	32.23	34.1	32.39
29	14:41:52	680.9	22.00	0.21	33.08	34.95	32.16	33.81	32.63
30	14:41:53	676.9	21.97	0.20	33.13	34.9	32.12	34.05	32.71
Rata-rata		688.7	19.70	0.52	33.61	34.55	32.56	34.50	32.18

Tabel 34 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan ketiga dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	14:46:09	680.3	9.06	1.57	36.73	34.22	33.12	34.55	33.67
2	14:46:10	678.7	8.89	1.57	36.8	34.27	32.99	34.34	33.69
3	14:46:11	679.3	15.21	1.39	37.06	34.15	33	34.05	33.87
4	14:46:12	679.1	16.26	1.30	37.3	34.19	33.16	34.05	33.59
5	14:46:13	678.7	16.80	1.25	37.53	34.27	32.98	34.02	33.33
6	14:46:14	679.3	18.68	1.05	37.73	34.44	32.79	33.97	33.46
7	14:46:15	679.4	19.85	0.84	37.86	34.63	32.87	34	33.3
8	14:46:16	678.6	20.04	0.78	37.85	34.69	32.76	34.03	33.34
9	14:46:17	676	20.24	0.74	38.06	34.59	32.64	34.26	33.32
10	14:46:18	676.9	20.80	0.58	38.2	34.47	32.62	34.36	33.38
11	14:46:19	676.9	21.17	0.46	38.34	34.4	32.62	34.44	33.51
12	14:46:20	676.8	21.44	0.38	38.45	34.35	32.62	34.51	33.48
13	14:46:21	676.6	21.61	0.33	38.54	34.33	32.61	34.49	33.38
14	14:46:22	676.6	21.63	0.32	38.32	34.33	32.75	34.46	33.42
15	14:46:23	678	21.61	0.32	38.11	34.34	32.73	34.4	33.21
16	14:46:24	676.2	21.58	0.32	37.96	34.32	32.71	34.42	33.1
17	14:46:25	676.5	21.68	0.32	37.52	34.44	32.72	34.68	33.33
18	14:46:26	676.2	21.68	0.30	36.9	34.51	32.67	34.72	33.21
19	14:46:27	675.3	21.75	0.28	36.53	34.52	32.62	34.57	33.28
20	14:46:28	675.8	21.80	0.26	36.32	34.51	32.59	34.69	33.75
21	14:46:29	675.5	21.83	0.24	36.39	34.47	32.7	34.71	34.02
22	14:46:30	676.5	21.85	0.23	36.36	34.62	32.76	34.83	34
23	14:46:31	675.2	21.92	0.22	36.31	34.79	32.82	34.79	34.29
24	14:46:32	675.2	21.97	0.20	36.3	34.89	32.85	34.74	34.45
25	14:46:33	675.5	21.95	0.21	36.21	35.01	32.92	34.68	34.09
26	14:46:34	674.7	21.92	0.21	35.39	35.29	32.96	34.26	33.96
27	14:46:35	674.6	22.00	0.21	34.87	35.42	32.92	33.99	33.95
28	14:46:36	674.4	21.95	0.20	34.93	35.46	32.93	33.8	33.74
29	14:46:37	675.6	21.95	0.20	34.53	35.76	32.91	33.77	33.75
30	14:46:38	674.1	21.95	0.20	34.49	35.64	32.92	33.71	33.79
Rata-rata		676.8	20.03	0.55	36.93	34.64	32.81	34.34	33.62

Tabel 35 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan ketiga dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	14:48:34	682.2	0.78	1.67	37.38	33.24	31.68	35.15	34.78
2	14:48:35	681.1	10.08	1.55	37.49	33.21	31.58	35.05	34.65
3	14:48:36	681.9	12.99	1.48	37.66	33.27	31.56	34.8	34.43
4	14:48:37	680	18.19	1.07	37.75	33.18	31.61	34.68	34.26
5	14:48:38	680	19.12	0.95	37.92	33.3	31.58	34.47	34.3
6	14:48:39	683	19.75	0.82	37.65	33.36	31.54	34.64	34.35
7	14:48:40	682.4	20.73	0.59	36.98	33.29	31.84	34.95	34.56
8	14:48:41	680.2	20.73	0.60	36.71	33.27	31.83	35.29	34.77
9	14:48:42	680.9	20.87	0.54	36.68	33.2	31.94	35.54	35
10	14:48:43	680.6	21.29	0.43	36.74	33.13	31.9	35.63	35.05
11	14:48:44	681.9	21.51	0.34	36.17	33.12	31.99	35.55	35.03
12	14:48:45	680.3	21.58	0.34	35.9	33.2	32.2	34.98	34.87
13	14:48:46	681.6	21.63	0.32	35.85	33.2	32.39	34.67	34.41
14	14:48:47	680.6	21.58	0.31	35.88	33.3	32.59	34.57	34.79
15	14:48:48	681.1	21.68	0.29	35.64	33.31	32.69	34.45	34.8
16	14:48:49	680.6	21.73	0.26	35.39	33.24	32.7	34.38	34.74
17	14:48:50	680.6	21.75	0.25	35.41	33.18	32.73	34.35	34.75
18	14:48:51	680.3	21.78	0.26	35.55	33.22	32.67	34.35	34.86
19	14:48:52	680.5	21.80	0.24	35.97	33.2	32.67	34.54	34.91
20	14:48:53	680.2	21.92	0.21	36.25	33.18	32.76	34.89	34.87
21	14:48:54	682.7	21.92	0.21	36.33	33.19	32.78	35	34.54
22	14:48:55	680	21.95	0.20	35.74	33.11	32.88	35.1	34.43
23	14:48:56	682.8	21.95	0.20	35.67	33.06	32.96	34.99	34.26
24	14:48:57	682.2	21.92	0.21	35.97	32.95	32.96	35.1	34
25	14:48:58	682.7	21.90	0.20	36.18	32.99	33.07	34.94	33.91
26	14:48:59	682.1	21.92	0.21	36.05	32.97	33.09	34.85	33.86
27	14:49:00	683.9	21.95	0.20	35.81	32.96	33.05	35.01	33.79
28	14:49:01	682.5	21.95	0.21	35.72	33.02	33.06	35.08	33.91
29	14:49:02	682.7	21.95	0.21	35.55	33.02	33.02	34.95	33.9
30	14:49:03	681.9	21.90	0.20	35.57	33.06	33.13	35.15	33.96
Rata-rata		681.5	20.03	0.49	36.32	33.16	32.42	34.90	34.49

Tabel 36 Hasil pengamatan panel surya untuk atap asbes pada percobaan ketiga dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	14:52:48	692	0.76	1.66	35.69	33.91	32.76	35.68	33.9
2	14:52:49	690.5	8.72	1.51	36.05	33.89	32.62	35.84	33.92
3	14:52:50	691.7	12.11	1.42	36.68	33.91	32.39	35.75	33.86
4	14:52:51	689	16.63	1.25	37.06	33.89	32.33	35.75	33.82
5	14:52:52	691.2	18.26	1.07	37.19	33.92	32.41	35.84	33.75
6	14:52:53	692.1	18.87	0.95	37.36	33.94	32.4	35.74	33.81
7	14:52:54	692	19.34	0.89	37.72	33.88	32.23	35.67	33.84
8	14:52:55	691.5	20.95	0.52	37.9	33.9	32.24	35.68	33.83
9	14:52:56	690.9	21.17	0.46	38.06	33.91	32.28	35.08	33.91
10	14:52:57	690.8	21.56	0.35	38.09	33.94	32.45	34.68	33.69
11	14:52:58	691.7	21.53	0.34	37.93	33.97	32.5	34.39	33.51
12	14:52:59	692.8	21.61	0.32	37.88	34.15	32.61	33.95	33.44
13	14:53:00	691.8	21.66	0.31	37.85	34.23	32.74	33.94	33.49
14	14:53:01	692.7	21.68	0.29	37.56	34.3	32.63	34.08	33.5
15	14:53:02	693.3	21.73	0.27	37.07	34.18	32.49	34.36	33.61
16	14:53:03	692.7	21.75	0.28	36.35	34.04	32.62	34.6	33.53
17	14:53:04	691.7	21.75	0.27	35.98	34.05	32.7	34.88	33.57
18	14:53:05	692.1	21.78	0.27	36.1	34.02	32.72	35.09	33.59
19	14:53:06	690.9	21.70	0.27	35.46	33.88	32.85	35.1	33.65
20	14:53:07	691.8	21.73	0.27	34.95	33.85	32.88	34.82	33.79
21	14:53:08	691.1	21.78	0.27	34.89	33.93	32.84	34.76	33.83
22	14:53:09	691.2	21.80	0.25	34.75	34.07	32.77	34.63	33.79
23	14:53:10	692.7	21.83	0.25	35.43	34.05	32.77	34.44	33.71
24	14:53:11	691.4	21.83	0.24	35.42	34.18	33.02	34.1	33.62
25	14:53:12	691.1	21.83	0.25	35.55	34.32	33.21	33.87	33.5
26	14:53:13	691.4	21.85	0.23	35.79	34.53	33.46	33.74	33.44
27	14:53:14	692.8	21.90	0.23	35.97	34.59	33.56	33.52	33.36
28	14:53:15	690.9	21.90	0.23	36.04	34.7	33.63	33.63	33.32
29	14:53:16	688.9	21.88	0.22	36.39	34.93	33.64	33.8	33.32
30	14:53:17	691.1	21.97	0.20	36.52	35.04	33.61	33.75	33.32
Rata-rata		691.5	19.79	0.51	36.52	34.14	32.78	34.71	33.64

Lampiran 4 Hasil Pengamatan Atap Seng

Tabel 37 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan pertama dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	9:31:23	868.3	4.49	1.93	56.04	46.86	28.64	35.34	33.65
2	9:31:24	867	11.94	1.76	56.06	46.92	28.76	34.89	33.22
3	9:31:25	868.8	16.41	1.53	56.07	47.21	28.76	34.96	33.44
4	9:31:26	867.9	17.97	1.33	56.05	47.19	28.72	35.2	33.72
5	9:31:27	868.9	19.65	0.97	56.03	47.14	28.75	35.41	33.93
6	9:31:28	868.8	20.48	0.72	56.01	47.33	28.85	35.34	34.6
7	9:31:29	868.3	20.80	0.63	56.01	47.09	28.98	35.46	34.11
8	9:31:30	869.5	20.95	0.56	55.98	46.75	28.89	35.64	34.18
9	9:31:31	871.4	21.26	0.44	55.98	46.91	28.89	35.39	34.26
10	9:31:32	869.6	21.48	0.38	55.97	46.84	28.95	35.27	34.35
11	9:31:33	870.1	21.53	0.35	55.97	46.93	29.05	35.16	34.49
12	9:31:34	869.5	21.56	0.34	55.98	46.9	29.07	34.94	34.32
13	9:31:35	869.9	21.58	0.32	55.97	47.37	29.03	34.93	34.11
14	9:31:36	871.7	21.63	0.29	55.97	47.96	29.04	35.01	34.85
15	9:31:37	871.7	21.70	0.27	55.98	48.19	29.12	35.18	34.94
16	9:31:38	870.8	21.75	0.26	55.98	48.44	29	35.42	34.9
17	9:31:39	872	21.80	0.25	55.94	48.81	29.17	35.47	34.99
18	9:31:40	871.4	21.80	0.24	55.91	48.97	29.29	35.48	35.01
19	9:31:41	872	21.83	0.25	55.93	48.9	29.51	35.39	34.64
20	9:31:42	871	21.80	0.24	55.95	48.68	29.59	35.32	34.26
21	9:31:43	871.7	21.85	0.23	55.97	48.59	29.56	35.19	33.9
22	9:31:44	872	21.83	0.23	55.98	48.48	29.57	35.13	33.81
23	9:31:45	872.6	21.83	0.23	55.99	48.3	29.53	35.3	33.62
24	9:31:46	872.7	21.85	0.23	56.01	48.06	29.51	35.34	33.33
25	9:31:47	872.4	21.88	0.23	56.03	48.07	29.4	35.24	33.18
26	9:31:48	873	21.85	0.23	56.05	48.68	29.32	34.87	33.06
27	9:31:49	871.7	21.83	0.22	56.08	48.97	29.27	34.56	33.17
28	9:31:50	872.9	21.88	0.22	56.1	48.65	29.42	34.37	33.36
29	9:31:51	871.9	21.85	0.22	56.12	48.27	29.6	34.69	33.38
30	9:31:52	872.7	21.85	0.21	56.14	48.4	29.52	34.86	33.26
Rata-rata		870.7	20.36	0.51	56.01	47.86	29.16	35.16	35.16

Tabel 38 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan pertama dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	9:34:17	886.1	4.42	1.98	57.46	51.52	32.82	35.49	34.93
2	9:34:18	886	8.76	1.90	57.49	51.61	33.01	35.67	34.69
3	9:34:19	884.2	12.60	1.80	57.53	51.35	33	35.68	34.49
4	9:34:20	886	13.33	1.75	57.56	51.27	32.87	35.68	34.25
5	9:34:21	885.7	15.11	1.66	57.57	51.16	32.76	35.64	34.11
6	9:34:22	885.3	16.77	1.55	57.55	51.25	32.61	35.67	34.05
7	9:34:23	886	17.90	1.41	57.49	51.43	32.78	35.81	33.97
8	9:34:24	886.7	18.16	1.29	57.44	51.47	32.56	36.05	33.3
9	9:34:25	886.4	19.14	1.13	57.43	51.19	32.48	36.11	33.07
10	9:34:26	887.3	19.41	1.06	57.43	51.13	32.36	36.17	32.97
11	9:34:27	885.9	19.73	0.99	57.44	51.54	32.33	36.28	32.84
12	9:34:28	887.5	20.00	0.93	57.44	51.92	32.26	36.36	32.83
13	9:34:29	886.7	20.24	0.84	57.44	50.84	32.05	36.35	33.18
14	9:34:30	887.5	20.39	0.80	57.41	50.49	32	36.15	33.32
15	9:34:31	889.8	20.68	0.72	57.31	50.62	32.18	35.96	33.28
16	9:34:32	887.8	20.87	0.64	57.24	50.73	32.24	35.76	33.45
17	9:34:33	887.5	20.87	0.63	57.17	50.81	32.34	35.77	33.65
18	9:34:34	888.9	20.85	0.61	57.12	50.71	32.24	35.71	33.7
19	9:34:35	887.5	21.58	0.37	57.07	50.66	32.15	35.59	33.89
20	9:34:36	888.4	21.68	0.34	57.05	50.4	32.07	35.5	33.62
21	9:34:37	887.2	21.68	0.34	57.04	50.63	32.26	35.36	33.31
22	9:34:38	887.5	21.70	0.33	57.04	50.75	32.29	35.2	33.38
23	9:34:39	889.1	21.73	0.33	57.06	50.91	32.15	35.2	32.98
24	9:34:40	886.6	21.75	0.32	57.09	50.76	32.06	35.15	33.22
25	9:34:41	887.8	21.78	0.30	57.13	50.75	32.07	35.18	33.67
26	9:34:42	887.8	21.83	0.29	57.18	50.98	32.1	35.25	34.32
27	9:34:43	888.8	21.83	0.28	57.21	51.28	32.15	35.3	34.42
28	9:34:44	887.9	21.83	0.28	57.24	51.27	32.39	35.23	34.59
29	9:34:45	887.5	21.85	0.27	57.24	51.05	32.63	35.32	34.69
30	9:34:46	888.4	21.90	0.27	57.23	50.74	32.71	35.46	34.65
Rata-rata		887.19	19.01	0.85	57.30	51.04	32.40	35.67	33.76

Tabel 39 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan pertama dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	9:39:48	885.1	2.79	2.08	53.56	48.73	33.9	35.76	34.45
2	9:39:49	886.6	4.76	2.07	53.92	48.67	33.89	35.8	34.37
3	9:39:50	886.4	6.15	2.00	53.96	48.58	33.85	35.81	34.18
4	9:39:51	887.3	10.21	1.88	53.23	48.52	33.78	35.78	33.86
5	9:39:52	886.7	13.16	1.80	52.14	48.42	33.63	35.74	34.06
6	9:39:53	886.9	15.72	1.62	51.2	48.35	33.41	35.76	34.55
7	9:39:54	887.2	16.89	1.49	51.29	48.37	33.24	35.73	34.85
8	9:39:55	886.1	17.68	1.35	51.37	48.27	33.88	35.79	35.5
9	9:39:56	887.9	18.90	1.17	51.21	48.24	33.92	35.83	35.49
10	9:39:57	886.7	19.73	0.96	51.06	48.08	33.89	35.83	35.84
11	9:39:58	886.9	20.04	0.88	51.08	48.92	33.5	35.89	35.78
12	9:39:59	887.3	20.65	0.71	50.68	47.87	33.44	35.9	35.72
13	9:40:00	887.2	20.85	0.60	50.17	47.6	33.49	35.86	35.76
14	9:40:01	886.1	21.36	0.43	49.39	47.72	33.57	35.87	35.79
15	9:40:02	887.5	21.51	0.39	48.98	48.88	33.61	35.89	35.86
16	9:40:03	887.3	21.53	0.34	49.21	48.06	33.53	35.93	35.9
17	9:40:04	885.4	21.63	0.34	49.72	48.04	33.57	35.96	36.09
18	9:40:05	886.7	21.68	0.32	50.38	48.11	33.59	36	36.04
19	9:40:06	884.8	21.70	0.32	51.16	48.15	33.65	36.03	36.17
20	9:40:07	885.4	21.75	0.31	51.54	48.18	33.79	36.05	35.99
21	9:40:08	885.6	21.78	0.29	51.59	48.28	33.83	36.07	35.73
22	9:40:09	885.3	21.83	0.29	52.69	48.54	33.79	36.08	35.68
23	9:40:10	885	21.85	0.27	53.71	48.62	33.7	36.05	35.69
24	9:40:11	885.9	21.90	0.26	53.57	48.73	33.64	36.08	36.01
25	9:40:12	885.7	21.85	0.25	53.7	48.67	33.51	36.11	35.88
26	9:40:13	884.4	21.90	0.25	53.57	48.64	33.44	36.07	36
27	9:40:14	883.8	21.88	0.25	53.68	48.78	33.36	37.1	36.16
28	9:40:15	886	21.85	0.25	53.35	48.97	33.22	37.11	36.39
29	9:40:16	885	21.88	0.25	53.49	49.12	33.05	37.22	36.69
30	9:40:17	885.4	21.88	0.25	53.82	49.17	33.01	37.31	36.7
Rata-rata		886.1	18.58	0.79	51.95	48.44	33.59	36.08	35.57

Tabel 40 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan pertama dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	9:43:06	882.2	4.49	1.93	59	53.87	34	37.45	36.87
2	9:43:07	883.6	11.94	1.76	58.99	53.82	33.98	37.42	37.26
3	9:43:08	882	16.41	1.53	59.01	53.72	33.88	37.37	37.19
4	9:43:09	883.5	17.97	1.33	59.01	53.72	33.72	37.32	36.71
5	9:43:10	883.1	19.65	0.97	59.14	53.75	33.75	37.29	36.45
6	9:43:11	880.1	20.48	0.72	59.02	53.83	34.07	37.23	36.5
7	9:43:12	883.1	20.80	0.63	58.98	53.93	34.27	37.15	36.19
8	9:43:13	882	20.95	0.56	58.94	54.02	34.53	37.23	36.74
9	9:43:14	879.4	21.26	0.44	58.91	54.04	34.39	37.34	36.99
10	9:43:15	882.6	21.48	0.38	58.74	54.06	34.19	37.37	36.31
11	9:43:16	879.4	21.53	0.35	58.74	54.11	34.03	37.39	36.49
12	9:43:17	879.1	21.56	0.34	58.8	54.15	34.42	37.29	36.38
13	9:43:18	880.1	21.58	0.32	58.77	54.19	34.54	37.27	36.62
14	9:43:19	879.5	21.63	0.29	58.66	54.07	34.37	37.2	36.52
15	9:43:20	878.5	21.70	0.27	58.73	54.07	34.53	37.22	36.49
16	9:43:21	878.6	21.75	0.26	58.83	54.1	34.64	37.22	36.67
17	9:43:22	880.3	21.80	0.25	58.84	54.11	34.68	37.79	37.4
18	9:43:23	878.8	21.80	0.24	58.77	54.16	34.65	37.94	37.38
19	9:43:24	880.8	21.83	0.25	58.68	54.18	34.77	37.1	37.27
20	9:43:25	881.4	21.80	0.24	58.95	54.25	34.87	37.62	37.34
21	9:43:26	879.1	21.85	0.23	59.05	54.33	35.01	37.65	37.36
22	9:43:27	880.5	21.83	0.23	59.19	54.43	35.21	37.5	37.06
23	9:43:28	882	21.83	0.23	59.24	54.52	35.26	37.58	36.97
24	9:43:29	881	21.85	0.23	59.01	54.53	35.14	37.74	36.96
25	9:43:30	879.5	21.88	0.23	59.19	54.4	35.08	37.87	36.82
26	9:43:31	882.3	21.85	0.23	59.45	54.33	35	37.99	37.1
27	9:43:32	882.3	21.83	0.22	59.57	54.26	34.45	38.12	36.58
28	9:43:33	880.5	21.88	0.22	59.15	54.23	34.01	38.21	36.32
29	9:43:34	881.6	21.85	0.22	58.63	54.2	33.77	38.29	36.54
30	9:43:35	881.4	21.85	0.21	58.7	54.12	33.62	38.33	36.02
Rata-rata		880.9	20.36	0.51	58.96	54.12	34.43	37.55	36.78

Tabel 41 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan kedua dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	12:31:41	1079	0.95	2.52	49	48.5	34.8	36.94	35.49
2	12:31:42	1110	0.98	2.52	49.25	48.66	34.68	37.04	35.67
3	12:31:43	1195	10.86	2.47	49.61	49.06	34.43	37.12	35.6
4	12:31:44	1135	19.14	1.66	49.81	49.31	34.26	37.23	35.68
5	12:31:45	1087	20.95	1.09	49.91	49.26	34.3	37.37	35.64
6	12:31:46	1160	21.02	1.09	50.02	49.29	34.35	37.43	35.67
7	12:31:47	1192	20.97	1.09	50.24	49.47	34.56	37.54	35.81
8	12:31:48	1188	20.95	1.08	50.39	49.54	34.77	37.58	36.05
9	12:31:49	1199	21.41	0.91	50.51	49.68	35	37.55	36.11
10	12:31:50	1199	21.80	0.74	50.64	49.7	35.05	37.64	36.17
11	12:31:51	1196	21.80	0.74	50.72	49.55	35.03	37.64	36.28
12	12:31:52	1195	22.02	0.65	50.75	48.97	35	37.61	36.36
13	12:31:53	1195	22.05	0.63	50.77	48.56	34.97	37.53	36.35
14	12:31:54	1192	22.17	0.57	50.72	48.7	34.9	37.51	36.15
15	12:31:55	1193	22.29	0.51	50.77	48.62	34.91	37.36	35.96
16	12:31:56	1194	22.51	0.43	50.75	48.62	34.74	37.31	35.76
17	12:31:57	1195	22.63	0.36	50.75	49.16	34.75	37.33	35.77
18	12:31:58	1192	22.63	0.36	50.79	49.46	34.86	37.45	35.71
19	12:31:59	1193	22.63	0.35	50.64	49.51	34.91	37.59	35.59
20	12:32:00	1193	22.66	0.33	50.69	49.75	34.87	37.63	35.5
21	12:32:01	1193	22.68	0.32	50.79	49.41	34.54	37.62	35.36
22	12:32:02	1193	22.75	0.29	50.95	49.81	34.43	37.55	35.18
23	12:32:03	1188	20.97	0.29	51.08	49.68	34.16	37.58	35.2
24	12:32:04	1183	22.27	0.26	51.08	49.88	34	37.69	35.15
25	12:32:05	1195	22.12	0.25	51.15	50.04	34.07	37.68	35.18
26	12:32:06	1195	22.75	0.25	51.29	50.53	33.86	37.65	35.25
27	12:32:07	1196	23.17	0.25	51.37	50.37	33.79	37.76	35.31
28	12:32:08	1192	23.00	0.23	51.43	50.19	33.51	37.83	35.23
29	12:32:09	1183	23.00	0.24	51.43	49.76	33.35	37.83	35.32
30	12:32:10	1182	22.92	0.23	51.37	49.16	33.06	37.77	35.46
Rata-rata		1179	20.27	0.76	50.62	49.41	34.46	37.51	35.67

Tabel 42 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan kedua dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	12:46:59	1027	1.79	2.32	53.67	41.31	36	38.14	37.63
2	12:47:00	1027	12.43	2.34	53.9	42.03	36.16	38.26	37.76
3	12:47:01	1026	13.89	2.39	54.32	42.61	36.27	38.62	37.85
4	12:47:02	1028	14.09	2.42	54.66	42.41	36.37	38.71	37.96
5	12:47:03	1028	14.14	2.42	55.19	42.74	36.76	38.65	38
6	12:47:04	1029	17.75	2.10	55.78	42.87	36.46	38.73	37.92
7	12:47:05	1029	19.68	1.72	56.2	43.5	36.65	38.81	37.64
8	12:47:06	1031	21.68	1.03	56.66	43.76	36.76	39.06	37.53
9	12:47:07	1031	21.61	1.03	57.18	44.73	36.68	39.22	37.52
10	12:47:08	1030	22.34	0.74	57.58	45.23	36.46	39.26	37.56
11	12:47:09	1032	22.58	0.64	57.99	45.35	36.31	39.44	37.6
12	12:47:10	1032	22.68	0.59	58.17	45.99	35	39.57	37.6
13	12:47:11	1031	22.83	0.51	58.42	46.39	35.26	39.62	37.66
14	12:47:12	1033	22.92	0.45	58.65	46.2	35.33	39.68	37.58
15	12:47:13	1030	23.10	0.36	58.7	46.04	35.41	39.66	37.66
16	12:47:14	1030	23.05	0.37	58.68	46.19	34.88	39.53	37.76
17	12:47:15	1033	23.12	0.33	58.41	46.39	34.67	39.35	37.75
18	12:47:16	1034	23.17	0.33	58.03	45.93	34.45	39.02	37.66
19	12:47:17	1035	23.17	0.33	57.71	45.33	34.35	38.88	37.72
20	12:47:18	1033	23.61	0.32	57.01	43.87	34.52	39	37.77
21	12:47:19	1033	23.36	0.30	56.54	42.13	34.01	38.93	37.82
22	12:47:20	1033	23.93	0.29	56.14	42.31	35.21	38.87	37.78
23	12:47:21	1034	22.66	0.25	55.93	42.37	35.06	38.89	37.71
24	12:47:22	1035	23.49	0.25	55.85	42.52	34.93	39.08	37.77
25	12:47:23	1034	22.49	0.24	55.99	43.1	35.01	38.79	37.83
26	12:47:24	1035	23.41	0.24	56.2	43.07	35.29	38.63	37.66
27	12:47:25	1036	23.54	0.23	56.32	42.71	35.44	38.58	37.67
28	12:47:26	1036	22.00	0.23	55.72	42.26	35.29	38.61	37.75
29	12:47:27	1037	22.80	0.23	55.79	42.83	35.17	38.54	37.91
30	12:47:28	1039	22.88	0.22	56.21	43.47	35.11	38.5	38.03
Rata-rata		1032	20.67	0.84	56.59	43.85	35.51	38.95	37.74

Tabel 43 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan kedua dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	12:48:24	996.8	4.62	1.99	54.38	53.27	36.94	38.03	37.45
2	12:48:25	908	6.87	1.87	54.36	53.63	36.87	38.16	37.42
3	12:48:26	834.1	9.84	1.85	54.15	53.98	36.64	38.28	37.37
4	12:48:27	882.2	10.77	1.83	54.55	54.07	36.56	38.34	37.32
5	12:48:28	964.4	15.67	1.8	54.76	54.25	36.63	38.59	37.29
6	12:48:29	1019	17.38	1.57	55.22	54.8	36.62	38.89	37.23
7	12:48:30	1020	18.14	1.47	55.28	54.98	36.08	38.95	37.15
8	12:48:31	1021	19.17	1.24	55.45	55.16	35.07	38.86	37.23
9	12:48:32	1018	19.56	1.1	55.73	55.21	34.78	38.96	37.34
10	12:48:33	990.6	19.8	0.93	56	55.34	34.8	38.98	37.37
11	12:48:34	886.4	19.89	0.81	56.53	55.61	35.15	39.24	37.39
12	12:48:35	934.2	19.97	0.72	56.52	55.76	35.6	39.44	37.29
13	12:48:36	1005	19.63	0.6	56.68	55.68	35.91	39.49	37.27
14	12:48:37	1001	20.95	0.56	56.2	55.65	36.22	39.32	37.2
15	12:48:38	983.4	20.33	0.47	56.23	55.83	36.41	38.96	37.22
16	12:48:39	961.1	20.4	0.47	56.34	56.01	36.51	38.74	37.22
17	12:48:40	986.5	20.48	0.45	56.56	56.17	36.51	39.05	37.19
18	12:48:41	933.4	21.41	0.41	56.69	56.28	36.51	39.31	37.14
19	12:48:42	897.8	21.75	0.37	57.07	56.35	36.4	39.33	37.1
20	12:48:43	969.1	21.85	0.35	57.29	56.57	36.42	39.39	37.22
21	12:48:44	1002	21.9	0.34	57.36	56.67	36.54	39.59	37.35
22	12:48:45	1005	22.43	0.33	57.53	56.71	36.79	39.83	37.5
23	12:48:46	1003	22.51	0.31	57.15	56.73	36.9	39.91	37.58
24	12:48:47	1001	22.65	0.29	57.15	56.59	36.92	39.91	37.74
25	12:48:48	997.8	22.66	0.29	57.37	56.4	36.68	39.89	37.87
26	12:48:49	1002	22.71	0.29	57.48	56.44	36.54	39.97	37.99
27	12:48:50	1003	22.73	0.28	57.48	56.49	36.34	39.96	38.12
28	12:48:51	1000	22.78	0.27	57.68	56.39	36.05	39.67	38.21
29	12:48:52	999.7	22.82	0.27	57.85	56.06	35.97	39.48	38.29
30	12:48:53	999.4	22.84	0.26	57.75	56.3	36.07	39.5	38.33
Rata-rata		974.2	19.15	0.79	56.36	55.65	36.25	39.20	37.48

Tabel 44 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan kedua dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	12:53:01	1003	6.30	2.22	52.86	50.25	36.01	37.91	37.26
2	12:53:02	1002	13.96	1.97	52.87	50.26	35.87	37.92	37.1
3	12:53:03	1002	16.55	1.70	53.01	50.25	35.69	37.98	36.94
4	12:53:04	1003	17.85	1.48	53.19	50.37	35.6	38.14	36.79
5	12:53:05	1002	18.87	1.25	53.31	50.62	35.52	38.23	36.01
6	12:53:06	1002	20.34	0.82	53.4	50.66	35.44	38.25	35.26
7	12:53:07	1003	20.65	0.71	53.53	50.58	35.37	38.35	35.2
8	12:53:08	1004	20.97	0.59	53.69	50.6	35.36	38.36	34.83
9	12:53:09	1004	21.22	0.49	53.78	50.69	35.31	38.34	34.6
10	12:53:10	1005	21.34	0.44	53.85	50.77	35.24	38.43	34.53
11	12:53:11	1004	21.41	0.42	53.97	50.84	35.29	38.48	34.57
12	12:53:12	1005	21.53	0.35	53.89	51	35.32	38.63	34.29
13	12:53:13	1007	21.63	0.34	53.75	51.08	35.39	38.68	34.97
14	12:53:14	1007	21.66	0.32	53.72	51.14	35.47	38.68	35.15
15	12:53:15	1006	21.68	0.30	53.7	51.39	35.64	38.83	34.83
16	12:53:16	1007	21.75	0.29	53.83	51.62	35.79	39.01	34.91
17	12:53:17	1007	21.75	0.28	53.84	51.88	35.96	38.95	34.68
18	12:53:18	1008	21.75	0.27	53.84	52.05	36.16	38.85	34.61
19	12:53:19	1008	21.75	0.27	54.04	52.11	36.37	38.86	34.52
20	12:53:20	1007	21.78	0.25	54.2	52.13	36.34	38.95	34.34
21	12:53:21	1009	21.83	0.24	54.13	52.2	36.35	39	34.16
22	12:53:22	1009	21.88	0.23	54.05	52.22	36.37	39.02	34.12
23	12:53:23	1011	21.88	0.22	53.99	52.25	36.32	39.1	34.08
24	12:53:24	1009	21.85	0.21	54.05	52.28	36.23	39.11	34.25
25	12:53:25	1012	21.88	0.21	54.11	52.26	36.13	39.16	35.04
26	12:53:26	1012	21.90	0.21	54.2	52.3	36.1	39.21	35.01
27	12:53:27	1011	21.90	0.21	54.15	52.47	36.36	39.13	35.6
28	12:53:28	1013	21.90	0.21	54.26	52.63	36.65	39.15	35.36
29	12:53:29	1013	21.88	0.20	54.27	52.66	36.68	39.25	34.82
30	12:53:30	1014	21.90	0.21	54.26	52.66	36.8	39.39	34.65
Rata-rata		1007	20.45	0.56	53.79	51.47	35.90	38.71	35.08

Tabel 45 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan ketiga dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	14:36:06	732	0.68	1.72	57.17	53.28	34	38.38	36.26
2	14:36:08	734.2	4.93	1.68	57.19	53.46	33.94	38.3	36.29
3	14:36:09	733.5	6.96	1.65	57.33	53.76	33.57	38.37	36.57
4	14:36:10	734.1	10.33	1.60	57.48	53.9	33.34	38.5	36.79
5	14:36:11	733.7	11.62	1.58	57.72	54	33.21	38.59	36.96
6	14:36:12	734.2	12.52	1.55	57.83	54.34	33.08	38.54	36.86
7	14:36:13	735.1	15.55	1.43	58	54.4	33.65	38.21	36.8
8	14:36:14	733.5	16.89	1.32	57.93	54.63	33.97	38.14	36.86
9	14:36:15	732.9	17.97	1.15	57.71	54.42	34	38.17	36.68
10	14:36:16	732.8	18.87	1.05	57.69	54.6	34.26	38.33	36.46
11	14:36:17	731.2	19.43	0.96	57.42	54.72	34.32	38.27	36.13
12	14:36:18	732.6	20.00	0.82	57.19	54.24	34.27	38.28	35.77
13	14:36:19	734.1	20.14	0.78	57.16	53.93	33.91	38.4	35.46
14	14:36:20	734.4	20.41	0.71	57.29	53.93	33.9	38.44	35.33
15	14:36:21	733.1	20.65	0.64	57.41	54.31	34.29	38.52	35.41
16	14:36:22	733.2	20.78	0.61	57.49	54.66	34.7	38.56	34.88
17	14:36:23	732.5	20.92	0.53	57.4	54.67	34.29	38.53	34.67
18	14:36:24	731.7	21.09	0.49	57.21	54.07	33.91	38.5	34.45
19	14:36:25	731	21.29	0.43	57.17	53.64	33.73	38.3	34.35
20	14:36:26	732	21.44	0.37	57	53.55	33.73	38.28	34.52
21	14:36:27	731.9	21.53	0.34	56.95	53.73	33.83	38.07	34.99
22	14:36:28	733.2	21.53	0.33	57.01	54.06	34.32	38.08	35.2
23	14:36:29	730.3	21.58	0.30	57.21	54.48	34.35	38.21	35.06
24	14:36:30	730	21.66	0.31	57.33	54.86	34.38	38.37	34.93
25	14:36:31	731.4	21.70	0.29	57.35	55.17	34.53	38.4	35.01
26	14:36:32	731.4	21.73	0.27	57.49	55.18	34.38	38.28	35.29
27	14:36:33	731.4	21.75	0.25	57.66	55.24	34.35	37.98	35.44
28	14:36:34	731.3	21.73	0.25	57.74	55.45	34.22	37.91	35.21
29	14:36:35	730.1	21.80	0.24	57.67	55.02	34.04	37.84	35.09
30	14:36:36	730.7	21.80	0.24	57.48	54.93	34	37.83	35.06
Rata-rata		732	18.10	0.78	57.42	54.35	34.02	38.29	35.63

Tabel 46 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan ketiga dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	14:38:14	727.8	0.66	1.74	58.19	54.39	35.04	38.98	36.42
2	14:38:15	728.2	5.13	1.65	58.19	54.62	35.19	39.16	36.59
3	14:38:16	727.9	12.13	1.57	58.26	54.99	35.44	39.25	36.81
4	14:38:17	726.6	16.41	1.38	58.27	55.32	35.69	39.26	36.82
5	14:38:18	727	17.92	1.22	58.41	55.61	35.82	39.28	36.8
6	14:38:19	727.5	19.14	1.02	58.45	55.76	36	39.34	36.96
7	14:38:20	728.1	19.34	0.99	58.41	56.06	36.58	39.54	37.33
8	14:38:21	728.4	20.04	0.80	58.26	56.32	36.88	39.66	37.63
9	14:38:22	727.9	20.63	0.64	58.21	56.45	36.94	39.79	37.68
10	14:38:23	726.4	20.80	0.59	58.3	56.6	36.76	39.79	37.78
11	14:38:24	727.2	20.87	0.57	58.38	56.76	36.86	39.86	37.83
12	14:38:25	726.4	21.07	0.51	58.6	56.99	36.93	39.88	37.93
13	14:38:26	728.2	21.24	0.45	58.64	57.23	37	39.97	37.87
14	14:38:27	727.9	21.39	0.38	58.69	57.42	37.42	40.1	37.88
15	14:38:28	728.6	21.51	0.34	58.75	57.6	36.76	40.21	38
16	14:38:29	727.6	21.48	0.35	58.77	57.7	36.51	40.27	38.16
17	14:38:30	727.6	21.53	0.32	58.61	57.77	37.14	40.35	38.14
18	14:38:31	728.1	21.58	0.31	58.67	57.83	36.92	40.39	38.17
19	14:38:32	726.3	21.61	0.29	58.7	57.86	36.64	40.42	37.94
20	14:38:33	727.6	21.66	0.28	58.63	57.73	36	40.34	37.82
21	14:38:34	727.6	21.68	0.28	58.69	57.74	35.86	40.33	37.85
22	14:38:35	726.7	21.68	0.27	58.7	57.86	36.01	40.4	37.96
23	14:38:36	726.3	21.70	0.25	58.62	57.96	35.91	40.45	37.69
24	14:38:37	723.9	21.75	0.26	58.29	58.07	35.37	40.5	37.41
25	14:38:38	726.7	21.75	0.25	58.31	58.12	35.12	40.41	37.18
26	14:38:39	727.9	21.78	0.25	58.33	58.11	34.74	40.3	37.07
27	14:38:40	726.4	21.83	0.24	58.53	58.18	35.09	40.39	37.29
28	14:38:41	724.8	21.78	0.23	58.72	58.32	35.17	40.51	37.47
29	14:38:42	726.6	21.78	0.24	58.78	58.23	35.86	40.65	37.31
30	14:38:43	726.3	21.78	0.23	58.83	58.05	35.2	40.76	37.02
Rata-rata		727.2	19.45	0.60	58.51	57.06	36.10	40.02	37.49

Tabel 47 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan ketiga dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	14:41:23	722	6.42	1.66	60.29	58.82	37	42.76	39.94
2	14:41:24	723.5	11.45	1.57	60.12	58.68	37.09	42.53	39.97
3	14:41:25	722.6	13.67	1.49	60	58.29	37.36	42.04	40
4	14:41:26	723	15.38	1.41	59.91	58.09	37.21	41.44	40.02
5	14:41:27	723	16.55	1.31	59.79	58.03	37.46	41.2	40.01
6	14:41:28	722.3	17.77	1.21	59.91	58.02	37.79	41.21	40
7	14:41:29	722.6	18.85	1.07	59.97	58.12	37.77	41.14	40.03
8	14:41:30	722.9	19.29	0.98	59.99	58.34	37.82	41.42	40.07
9	14:41:31	723	19.73	0.88	60.04	58.28	36.98	41.72	40.05
10	14:41:32	724.4	20.31	0.73	59.9	58.36	36.94	41.61	40.04
11	14:41:33	721.9	20.68	0.63	59.97	58.18	37.07	41.44	40.04
12	14:41:34	723.3	20.97	0.55	59.85	58.22	37.42	41.59	39.99
13	14:41:35	722.3	21.07	0.51	59.97	58.42	37.55	41.74	39.94
14	14:41:36	722.3	21.14	0.48	60.09	58.62	37.64	41.86	39.98
15	14:41:37	722.3	21.29	0.42	60.33	58.8	37.68	41.98	40.03
16	14:41:38	722.3	21.46	0.37	60.41	58.71	37.44	42.22	40.05
17	14:41:39	722.8	21.51	0.34	60.45	58.7	37.42	42.27	40.05
18	14:41:40	722.9	21.51	0.34	60.45	58.65	37.49	42.31	40.02
19	14:41:41	723	21.63	0.32	60.58	58.76	37.56	42.4	39.99
20	14:41:42	722.8	21.63	0.30	60.47	58.87	37.61	42.46	40
21	14:41:43	723	21.68	0.29	60.45	58.71	37.55	42.39	40.03
22	14:41:44	723.6	21.66	0.30	60.55	58.55	37.37	42.47	40.07
23	14:41:45	723.3	21.68	0.29	60.44	58.51	37.27	42.55	40.07
24	14:41:46	723.6	21.68	0.28	60.27	58.38	37.18	42.63	40.1
25	14:41:47	723.3	21.70	0.28	60.22	58.33	36	42.65	40.13
26	14:41:48	723.5	21.70	0.28	60.1	58.25	35.92	42.59	40.08
27	14:41:49	723.5	21.73	0.26	59.91	58.25	35.82	42.71	40.01
28	14:41:50	723.3	21.73	0.26	59.79	58.48	35.44	42.9	39.94
29	14:41:51	724.4	21.78	0.25	59.87	58.22	35.09	42.74	39.94
30	14:41:52	723.8	21.75	0.26	59.8	57.37	34.89	42.47	39.91
Rata-rata		732	19.65	0.64	60.13	58.40	37.03	42.11	40.02

Tabel 48 Hasil pengamatan panel surya untuk atap seng pada percobaan ketiga dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	14:43:56	721.1	3.61	1.72	58.95	57.05	37.59	41.64	40.09
2	14:43:58	721.4	11.55	1.59	59.05	57.31	37.41	41.74	40.08
3	14:43:59	719.8	16.04	1.40	59.19	57.83	36.68	41.86	40.07
4	14:44:00	720.1	17.90	1.23	59.24	58	36.78	42.02	40.06
5	14:44:01	720.8	18.85	1.09	59.01	57.68	36.77	42.27	40.05
6	14:44:02	721.1	19.51	0.94	59.19	57.78	36.73	42.36	39.98
7	14:44:03	718.6	20.24	0.76	59.45	58.07	36.87	42.43	39.84
8	14:44:04	720.4	20.29	0.72	59.57	58.3	37.02	42.38	39.77
9	14:44:05	719.2	20.65	0.63	59.15	57.96	37.06	42.17	39.72
10	14:44:06	720.4	20.92	0.54	59	57.77	37.03	41.75	39.73
11	14:44:07	721.7	21.24	0.43	58.99	57.42	37.13	41.56	39.76
12	14:44:08	721.3	21.46	0.37	59.01	57.09	37.24	41.48	39.79
13	14:44:09	719.5	21.53	0.33	59.01	56.9	37.32	41.24	39.83
14	14:44:10	720.5	21.58	0.31	59.14	56.65	37.43	41.27	39.79
15	14:44:11	720	21.68	0.30	59.02	56.52	37.82	41.28	39.72
16	14:44:12	719.7	21.70	0.29	58.98	56.43	37.95	41	39.68
17	14:44:13	720.8	21.75	0.25	58.94	56.11	37.95	40.94	39.7
18	14:44:14	720.4	21.75	0.25	58.91	55.9	37.96	40.69	39.72
19	14:44:15	719.8	21.78	0.25	58.74	55.64	37.9	40.47	39.74
20	14:44:16	721.1	21.75	0.24	58.74	55.36	38.11	40.54	39.78
21	14:44:17	720.4	21.75	0.24	58.8	55.5	38.32	40.8	39.8
22	14:44:18	719.5	21.78	0.24	58.77	55.83	38.24	40.94	39.82
23	14:44:19	719.8	21.80	0.24	58.66	55.79	38.34	40.86	39.85
24	14:44:20	719.8	21.85	0.23	58.73	55.91	38.18	40.79	39.88
25	14:44:21	718.6	21.85	0.22	58.83	56	38.08	40.88	39.88
26	14:44:22	719.8	21.88	0.22	58.84	56.14	38.28	40.81	39.84
27	14:44:23	718.2	21.83	0.22	58.77	56.28	38.42	40.77	39.82
28	14:44:24	720.4	21.85	0.22	58.68	56.29	38.32	40.87	39.78
29	14:44:25	719.4	21.85	0.22	58.63	56.17	38.72	40.91	39.78
30	14:44:26	720.5	21.85	0.21	58.7	55.98	38.62	40.84	39.8
Rata-rata		720.1	20.14	0.53	58.96	56.72	37.68	41.32	39.84

Lampiran 5 Hasil Pengamatan Menggunakan Atap Spandek

Tabel 49 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan pertama dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	9:30:46	779.3	0.98	1.82	56.04	46.86	29.96	35.34	34.28
2	9:30:47	778.6	1.66	1.83	56.06	46.92	29.87	34.89	33.61
3	9:30:48	779.8	2.61	1.82	56.07	47.21	29.76	34.96	33.79
4	9:30:49	779.5	4.71	1.82	56.05	47.19	29.72	35.2	32.93
5	9:30:50	780.2	7.40	1.81	56.03	47.14	29.75	35.41	32.89
6	9:30:51	780.1	10.60	1.77	56.01	47.33	29.85	35.34	32.85
7	9:30:52	781	13.57	1.69	56.01	47.09	29.98	35.46	32.91
8	9:30:53	781.4	15.33	1.58	55.98	46.75	29.89	35.64	33.01
9	9:30:54	782.4	16.72	1.46	55.98	46.91	29.89	35.39	33.29
10	9:30:55	782.4	17.60	1.36	55.97	46.84	29.95	35.27	33.47
11	9:30:56	782.7	18.38	1.21	55.97	46.93	30.04	35.16	33.6
12	9:30:57	783.5	19.12	1.08	55.98	46.9	30.05	34.94	33.52
13	9:30:58	783.8	19.87	0.91	55.97	47.37	30.03	34.93	33.64
14	9:30:59	783.9	20.24	0.81	55.97	47.96	30.09	35.01	33.8
15	9:31:00	784.3	20.46	0.75	55.98	48.19	30.12	35.18	33.91
16	9:31:01	784.2	20.78	0.67	55.98	48.44	30.1	35.42	33.97
17	9:31:02	784.6	20.90	0.62	55.94	48.81	30.17	35.47	34.13
18	9:31:03	784.6	21.12	0.56	55.91	48.97	30.29	35.48	34.24
19	9:31:04	784.9	21.24	0.51	55.93	48.9	30.51	35.39	34.23
20	9:31:05	783.5	21.39	0.47	55.95	48.68	30.59	35.32	34.19
21	9:31:06	783.9	21.51	0.44	55.97	48.59	30.56	35.19	34.37
22	9:31:07	784.5	21.58	0.40	55.98	48.48	30.57	35.13	34.45
23	9:31:08	785.1	21.83	0.32	55.99	48.3	30.56	35.3	34.53
24	9:31:09	785.5	21.85	0.30	56.01	48.06	30.5	35.34	34.55
25	9:31:10	785.8	21.90	0.29	56.03	48.07	30.42	35.24	34.3
26	9:31:11	785.7	21.95	0.27	56.05	48.68	30.32	34.87	34.31
27	9:31:12	785.5	22.00	0.25	56.08	48.97	30.27	34.56	34.24
28	9:31:13	784.8	22.00	0.25	56.1	48.65	30.42	34.37	34.14
29	9:31:14	785.4	22.00	0.25	56.12	48.27	30.6	34.69	34.21
30	9:31:15	786.8	22.05	0.24	56.14	48.4	30.52	34.86	34.22
Rata-rata		783.3	17.11	0.92	56.01	47.86	30.18	35.16	33.85

Tabel 50 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan pertama dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	9:33:19	805.1	0.65	1.92	57.46	51.52	30.95	35.49	34.78
2	9:33:20	805.7	0.88	1.89	57.49	51.61	31.07	35.67	34.65
3	9:33:21	804.5	2.78	1.85	57.53	51.35	31.14	35.68	34.43
4	9:33:22	804.2	11.57	1.62	57.56	51.27	31.16	35.68	34.26
5	9:33:23	804.4	15.77	1.50	57.57	51.16	31.34	35.64	34.3
6	9:33:24	803.5	18.19	1.28	57.55	51.25	31.38	35.67	34.35
7	9:33:25	804.1	19.46	0.99	57.49	51.43	31.42	35.81	34.56
8	9:33:26	803.8	19.95	0.84	57.44	51.47	31.73	36.05	34.77
9	9:33:27	801.4	20.31	0.71	57.43	51.19	31.83	36.11	35.36
10	9:33:28	800.1	20.61	0.63	57.43	51.13	31.98	36.17	35.05
11	9:33:29	799.5	20.73	0.56	57.44	51.54	32.35	36.28	35.03
12	9:33:30	797.3	20.95	0.49	57.44	51.92	32.4	36.36	35.38
13	9:33:31	798	21.12	0.43	57.44	50.84	32.52	36.35	34.97
14	9:33:32	797.5	21.17	0.40	57.41	50.49	32.39	36.15	34.92
15	9:33:33	796.6	21.26	0.37	57.31	50.62	32.2	35.96	34.91
16	9:33:34	795.8	21.48	0.31	57.24	50.73	31.95	35.76	34.74
17	9:33:35	795.2	21.46	0.30	57.17	50.81	31.78	35.77	34.75
18	9:33:36	795.4	21.48	0.28	57.12	50.71	31.78	35.71	34.86
19	9:33:37	794.4	21.53	0.28	57.07	50.66	31.72	35.59	34.91
20	9:33:38	794.1	22.53	0.27	57.05	50.4	31.6	35.5	34.87
21	9:33:39	792.6	22.56	0.26	57.04	50.63	31.43	35.36	34.54
22	9:33:40	793.6	22.58	0.24	57.04	50.75	31.16	35.2	34.43
23	9:33:41	792	23.61	0.23	57.06	50.91	31.02	35.2	34.26
24	9:33:42	793.5	23.66	0.22	57.09	50.76	30.91	35.15	34.01
25	9:33:43	792.9	23.70	0.21	57.13	50.75	30.79	35.18	33.91
26	9:33:44	794.5	23.70	0.20	57.18	50.98	30.77	35.25	33.86
27	9:33:45	793.5	22.70	0.20	57.21	51.28	30.9	35.3	33.79
28	9:33:46	792.9	22.73	0.18	57.24	51.27	31.13	35.23	33.91
29	9:33:47	796.4	22.73	0.18	57.24	51.05	31.21	35.32	33.95
30	9:33:48	795.7	22.78	0.17	57.23	50.74	31.29	35.46	33.96
Rata-rata		797.9	19.15	0.63	57.30	51.04	31.51	35.67	34.55

Tabel 51 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan pertama dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	9:36:18	822.6	0.71	1.84	53.56	48.73	32.96	35.76	32.06
2	9:36:19	822.9	4.15	1.80	53.92	48.67	33.07	35.8	32.23
3	9:36:20	822.5	9.40	1.72	53.96	48.58	33.01	35.81	32.29
4	9:36:21	823.2	12.79	1.64	53.23	48.52	32.57	35.78	32.39
5	9:36:22	824.7	16.26	1.50	52.14	48.42	32.27	35.74	32.59
6	9:36:23	823.2	17.72	1.34	51.2	48.35	32.41	35.76	32.81
7	9:36:24	822.9	18.70	1.17	51.29	48.37	32.38	35.73	32.92
8	9:36:25	825.3	19.68	0.95	51.37	48.27	32.46	35.79	33.47
9	9:36:26	825.4	20.26	0.81	51.21	48.24	32.48	35.83	33.14
10	9:36:27	824.6	20.61	0.71	51.06	48.08	32.36	35.83	33.27
11	9:36:28	824.7	20.87	0.61	51.08	48.92	32.33	35.89	33.41
12	9:36:29	825.2	21.04	0.56	50.68	47.87	32.26	35.9	33.58
13	9:36:30	824.6	21.22	0.50	50.17	47.6	32.32	35.86	33.52
14	9:36:31	825.3	21.36	0.44	49.39	47.72	32.28	35.87	33.52
15	9:36:32	825.4	21.41	0.42	48.98	48.88	32.18	35.89	33.67
16	9:36:33	826.3	21.48	0.39	49.21	48.06	32.24	35.93	33.81
17	9:36:34	826.5	21.56	0.36	49.72	48.04	32.34	35.96	33.83
18	9:36:35	826.8	21.73	0.32	50.38	48.11	32.24	36	33.77
19	9:36:36	826.3	21.73	0.30	51.16	48.15	32.15	36.03	33.76
20	9:36:37	827.4	21.78	0.29	51.54	48.18	32.07	36.05	33.86
21	9:36:38	827.2	21.80	0.29	51.59	48.28	32.26	36.07	33.89
22	9:36:39	827.7	21.85	0.27	52.69	48.54	32.29	36.08	33.76
23	9:36:40	828.2	21.90	0.24	53.71	48.62	32.15	36.05	33.69
24	9:36:41	828	21.90	0.24	53.57	48.73	32.06	36.08	33.58
25	9:36:42	828.7	21.95	0.22	53.7	48.67	32.07	36.11	33.56
26	9:36:43	829.7	22.00	0.20	53.57	48.64	32.1	36.07	33.68
27	9:36:44	830	22.00	0.20	53.68	48.78	32.15	37.1	33.63
28	9:36:45	829.1	22.00	0.20	53.35	48.97	32.39	37.11	33.53
29	9:36:46	830.5	22.02	0.19	53.49	49.12	32.63	37.22	33.55
30	9:36:47	830.3	22.07	0.19	53.82	49.17	32.71	37.31	33.57
Rata-rata		826.2	19.13	0.66	51.95	48.44	32.37	36.08	33.34

Tabel 52 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan pertama dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	9:43:15	844.7	0.46	1.87	59	53.87	33.9	37.45	34.38
2	9:43:16	845.3	2.39	1.87	58.99	53.82	33.97	37.42	34.37
3	9:43:17	845.3	8.76	1.82	59.01	53.72	33.85	37.37	34.02
4	9:43:18	845.3	13.60	1.71	59.01	53.72	33.75	37.32	33.86
5	9:43:19	846.2	16.28	1.55	59.14	53.75	33.78	37.29	34.1
6	9:43:20	845.9	17.55	1.40	59.02	53.83	34.01	37.23	34.55
7	9:43:21	847.1	18.24	1.30	58.98	53.93	34.27	37.15	34.85
8	9:43:22	847.1	19.04	1.15	58.94	54.02	34.53	37.23	35.15
9	9:43:23	847.1	19.82	0.97	58.91	54.04	34.39	37.34	35.49
10	9:43:24	846.5	20.21	0.87	58.74	54.06	34.19	37.37	35.84
11	9:43:25	846.8	20.51	0.76	58.74	54.11	34.13	37.39	35.78
12	9:43:26	847	20.75	0.70	58.8	54.15	34.42	37.29	35.72
13	9:43:27	847.4	20.97	0.64	58.77	54.19	34.44	37.27	35.76
14	9:43:28	847.1	21.14	0.56	58.66	54.07	34.37	37.2	35.79
15	9:43:29	846.4	21.34	0.51	58.73	54.07	34.53	37.22	35.86
16	9:43:30	846.4	21.41	0.48	58.83	54.1	34.64	37.22	35.9
17	9:43:31	848.7	21.56	0.43	58.84	54.11	34.68	37.19	36.09
18	9:43:32	847.8	21.63	0.39	58.77	54.16	34.65	37.14	36.04
19	9:43:33	847.4	21.83	0.31	58.68	54.18	34.77	37.1	36.17
20	9:43:34	847.5	21.83	0.30	58.95	54.25	34.87	37.22	35.99
21	9:43:35	847	21.88	0.30	59.05	54.33	35.01	37.35	35.73
22	9:43:36	848	21.90	0.28	59.19	54.43	35.21	37.5	35.68
23	9:43:37	848	21.95	0.26	59.24	54.52	35.26	37.58	35.69
24	9:43:38	848.6	22.00	0.26	59.01	54.53	35.14	37.74	36.01
25	9:43:39	848.7	22.02	0.25	59.19	54.4	34.9	37.87	35.88
26	9:43:40	849	22.05	0.23	59.45	54.33	34.46	37.99	36.1
27	9:43:41	849.5	22.05	0.23	59.57	54.26	34.22	38.12	36.16
28	9:43:42	848.9	22.09	0.22	59.15	54.23	34.01	38.21	36.39
29	9:43:43	849.5	22.07	0.22	58.63	54.2	33.77	38.29	36.69
30	9:43:44	849.5	22.09	0.20	58.7	54.12	33.62	38.33	36.85
Rata-rata		847.3	18.98	0.73	58.96	54.12	34.39	37.48	35.56

Tabel 53 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan kedua dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	12:33:04	1012	1.56	2.46	49	48.5	35.19	36.94	34.82
2	12:33:05	1021	14.01	2.26	49.25	48.66	35.33	37.04	34.71
3	12:33:06	1059	18.68	1.83	49.61	49.06	35.38	37.12	34.61
4	12:33:07	1082	19.70	1.58	49.81	49.31	35.38	37.23	34.94
5	12:33:08	1082	20.46	1.39	49.91	49.26	35.3	37.37	34.92
6	12:33:09	1084	21.00	1.22	50.02	49.29	35.22	37.43	34.98
7	12:33:10	1084	21.46	1.03	50.24	49.47	35.29	37.54	35.11
8	12:33:11	1085	22.02	0.80	50.39	49.54	35.49	37.58	35.14
9	12:33:12	1086	22.29	0.69	50.51	49.68	35.65	37.55	35.05
10	12:33:13	1086	22.44	0.62	50.64	49.7	35.79	37.64	34.78
11	12:33:14	1085	22.56	0.57	50.72	49.55	35.75	37.64	34.49
12	12:33:15	1086	22.75	0.47	50.75	48.97	35.81	37.61	34.07
13	12:33:16	1071	22.68	0.44	50.77	48.56	36	37.53	33.86
14	12:33:17	1016	22.78	0.36	50.72	48.7	36.03	37.51	34.25
15	12:33:18	955	22.92	0.33	50.77	48.62	35.84	37.36	34.44
16	12:33:19	980.7	23.05	0.30	50.75	48.62	35.67	37.31	34.63
17	12:33:20	1016	23.10	0.30	50.75	49.16	35.62	37.33	34.76
18	12:33:21	1046	23.12	0.29	50.79	49.46	35.74	37.45	35.05
19	12:33:22	1061	23.10	0.28	50.64	49.51	35.88	37.59	35.36
20	12:33:23	1051	23.10	0.27	50.69	49.75	36	37.63	35.65
21	12:33:24	1026	23.02	0.25	50.79	49.41	36.11	37.62	35.68
22	12:33:25	995	22.97	0.26	50.95	49.81	36.25	37.55	35.59
23	12:33:26	949.5	22.88	0.26	51.08	49.68	36.34	37.58	35.13
24	12:33:27	887.5	22.73	0.25	51.08	49.88	36.35	37.69	34.94
25	12:33:28	810.6	22.51	0.24	51.15	50.04	36.2	37.68	34.68
26	12:33:29	714.1	22.29	0.24	51.29	50.53	36.19	37.65	34.57
27	12:33:30	619.8	22.22	0.24	51.37	50.37	36.24	37.76	34.69
28	12:33:31	579.4	22.14	0.24	51.43	50.19	36.11	37.83	34.67
29	12:33:32	560.1	22.14	0.22	51.43	49.76	35.97	37.83	34.61
30	12:33:33	547.1	22.29	0.22	51.37	49.16	35.87	37.77	34.46
Rata-rata		957.9	21.27	0.66	50.62	49.41	35.80	37.51	34.82

Tabel 54 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan kedua dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	12:35:44	1095	3.15	2.59	49.62	47.33	35.16	37.63	34.71
2	12:35:45	1100	16.63	2.14	49.67	47.56	35.23	37.76	34.71
3	12:35:46	1102	18.48	1.87	49.86	47.92	35.26	37.85	34.92
4	12:35:47	1101	19.31	1.69	50.11	48.47	35.27	37.96	34.87
5	12:35:48	1099	19.97	1.50	50.34	48.29	35.28	38	35.14
6	12:35:49	1097	20.92	1.19	50.11	46.99	35.15	37.92	35.06
7	12:35:50	1098	21.48	0.98	49.22	46.76	34.92	37.64	35.63
8	12:35:51	1100	21.83	0.83	48.94	46.49	34.72	37.53	35.64
9	12:35:52	1100	22.00	0.75	48.9	46.76	34.56	37.52	35.01
10	12:35:53	1100	22.19	0.65	49.09	47.32	34.45	37.56	35.14
11	12:35:54	1054	22.49	0.45	49.4	47.74	34.53	37.6	35.69
12	12:35:55	987.4	22.56	0.43	49.65	47.83	34.49	37.6	35.84
13	12:35:56	1028	22.83	0.37	49.66	48.15	34.6	37.66	35.41
14	12:35:57	1073	22.88	0.34	49.71	48.23	34.65	37.58	35.31
15	12:35:58	1075	22.95	0.32	49.93	48.42	34.63	37.66	35.14
16	12:35:59	1085	22.97	0.30	50.1	48.69	34.66	37.76	34.56
17	12:36:00	1090	23.00	0.30	50.1	48.84	34.77	37.75	34.59
18	12:36:01	1090	22.97	0.28	49.83	48.69	34.96	37.66	34.75
19	12:36:02	1090	23.05	0.26	49.89	48.83	35.16	37.72	34.49
20	12:36:03	1089	23.05	0.26	49.87	48.81	35.2	37.77	34.31
21	12:36:04	1081	22.95	0.26	49.65	49.35	35.1	37.82	34.8
22	12:36:05	1048	22.90	0.25	49.88	49.59	35.03	37.78	34.85
23	12:36:06	1015	22.92	0.25	50.3	49.32	35.03	37.71	35.07
24	12:36:07	1008	22.85	0.24	50.58	49.82	35.11	37.77	35.27
25	12:36:08	962.3	22.90	0.24	50.67	50.1	35.17	37.83	35.58
26	12:36:09	1012	23.02	0.24	50.8	49.85	35.27	37.66	35.95
27	12:36:10	1062	23.02	0.24	50.69	50.58	35.38	37.67	36.16
28	12:36:11	1073	23.02	0.22	50.88	51.21	35.41	37.75	36.12
29	12:36:12	1069	23.10	0.22	51	51.29	35.4	37.91	36.16
30	12:36:13	1077	22.49	0.22	51.05	50.54	35.45	38.03	36.51
Rata-rata		1069	21.46	0.66	49.98	48.66	35.00	37.74	35.25

Tabel 55 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan kedua dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	12:38:51	1047	4.00	2.41	54.38	53.27	35.22	38.03	36.66
2	12:38:52	1049	14.82	2.09	54.36	53.63	35	38.16	36.81
3	12:38:53	1048	17.87	1.75	54.15	53.98	34.84	38.28	36.29
4	12:38:54	1051	18.92	1.50	54.55	54.07	34.97	38.34	35.34
5	12:38:55	1051	19.65	1.33	54.76	54.25	35.12	38.59	34.75
6	12:38:56	1051	20.14	1.18	55.22	54.8	35.24	38.89	34.42
7	12:38:57	1050	20.58	1.03	55.28	54.98	35.39	38.95	34.65
8	12:38:58	1051	20.85	0.92	55.45	55.16	35.47	38.86	35.06
9	12:38:59	1052	21.24	0.77	55.73	55.21	35.48	38.96	35.55
10	12:39:00	1050	21.41	0.71	56	55.34	35.66	38.98	36.03
11	12:39:01	1053	21.58	0.65	56.53	55.61	35.84	39.24	36.36
12	12:39:02	1052	21.70	0.58	56.52	55.76	36.01	39.44	36.32
13	12:39:03	1051	21.75	0.56	56.68	55.68	36.21	39.49	36.28
14	12:39:04	1050	22.00	0.46	56.2	55.65	36.11	39.32	36.3
15	12:39:05	1050	22.05	0.42	56.23	55.83	35.76	38.96	36.51
16	12:39:06	1050	22.24	0.35	56.34	56.01	35.59	38.74	36.57
17	12:39:07	1050	22.24	0.33	56.56	56.17	35.44	39.05	36.86
18	12:39:08	1046	22.61	0.33	56.69	56.28	35.55	39.31	37.06
19	12:39:09	1046	22.36	0.33	57.07	56.35	35.38	39.33	37.22
20	12:39:10	1043	22.17	0.32	57.29	56.57	35.44	39.39	37.44
21	12:39:11	1043	21.73	0.31	57.36	56.67	35.45	39.59	37.38
22	12:39:12	1044	22.46	0.28	57.53	56.71	35.64	39.83	37.61
23	12:39:13	1047	22.95	0.26	57.15	56.73	35.97	39.91	37.24
24	12:39:14	1046	23.88	0.26	57.15	56.59	36.05	39.91	36.92
25	12:39:15	1042	23.65	0.25	57.37	56.4	35.81	39.89	36.67
26	12:39:16	1031	22.49	0.25	57.48	56.44	35.7	39.97	36.72
27	12:39:17	998.9	22.92	0.24	57.48	56.49	35.56	39.96	36.88
28	12:39:18	971.3	24.02	0.24	57.68	56.39	35.24	39.67	36.93
29	12:39:19	966.9	22.53	0.24	57.85	56.06	35.1	39.48	37.23
30	12:39:20	1000	21.66	0.23	57.75	56.3	35.06	39.5	37.36
Rata-rata		1039	20.95	0.69	56.36	55.65	35.51	39.20	36.45

Tabel 56 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan kedua dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	12:49:14	1076	2.64	2.55	52.86	50.25	34.76	37.91	37.63
2	12:49:16	1076	11.65	2.38	52.87	50.26	34.73	37.92	37.41
3	12:49:17	1073	18.75	1.76	53.01	50.25	34.78	37.98	36.98
4	12:49:18	1071	20.41	1.34	53.19	50.37	34.92	38.14	36.78
5	12:49:19	1071	21.24	1.05	53.31	50.62	35.08	38.23	36.77
6	12:49:20	1068	22.05	0.71	53.4	50.66	35.13	38.25	36.73
7	12:49:21	1070	22.41	0.56	53.53	50.58	35.19	38.35	36.87
8	12:49:22	1070	22.61	0.46	53.69	50.6	35.18	38.36	37.02
9	12:49:23	1070	22.73	0.40	53.78	50.69	35.14	38.34	37.06
10	12:49:24	1071	22.85	0.36	53.85	50.77	35.17	38.43	37.03
11	12:49:25	1068	22.83	0.35	53.97	50.84	35.22	38.48	37.13
12	12:49:26	1066	22.85	0.34	53.89	51	35.35	38.63	37.24
13	12:49:27	1068	22.85	0.33	53.75	51.08	35.52	38.68	37.32
14	12:49:28	1069	22.92	0.31	53.72	51.14	35.8	38.68	37.43
15	12:49:29	1068	22.97	0.30	53.7	51.39	36.12	38.83	37.82
16	12:49:30	1065	22.97	0.28	53.83	51.62	36.32	39.01	37.95
17	12:49:31	1069	23.00	0.27	53.84	51.88	36.05	38.95	37.95
18	12:49:32	1062	23.00	0.25	53.84	52.05	35.94	38.85	37.96
19	12:49:33	1031	22.95	0.25	54.04	52.11	35.85	38.86	37.9
20	12:49:34	1016	22.95	0.26	54.2	52.13	35.85	38.95	38.11
21	12:49:35	1059	22.97	0.25	54.13	52.2	35.92	39	38.32
22	12:49:36	1070	23.02	0.25	54.05	52.22	36.03	39.02	38.24
23	12:49:37	1066	23.00	0.24	53.99	52.25	35.98	39.1	38.4
24	12:49:38	1066	21.31	0.25	54.05	52.28	35.82	39.11	38.36
25	12:49:39	1058	24.98	0.24	54.11	52.26	35.68	39.16	38.27
26	12:49:40	1063	23.83	0.23	54.2	52.3	35.79	39.21	38.38
27	12:49:41	1065	23.14	0.22	54.15	52.47	35.96	39.13	38.52
28	12:49:42	1064	23.36	0.22	54.26	52.63	36.07	39.15	38.52
29	12:49:43	1061	23.17	0.22	54.27	52.66	36.08	39.25	38.17
30	12:49:44	1059	22.56	0.22	54.26	52.66	36.16	39.39	37.86
Rata-rata		1064	22.25	0.49	53.79	51.47	35.59	38.71	37.67

Tabel 57 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan ketiga dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	14:39:53	777.4	1.03	1.94	57.17	53.28	33.95	38.38	36.59
2	14:39:54	779.5	9.50	1.79	57.19	53.46	33.88	38.3	36.81
3	14:39:55	778.7	13.75	1.67	57.33	53.76	33.97	38.37	37.72
4	14:39:56	778.9	17.11	1.43	57.48	53.9	34.04	38.5	37.31
5	14:39:57	779.8	18.46	1.22	57.72	54	33.81	38.59	37.53
6	14:39:58	780.4	19.41	1.09	57.83	54.34	33.8	38.54	37.73
7	14:39:59	778.9	19.87	0.98	58	54.4	33.65	38.21	37.86
8	14:40:00	779.9	20.43	0.84	57.93	54.63	33.97	38.14	37.85
9	14:40:01	781.4	20.75	0.73	57.71	54.42	34.22	38.17	38.06
10	14:40:02	782	20.97	0.65	57.69	54.6	34.26	38.33	38.03
11	14:40:03	782	21.17	0.61	57.42	54.72	34.32	38.27	38.34
12	14:40:04	782.6	21.36	0.53	57.19	54.24	34.27	38.28	38.45
13	14:40:05	782.1	21.48	0.48	57.16	53.93	33.91	38.4	38.54
14	14:40:06	782.3	21.61	0.46	57.29	53.93	33.9	38.44	38.32
15	14:40:07	785.4	21.70	0.43	57.41	54.31	34.29	38.52	38.11
16	14:40:08	782	21.73	0.41	57.49	54.66	34.7	38.56	37.96
17	14:40:09	784.2	21.75	0.39	57.4	54.67	34.29	38.53	37.52
18	14:40:10	784.6	21.88	0.35	57.21	54.07	33.91	38.5	36.91
19	14:40:11	782.6	21.88	0.34	57.17	53.64	33.73	38.3	36.53
20	14:40:12	788	21.85	0.33	57	53.55	33.73	38.28	36.32
21	14:40:13	783	21.85	0.32	56.95	53.73	33.83	38.07	36.39
22	14:40:14	759.1	21.85	0.31	57.01	54.06	34.32	38.08	36.36
23	14:40:15	731.2	21.95	0.30	57.21	54.48	34.54	38.21	36.31
24	14:40:16	732	21.97	0.29	57.33	54.86	34.48	38.37	36.19
25	14:40:17	747.8	22.00	0.29	57.35	55.17	34.5	38.4	36.21
26	14:40:18	762.4	22.05	0.28	57.49	55.18	34.49	38.28	35.39
27	14:40:19	778	22.07	0.27	57.66	55.24	34.42	37.98	35.87
28	14:40:20	785.4	22.07	0.27	57.74	55.45	34.28	37.91	35.93
29	14:40:21	786.4	22.09	0.26	57.67	55.02	34.22	37.84	35.53
30	14:40:22	782.9	22.09	0.26	57.48	54.93	34.47	37.83	35.49
Rata-rata		776	19.92	0.65	57.42	54.35	34.14	38.29	37.07

Tabel 58 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan ketiga dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	14:42:55	760.9	2.05	1.75	58.19	54.39	35.95	38.98	38.01
2	14:42:57	759.6	11.89	1.59	58.19	54.62	35.94	39.16	38.29
3	14:42:58	760.2	15.50	1.37	58.26	54.99	36.02	39.25	38.75
4	14:42:59	761.1	16.26	1.25	58.27	55.32	36.18	39.26	39.05
5	14:43:00	760.5	19.14	1.05	58.41	55.61	36.3	39.28	38.87
6	14:43:01	758	20.07	0.88	58.45	55.76	36.39	39.34	38.83
7	14:43:02	758	20.51	0.75	58.41	56.06	36.48	39.54	38.26
8	14:43:03	757.1	20.87	0.65	58.26	56.32	36.5	39.66	38.08
9	14:43:04	755.5	21.07	0.60	58.21	56.45	36.47	39.79	37.01
10	14:43:05	754.6	21.26	0.53	58.3	56.6	36.53	39.79	37.5
11	14:43:06	751.8	21.44	0.48	58.38	56.76	36.64	39.86	37.49
12	14:43:07	752.5	21.58	0.43	58.6	56.99	36.74	39.88	37.84
13	14:43:08	752.8	21.78	0.34	58.64	57.23	36.89	39.97	37.88
14	14:43:09	752.1	21.95	0.31	58.69	57.42	36.93	40.1	37.69
15	14:43:10	751.8	21.85	0.31	58.75	57.6	36.91	40.21	38.04
16	14:43:11	751.5	21.92	0.29	58.77	57.7	36.91	40.27	37.71
17	14:43:12	751.8	21.95	0.29	58.61	57.77	36.97	40.35	37.92
18	14:43:13	751.3	21.97	0.29	58.67	57.83	37.04	40.39	38.42
19	14:43:14	748.8	21.97	0.27	58.7	57.86	37.04	40.42	38.61
20	14:43:15	752.7	22.09	0.25	58.63	57.73	37.04	40.34	38.18
21	14:43:16	753	22.09	0.25	58.69	57.74	37.04	40.33	38.63
22	14:43:17	753.4	22.09	0.24	58.7	57.86	37.11	40.4	38.71
23	14:43:18	755	22.12	0.24	58.62	57.96	37.19	40.45	38.49
24	14:43:19	755	22.09	0.22	58.29	58.07	37.15	40.5	39.6
25	14:43:20	756.1	22.14	0.22	58.31	58.12	37.21	40.41	39.35
26	14:43:21	756.9	22.14	0.22	58.33	58.11	37.23	40.3	39.67
27	14:43:22	756.5	22.14	0.22	58.53	58.18	37.32	40.39	39.63
28	14:43:23	757.7	22.14	0.22	58.72	58.32	37.42	40.51	39.61
29	14:43:24	758	22.14	0.21	58.78	58.23	37.53	40.65	39.65
30	14:43:25	755.9	22.17	0.21	58.83	58.05	37.52	40.76	39.98
Rata-rata		755.3	20.28	0.53	58.51	57.06	36.82	40.02	38.55

Tabel 59 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan ketiga dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	14:46:02	721.3	3.76	1.77	60.29	58.82	37.61	42.76	40.39
2	14:46:03	723.5	8.30	1.67	60.12	58.68	37.41	42.53	40.46
3	14:46:04	724.4	12.04	1.58	60	58.29	36.98	42.04	40.59
4	14:46:05	723	14.77	1.45	59.91	58.09	36.78	41.44	40.55
5	14:46:06	725.3	16.43	1.32	59.79	58.03	36.77	41.2	40.54
6	14:46:07	727.2	17.70	1.19	59.91	58.02	36.73	41.21	40.57
7	14:46:08	724.5	18.75	1.07	59.97	58.12	36.87	41.14	40.6
8	14:46:09	728.6	19.02	1.03	59.99	58.34	37.02	41.42	40.69
9	14:46:10	726.3	19.26	0.98	60.04	58.28	37.06	41.72	40.71
10	14:46:11	726.4	19.43	0.95	59.9	58.36	37.03	41.61	40.75
11	14:46:12	727.5	19.73	0.89	59.97	58.18	37.13	41.44	40.78
12	14:46:13	729.1	20.36	0.71	59.85	58.22	37.24	41.59	40.7
13	14:46:14	726.1	20.63	0.65	59.97	58.42	37.32	41.74	40.81
14	14:46:15	727.9	21.09	0.52	60.09	58.62	37.43	41.86	40.86
15	14:46:16	727.6	21.41	0.40	60.33	58.8	37.82	41.98	40.91
16	14:46:17	726.6	21.63	0.35	60.41	58.71	37.95	42.22	40.96
17	14:46:18	727	21.68	0.32	60.45	58.7	37.95	42.27	40.98
18	14:46:19	726.1	21.73	0.31	60.45	58.65	37.96	42.31	40.94
19	14:46:20	726.7	21.80	0.29	60.58	58.76	37.9	42.4	40.95
20	14:46:21	726.3	21.83	0.27	60.47	58.87	38.11	42.46	40.94
21	14:46:22	728.1	21.85	0.25	60.45	58.71	38.32	42.39	40.87
22	14:46:23	726.9	21.88	0.24	60.55	58.55	38.24	42.47	40.79
23	14:46:24	728.1	21.88	0.24	60.44	58.51	38.4	42.55	40.77
24	14:46:25	728.5	21.88	0.24	60.27	58.38	38.36	42.63	40.72
25	14:46:26	728.5	21.92	0.24	60.22	58.33	38.27	42.65	40.52
26	14:46:27	726	21.90	0.23	60.1	58.25	38.38	42.59	40.47
27	14:46:28	727.2	21.90	0.23	59.91	58.25	38.52	42.71	40.52
28	14:46:29	729.2	21.92	0.23	59.79	58.48	38.52	42.9	40.56
29	14:46:30	730.7	21.95	0.22	59.87	58.22	38.17	42.74	40.61
30	14:46:31	726.3	21.97	0.20	59.8	57.37	37.86	42.47	40.57
Rata-rata		726.7	19.35	0.67	60.13	58.40	37.67	42.11	40.70

Tabel 60 Hasil pengamatan panel surya untuk atap spandek pada percobaan ketiga dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)	T_4 (°C)	T_5 (°C)
1	14:48:33	725.8	0.68	1.70	58.95	57.05	36.13	41.64	39.61
2	14:48:35	726	8.06	1.62	59.05	57.31	36.29	41.74	39.81
3	14:48:36	724.2	12.28	1.51	59.19	57.83	36.57	41.86	39.95
4	14:48:37	723.9	14.43	1.41	59.24	58	36.79	42.02	37.99
5	14:48:38	725.3	16.38	1.29	59.01	57.68	36.96	42.27	38.29
6	14:48:39	722.6	19.53	0.89	59.19	57.78	36.86	42.36	38.59
7	14:48:40	725.1	20.41	0.67	59.45	58.07	36.85	42.43	38.68
8	14:48:41	725.4	20.73	0.60	59.57	58.3	36.86	42.38	38.76
9	14:48:42	724.5	21.00	0.52	59.15	57.96	36.68	42.17	38.94
10	14:48:43	723.8	21.29	0.42	59	57.77	36.46	41.75	39.02
11	14:48:44	724.2	21.53	0.35	58.99	57.42	36.13	41.56	40
12	14:48:45	724.4	21.56	0.34	59.01	57.09	35.77	41.48	38.96
13	14:48:46	723.2	21.56	0.32	59.01	56.9	35.46	41.24	39.13
14	14:48:47	725	21.63	0.33	59.14	56.65	35.33	41.27	39.41
15	14:48:48	723.9	21.61	0.33	59.02	56.52	35.41	41.28	39.52
16	14:48:49	724.1	21.63	0.30	58.98	56.43	34.88	41	39.37
17	14:48:50	724.5	21.68	0.29	58.94	56.11	34.67	40.94	39.22
18	14:48:51	724.7	21.70	0.29	58.91	55.9	34.45	40.69	39.1
19	14:48:52	723.8	21.68	0.28	58.74	55.64	34.35	40.47	38.99
20	14:48:53	725.8	21.78	0.26	58.74	55.36	34.52	40.54	38.76
21	14:48:54	724.1	21.78	0.26	58.8	55.5	34.99	40.8	38.57
22	14:48:55	722.8	21.80	0.25	58.77	55.83	35.21	40.94	38.73
23	14:48:56	723.8	21.83	0.24	58.66	55.79	35.06	40.86	39.02
24	14:48:57	725.3	21.83	0.24	58.73	55.91	34.93	40.79	39.17
25	14:48:58	723.2	21.85	0.23	58.83	56	35.01	40.88	39.37
26	14:48:59	722.5	21.90	0.23	58.84	56.14	35.29	40.81	39.39
27	14:49:00	722.9	21.90	0.22	58.77	56.28	35.44	40.77	39.27
28	14:49:01	723.5	21.92	0.20	58.68	56.29	35.2	40.87	39.17
29	14:49:02	724.4	21.92	0.21	58.63	56.17	35.1	40.91	39.08
30	14:49:03	722.8	21.92	0.20	58.7	55.98	35.06	40.84	38.92
Rata-rata		724.2	19.66	0.53	58.96	56.72	35.62	41.32	39.09

Lampiran 6 Data Hasil Analisis Menggunakan Genteng Tanah Liat

Tabel 61 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan pertama dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	9:30:04	792.0	0.95	1.96	1.87	271.00	0.69
2	9:30:05	790.2	3.83	1.90	7.29	270.38	2.70
3	9:30:06	792.3	9.08	1.83	16.58	271.10	6.12
4	9:30:07	792.0	14.53	1.64	23.88	271.00	8.81
5	9:30:08	790.2	16.87	1.47	24.83	270.38	9.18
6	9:30:09	792.3	18.51	1.18	21.91	271.10	8.08
7	9:30:10	793.2	19.43	1.05	20.42	271.41	7.52
8	9:30:11	791.3	19.90	0.97	19.22	270.76	7.10
9	9:30:12	792.7	20.14	0.88	17.75	271.24	6.54
10	9:30:13	793.3	20.63	0.76	15.75	271.44	5.80
11	9:30:14	792.9	21.04	0.65	13.74	271.31	5.07
12	9:30:15	793.6	21.04	0.62	12.96	271.54	4.77
13	9:30:16	794.2	21.19	0.56	11.79	271.75	4.34
14	9:30:17	794.9	21.36	0.53	11.28	271.99	4.15
15	9:30:18	794.8	21.31	0.49	10.47	271.96	3.85
16	9:30:19	794.8	21.39	0.51	10.87	271.96	4.00
17	9:30:20	797.2	21.63	0.46	9.92	272.78	3.64
18	9:30:21	794.8	21.68	0.38	8.19	271.96	3.01
19	9:30:22	796.0	21.70	0.37	7.95	272.37	2.92
20	9:30:23	796.0	21.78	0.34	7.46	272.37	2.74
21	9:30:24	796.3	21.75	0.36	7.83	272.47	2.87
22	9:30:25	796.4	21.92	0.34	7.44	272.50	2.73
23	9:30:26	796.6	21.80	0.35	7.56	272.57	2.77
24	9:30:27	797.7	21.92	0.32	7.10	272.95	2.60
25	9:30:28	797.3	21.88	0.32	6.91	272.81	2.53
26	9:30:29	797.9	21.88	0.31	6.76	273.02	2.47
27	9:30:30	797.3	22.00	0.30	6.62	272.81	2.43
28	9:30:31	797.6	22.05	0.30	6.52	272.91	2.39
29	9:30:32	798.9	21.95	0.29	6.45	273.36	2.36
30	9:30:33	798.6	21.95	0.29	6.41	273.26	2.35
Rata-rata		794.8	19.24	0.72	11.46	321.88	3.56

Tabel 62 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan pertama dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	9:34:02	842.7	0.93	1.99	1.84	288.34	0.64
2	9:34:03	843.3	0.95	1.99	1.90	288.55	0.66
3	9:34:04	843.1	10.72	1.85	19.81	288.48	6.87
4	9:34:05	843.1	16.06	1.61	25.86	288.48	8.97
5	9:34:06	844.2	17.53	1.46	25.56	288.86	8.85
6	9:34:07	843	20.00	1.01	20.20	288.45	7.00
7	9:34:08	843.3	20.51	0.80	16.40	288.55	5.69
8	9:34:09	843.7	21.04	0.64	13.39	288.69	4.64
9	9:34:10	839.6	21.19	0.56	11.82	287.28	4.11
10	9:34:11	839.3	21.39	0.52	11.20	287.18	3.90
11	9:34:12	839.7	21.48	0.46	9.79	287.32	3.41
12	9:34:13	838	21.66	0.43	9.32	286.74	3.25
13	9:34:14	837.5	21.68	0.41	8.86	286.57	3.09
14	9:34:15	837.1	21.90	0.36	7.91	286.43	2.76
15	9:34:16	836.8	21.80	0.34	7.32	286.33	2.56
16	9:34:17	837.7	21.95	0.35	7.66	286.63	2.67
17	9:34:18	837.2	21.88	0.33	7.25	286.46	2.53
18	9:34:19	837.8	21.90	0.30	6.58	286.67	2.29
19	9:34:20	835.5	22.00	0.30	6.59	285.88	2.31
20	9:34:21	836.2	21.92	0.29	6.46	286.12	2.26
21	9:34:22	839.1	21.95	0.28	6.17	287.11	2.15
22	9:34:23	838.7	22.09	0.29	6.34	286.98	2.21
23	9:34:24	838.1	22.02	0.26	5.69	286.77	1.99
24	9:34:25	838	22.05	0.27	5.91	286.74	2.06
25	9:34:26	840.6	22.09	0.25	5.43	287.63	1.89
26	9:34:27	839.9	22.02	0.26	5.69	287.39	1.98
27	9:34:28	840	22.22	0.21	4.59	287.42	1.60
28	9:34:29	839.7	22.17	0.21	4.74	287.32	1.65
29	9:34:30	839.6	22.24	0.21	4.78	287.28	1.66
30	9:34:31	836.9	22.29	0.21	4.72	286.36	1.65
Rata-rata		839.7	19.65	0.61	9.33	340.06	2.74

Tabel 63 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan pertama dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	9:37:16	853	0.98	2.09	2.04	291.87	0.70
2	9:37:17	853.1	7.47	2.03	15.15	291.90	5.19
3	9:37:18	853.4	12.65	1.84	23.21	292.01	7.95
4	9:37:19	853.7	16.28	1.61	26.16	292.11	8.96
5	9:37:20	851.7	17.90	1.36	24.36	291.42	8.36
6	9:37:21	852.6	19.12	1.12	21.47	291.73	7.36
7	9:37:22	850.8	19.53	0.96	18.78	291.12	6.45
8	9:37:23	843.7	20.21	0.84	16.99	288.69	5.89
9	9:37:24	827.8	20.80	0.64	13.28	283.25	4.69
10	9:37:25	816	20.80	0.57	11.83	279.21	4.24
11	9:37:26	816.6	20.92	0.54	11.40	279.41	4.08
12	9:37:27	831.2	21.14	0.47	9.90	284.41	3.48
13	9:37:28	847.3	21.26	0.46	9.73	289.92	3.36
14	9:37:29	852.6	21.41	0.37	7.90	291.73	2.71
15	9:37:30	854.2	21.48	0.35	7.61	292.28	2.60
16	9:37:31	847.5	21.41	0.33	7.10	289.99	2.45
17	9:37:32	811.6	21.31	0.32	6.92	277.70	2.49
18	9:37:33	750.5	21.41	0.34	7.35	256.80	2.86
19	9:37:34	704.5	21.34	0.32	6.83	241.06	2.83
20	9:37:35	655.6	21.07	0.31	6.54	224.33	2.91
21	9:37:36	624.5	21.09	0.29	6.15	213.68	2.88
22	9:37:37	641	21.36	0.31	6.61	219.33	3.01
23	9:37:38	684.9	21.41	0.30	6.39	234.35	2.73
24	9:37:39	725.1	21.56	0.28	6.03	248.11	2.43
25	9:37:40	685.5	21.41	0.29	6.10	234.56	2.60
26	9:37:41	646.7	21.24	0.28	5.90	221.28	2.67
27	9:37:42	594.6	21.19	0.26	5.58	203.45	2.74
28	9:37:43	584.4	21.26	0.26	5.47	199.96	2.73
29	9:37:44	600	21.34	0.23	5.01	205.30	2.44
30	9:37:45	626.5	21.44	0.23	5.00	214.37	2.33
Rata-rata		761.4	19.39	0.65	10.43	308.35	3.27

Tabel 64 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan pertama dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	9:40:13	879.4	2.39	1.96	4.68	300.90	1.55
2	9:40:14	880.1	7.52	1.88	14.11	301.14	4.68
3	9:40:15	879.5	11.18	1.83	20.47	300.94	6.80
4	9:40:16	880.4	14.21	1.67	23.77	301.24	7.89
5	9:40:17	879.2	16.55	1.51	24.98	300.83	8.30
6	9:40:18	878.5	18.85	1.13	21.21	300.59	7.05
7	9:40:19	877.8	19.19	1.02	19.57	300.36	6.51
8	9:40:20	876	19.63	0.94	18.45	299.74	6.16
9	9:40:21	878.2	20.51	0.73	15.03	300.49	5.00
10	9:40:22	877.5	20.56	0.65	13.46	300.25	4.48
11	9:40:23	879.5	20.92	0.55	11.56	300.94	3.84
12	9:40:24	878	21.02	0.52	10.90	300.42	3.63
13	9:40:25	876.4	21.22	0.48	10.24	299.88	3.42
14	9:40:26	877.6	21.36	0.45	9.61	300.29	3.20
15	9:40:27	878.2	21.63	0.46	9.92	300.49	3.30
16	9:40:28	872.4	21.70	0.39	8.50	298.51	2.85
17	9:40:29	839.6	21.46	0.37	7.97	287.28	2.77
18	9:40:30	849.9	21.29	0.33	7.07	290.81	2.43
19	9:40:31	850.9	21.07	0.33	6.94	291.15	2.38
20	9:40:32	824.4	21.26	0.31	6.50	282.08	2.31
21	9:40:33	802.2	21.19	0.30	6.40	274.49	2.33
22	9:40:34	757.5	20.95	0.30	6.35	259.19	2.45
23	9:40:35	743.7	21.34	0.28	6.00	254.47	2.36
24	9:40:36	798.9	21.61	0.29	6.22	273.36	2.27
25	9:40:37	806.4	21.48	0.27	5.79	275.92	2.10
26	9:40:38	831.9	21.56	0.25	5.46	284.65	1.92
27	9:40:39	871.7	21.41	0.25	5.45	298.27	1.83
28	9:40:40	874.7	21.39	0.26	5.62	299.29	1.88
29	9:40:41	874.7	21.51	0.25	5.44	299.29	1.82
30	9:40:42	874.7	22.19	0.25	5.57	299.29	1.86
Rata-rata		855	19.27	0.67	10.77	346.27	3.08

Tabel 65 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan kedua dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	12:30:40	1020	1.03	2.27	2.32	349.01	0.67
2	12:30:41	1021	11.40	2.07	23.57	349.35	6.75
3	12:30:42	1022	15.43	1.85	28.58	349.70	8.17
4	12:30:43	1021	17.80	1.45	25.80	349.35	7.39
5	12:30:44	1021	19.17	1.13	21.65	349.35	6.20
6	12:30:45	1023	19.65	0.97	19.07	350.04	5.45
7	12:30:46	1023	20.29	0.75	15.17	350.04	4.33
8	12:30:47	1023	21.02	0.48	10.10	350.04	2.89
9	12:30:48	1022	21.29	0.40	8.56	349.70	2.45
10	12:30:49	1021	21.44	0.37	7.82	349.35	2.24
11	12:30:50	1023	21.41	0.35	7.50	350.04	2.14
12	12:30:51	1022	21.44	0.31	6.66	349.70	1.91
13	12:30:52	1021	21.51	0.31	6.64	349.35	1.90
14	12:30:53	1020	21.51	0.30	6.51	349.01	1.86
15	12:30:54	1019	21.53	0.29	6.30	348.67	1.81
16	12:30:55	1020	21.53	0.27	5.88	349.01	1.68
17	12:30:56	1021	21.61	0.24	5.24	349.35	1.50
18	12:30:57	1021	21.75	0.25	5.43	349.35	1.55
19	12:30:58	1019	21.73	0.26	5.56	348.67	1.59
20	12:30:59	1018	21.78	0.23	4.92	348.33	1.41
21	12:31:00	1017	21.66	0.23	4.95	347.98	1.42
22	12:31:01	1015	21.66	0.23	4.97	347.30	1.43
23	12:31:02	1015	21.70	0.23	4.89	347.30	1.41
24	12:31:03	1014	21.85	0.23	4.92	346.96	1.42
25	12:31:04	1014	21.80	0.23	4.91	346.96	1.41
26	12:31:05	1017	21.70	0.22	4.78	347.98	1.37
27	12:31:06	1019	21.70	0.20	4.41	348.67	1.27
28	12:31:07	1017	21.70	0.22	4.86	347.98	1.40
29	12:31:08	1016	21.70	0.22	4.88	347.64	1.40
30	12:31:09	1016	21.75	0.21	4.61	347.64	1.33
Rata-rata		1019	20.05	0.56	9.05	348.79	2.59

Tabel 66 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan kedua dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	12:33:29	1002	1.20	2.21	2.64	342.85	0.77
2	12:33:30	1003	7.67	2.11	16.21	343.19	4.72
3	12:33:31	1003	10.86	2.02	21.91	343.19	6.38
4	12:33:32	1004	16.43	1.67	27.44	343.54	7.99
5	12:33:33	1005	18.63	1.25	23.21	343.88	6.75
6	12:33:34	1005	19.65	1.00	19.72	343.88	5.73
7	12:33:35	1006	19.85	0.91	17.97	344.22	5.22
8	12:33:36	1007	20.90	0.57	11.87	344.56	3.45
9	12:33:37	1007	20.83	0.54	11.23	344.56	3.26
10	12:33:38	1008	21.02	0.48	10.08	344.91	2.92
11	12:33:39	1008	21.26	0.43	9.21	344.91	2.67
12	12:33:40	1006	21.22	0.39	8.30	344.22	2.41
13	12:33:41	1006	21.46	0.37	7.98	344.22	2.32
14	12:33:42	1009	21.39	0.35	7.51	345.25	2.17
15	12:33:43	1007	21.36	0.34	7.32	344.56	2.13
16	12:33:44	1005	21.51	0.36	7.65	343.88	2.23
17	12:33:45	1004	21.51	0.32	6.92	343.54	2.01
18	12:33:46	1007	21.44	0.33	7.09	344.56	2.06
19	12:33:47	1005	21.41	0.33	6.97	343.88	2.03
20	12:33:48	1005	21.53	0.31	6.65	343.88	1.93
21	12:33:49	1004	21.56	0.31	6.73	343.54	1.96
22	12:33:50	1006	21.46	0.32	6.96	344.22	2.02
23	12:33:51	1005	21.63	0.32	6.84	343.88	1.99
24	12:33:52	1005	21.66	0.30	6.56	343.88	1.91
25	12:33:53	1007	21.56	0.26	5.69	344.56	1.65
26	12:33:54	1006	21.56	0.27	5.82	344.22	1.69
27	12:33:55	1007	21.70	0.25	5.53	344.56	1.60
28	12:33:56	1008	21.73	0.25	5.37	344.91	1.56
29	12:33:57	1009	21.61	0.25	5.33	345.25	1.54
30	12:33:58	1009	21.70	0.24	5.20	345.25	1.51
Rata-rata		1006	19.58	0.64	9.93	344.20	2.89

Tabel 67 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan kedua dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	12:37:03	994.7	1.12	2.20	2.47	340.4	0.73
2	12:37:04	994.9	8.08	2.14	17.31	340.4	5.09
3	12:37:05	997.7	14.11	1.92	27.10	341.4	7.94
4	12:37:06	994.9	17.29	1.58	27.22	340.4	8.00
5	12:37:07	995	18.09	1.35	24.45	340.5	7.18
6	12:37:08	994.7	19.17	1.08	20.63	340.4	6.06
7	12:37:09	994.1	20.00	0.86	17.19	340.1	5.05
8	12:37:10	993.6	20.19	0.77	15.54	340.0	4.57
9	12:37:11	996.2	20.48	0.67	13.78	340.9	4.04
10	12:37:12	991.2	20.43	0.66	13.47	339.2	3.97
11	12:37:13	995.8	20.75	0.58	12.05	340.7	3.54
12	12:37:14	993.6	20.75	0.56	11.65	340.0	3.43
13	12:37:15	997.5	20.87	0.48	10.06	341.3	2.95
14	12:37:16	995.9	21.07	0.43	9.13	340.8	2.68
15	12:37:17	994.1	21.22	0.37	7.94	340.1	2.33
16	12:37:18	994.1	21.31	0.34	7.20	340.1	2.12
17	12:37:19	994.3	21.26	0.33	7.04	340.2	2.07
18	12:37:20	994.1	21.31	0.33	7.11	340.1	2.09
19	12:37:21	992.7	21.36	0.32	6.73	339.7	1.98
20	12:37:22	994.6	21.41	0.29	6.20	340.3	1.82
21	12:37:23	995.3	21.41	0.29	6.25	340.6	1.83
22	12:37:24	995.2	21.46	0.27	5.76	340.5	1.69
23	12:37:25	996.8	21.46	0.28	6.00	341.1	1.76
24	12:37:26	995.2	21.48	0.26	5.56	340.5	1.63
25	12:37:27	999.7	21.48	0.29	6.13	342.1	1.79
26	12:37:28	999.7	21.46	0.26	5.58	342.1	1.63
27	12:37:29	997.8	21.56	0.26	5.56	341.4	1.63
28	12:37:30	999.3	21.53	0.25	5.40	341.9	1.58
29	12:37:31	998	21.53	0.24	5.22	341.5	1.53
30	12:37:32	998.6	21.56	0.22	4.82	341.7	1.41
Rata-rata		996	19.51	0.66	10.68	340.68	3.14

Tabel 68 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan kedua dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	12:42:18	987.7	1.10	2.08	2.28	337.96	0.68
2	12:42:19	989	1.07	2.09	2.24	338.40	0.66
3	12:42:20	989.3	3.86	2.05	7.92	338.51	2.34
4	12:42:21	991.2	10.96	1.94	21.22	339.16	6.26
5	12:42:22	991.2	15.50	1.59	24.64	339.16	7.27
6	12:42:23	992.4	17.19	1.31	22.56	339.57	6.64
7	12:42:24	993.3	18.51	0.97	18.00	339.88	5.30
8	12:42:25	992.5	19.19	0.82	15.75	339.60	4.64
9	12:42:26	991.3	19.63	0.69	13.46	339.19	3.97
10	12:42:27	993	19.78	0.58	11.47	339.77	3.37
11	12:42:28	994	20.07	0.47	9.47	340.11	2.79
12	12:42:29	993	20.00	0.43	8.59	339.77	2.53
13	12:42:30	991.9	20.29	0.37	7.59	339.40	2.24
14	12:42:31	990.5	20.09	0.33	6.54	338.92	1.93
15	12:42:32	996.1	20.24	0.33	6.59	340.83	1.93
16	12:42:33	990.9	20.58	0.32	6.51	339.05	1.92
17	12:42:34	992.8	20.53	0.29	6.01	339.70	1.77
18	12:42:35	991.8	20.48	0.29	5.87	339.36	1.73
19	12:42:36	993.9	20.65	0.27	5.50	340.08	1.62
20	12:42:37	994.6	20.70	0.26	5.32	340.32	1.56
21	12:42:38	991.3	20.73	0.25	5.09	339.19	1.50
22	12:42:39	990.8	20.70	0.23	4.74	339.02	1.40
23	12:42:40	989.9	20.68	0.22	4.59	338.71	1.36
24	12:42:41	991.1	20.73	0.22	4.52	339.12	1.33
25	12:42:42	989.4	21.00	0.21	4.39	338.54	1.30
26	12:42:43	992.8	20.78	0.20	4.21	339.70	1.24
27	12:42:44	994.1	20.90	0.20	4.10	340.15	1.20
28	12:42:45	993.1	20.83	0.19	3.93	339.81	1.16
29	12:42:46	993.9	21.14	0.19	3.96	340.08	1.16
30	12:42:47	989	20.83	0.19	3.91	338.40	1.15
Rata-rata		991.9	17.96	0.65	8.37	339.38	2.46

Tabel 69 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan ketiga dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	14:31:27	698	1.15	1.71	1.96	238.83	0.82
2	14:31:28	698.4	1.71	1.70	2.91	238.97	1.22
3	14:31:29	698.7	9.23	1.60	14.77	239.07	6.18
4	14:31:30	697.9	13.62	1.45	19.69	238.80	8.24
5	14:31:31	697	15.82	1.29	20.37	238.49	8.54
6	14:31:32	697.1	17.02	1.18	20.10	238.53	8.43
7	14:31:33	697.7	17.72	1.04	18.39	238.73	7.70
8	14:31:34	697.3	18.80	0.89	16.81	238.59	7.04
9	14:31:35	696.4	19.04	0.78	14.89	238.29	6.25
10	14:31:36	696.4	19.60	0.71	13.95	238.29	5.86
11	14:31:37	696.2	19.78	0.66	13.01	238.22	5.46
12	14:31:38	696.1	20.31	0.55	11.22	238.18	4.71
13	14:31:39	696.4	20.48	0.52	10.68	238.29	4.48
14	14:31:40	695.5	20.78	0.43	8.99	237.98	3.78
15	14:31:41	696.2	20.92	0.41	8.52	238.22	3.57
16	14:31:42	695.5	21.19	0.35	7.38	237.98	3.10
17	14:31:43	695.6	21.22	0.32	6.74	238.01	2.83
18	14:31:44	694.9	21.26	0.34	7.23	237.77	3.04
19	14:31:45	696.5	21.36	0.31	6.71	238.32	2.81
20	14:31:46	695.1	21.56	0.30	6.41	237.84	2.70
21	14:31:47	695.9	21.48	0.28	5.91	238.11	2.48
22	14:31:48	694	21.46	0.27	5.78	237.46	2.43
23	14:31:49	693.7	21.53	0.27	5.81	237.36	2.45
24	14:31:50	694.2	21.58	0.26	5.71	237.53	2.40
25	14:31:51	694	21.75	0.24	5.32	237.46	2.24
26	14:31:52	694.3	21.68	0.24	5.14	237.57	2.16
27	14:31:53	691.8	21.83	0.23	4.98	236.71	2.11
28	14:31:54	694.2	21.85	0.22	4.84	237.53	2.04
29	14:31:55	693.9	21.85	0.22	4.79	237.43	2.02
30	14:31:56	693.6	21.85	0.23	5.02	237.33	2.11
Rata-rata		695.8	30.32	28.07	9.47	238.06	3.97

Tabel 70 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan ketiga dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	14:33:28	693.1	1.37	1.76	2.41	237.16	1.01
2	14:33:29	692.8	4.59	1.74	7.97	237.05	3.36
3	14:33:30	694.5	10.55	1.62	17.13	237.64	7.21
4	14:33:31	693.3	15.19	1.44	21.84	237.23	9.20
5	14:33:32	694.2	16.80	1.25	21.01	237.53	8.84
6	14:33:33	692.8	18.53	1.05	19.51	237.05	8.23
7	14:33:34	694.3	19.14	0.90	17.21	237.57	7.24
8	14:33:35	695.9	19.87	0.77	15.37	238.11	6.45
9	14:33:36	694	20.09	0.67	13.47	237.46	5.67
10	14:33:37	694.9	20.48	0.60	12.20	237.77	5.13
11	14:33:38	694.6	20.68	0.53	10.86	237.67	4.57
12	14:33:39	695.6	20.83	0.47	9.84	238.01	4.13
13	14:33:40	697	20.92	0.46	9.71	238.49	4.07
14	14:33:41	696.5	21.00	0.42	8.82	238.32	3.70
15	14:33:42	695.5	21.17	0.41	8.66	237.98	3.64
16	14:33:43	695.2	21.26	0.37	7.86	237.88	3.30
17	14:33:44	697.3	21.36	0.34	7.16	238.59	3.00
18	14:33:45	695.3	21.39	0.33	7.07	237.91	2.97
19	14:33:46	694.5	21.44	0.31	6.60	237.64	2.78
20	14:33:47	695.2	21.68	0.29	6.20	237.88	2.61
21	14:33:48	695.5	21.73	0.28	6.16	237.98	2.59
22	14:33:49	695.3	21.61	0.27	5.74	237.91	2.41
23	14:33:50	694.9	21.58	0.27	5.82	237.77	2.45
24	14:33:51	694.3	21.75	0.27	5.94	237.57	2.50
25	14:33:52	694.2	21.61	0.27	5.75	237.53	2.42
26	14:33:53	694.5	21.66	0.27	5.82	237.64	2.45
27	14:33:54	695.1	21.70	0.24	5.25	237.84	2.21
28	14:33:55	694	21.83	0.23	5.11	237.46	2.15
29	14:33:56	694.8	21.85	0.24	5.32	237.74	2.24
30	14:33:57	694	21.68	0.24	5.13	237.46	2.16
Rata-rata		694.8	19.18	0.61	9.56	237.73	4.02

Tabel 71 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan kedua dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	14:36:25	684.3	0.63	1.63	1.03	234.15	0.44
2	14:36:26	682.7	4.15	1.62	6.71	233.60	2.87
3	14:36:27	683	5.47	1.61	8.82	233.70	3.77
4	14:36:28	683	9.30	1.56	14.55	233.70	6.23
5	14:36:29	683.4	13.38	1.44	19.28	233.84	8.25
6	14:36:30	681.9	15.84	1.27	20.15	233.32	8.64
7	14:36:31	684.4	17.77	1.05	18.62	234.18	7.95
8	14:36:32	682.2	18.65	0.88	16.48	233.43	7.06
9	14:36:33	683	19.34	0.76	14.77	233.70	6.32
10	14:36:34	682.1	19.82	0.68	13.45	233.39	5.76
11	14:36:35	682.5	20.12	0.59	11.87	233.53	5.08
12	14:36:36	682.1	20.41	0.51	10.45	233.39	4.48
13	14:36:37	681.9	20.56	0.45	9.26	233.32	3.97
14	14:36:38	682.8	20.73	0.43	8.95	233.63	3.83
15	14:36:39	683.9	20.87	0.39	8.09	234.01	3.46
16	14:36:40	683.3	21.12	0.34	7.08	233.80	3.03
17	14:36:41	683.4	21.17	0.32	6.74	233.84	2.88
18	14:36:42	682.8	21.26	0.31	6.61	233.63	2.83
19	14:36:43	683.7	21.34	0.28	6.07	233.94	2.60
20	14:36:44	683.1	21.46	0.25	5.27	233.73	2.25
21	14:36:45	683.1	21.51	0.24	5.21	233.73	2.23
22	14:36:46	684.9	21.51	0.23	5.03	234.35	2.15
23	14:36:47	683.1	21.70	0.24	5.15	233.73	2.20
24	14:36:48	683.4	21.56	0.24	5.21	233.84	2.23
25	14:36:49	683.1	21.73	0.21	4.60	233.73	1.97
26	14:36:50	684.2	21.78	0.22	4.72	234.11	2.02
27	14:36:51	683.3	21.58	0.22	4.69	233.80	2.01
28	14:36:52	682.7	21.61	0.21	4.57	233.60	1.96
29	14:36:53	685.9	21.61	0.22	4.85	234.69	2.07
30	14:36:54	684.2	21.75	0.21	4.66	234.11	1.99
Rata-rata		683.2	18.93	0.59	8.77	233.79	3.75

Tabel 72 Data hasil analisis menggunakan genteng tanah liat pada percobaan ketiga dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	14:40:25	679.1	0.83	1.69	1.40	232.37	0.60
2	14:40:26	679.6	0.83	1.69	1.40	232.54	0.60
3	14:40:27	679.9	1.39	1.69	2.35	232.64	1.01
4	14:40:28	679.9	6.27	1.64	10.27	232.64	4.41
5	14:40:29	679.6	9.11	1.59	14.46	232.54	6.22
6	14:40:30	679.4	13.26	1.48	19.57	232.47	8.42
7	14:40:31	677.1	16.36	1.30	21.28	231.68	9.18
8	14:40:32	678.8	18.48	1.03	19.05	232.26	8.20
9	14:40:33	678.7	19.21	0.86	16.58	232.23	7.14
10	14:40:34	680.3	19.75	0.74	14.55	232.78	6.25
11	14:40:35	679.6	20.34	0.62	12.52	232.54	5.38
12	14:40:36	679	20.36	0.57	11.52	232.33	4.96
13	14:40:37	677.8	20.43	0.54	11.12	231.92	4.80
14	14:40:38	677.8	20.68	0.53	11.04	231.92	4.76
15	14:40:39	678.3	20.61	0.51	10.41	232.09	4.49
16	14:40:40	678	20.65	0.50	10.30	231.99	4.44
17	14:40:41	678.3	20.78	0.46	9.60	232.09	4.14
18	14:40:42	678.7	20.97	0.42	8.89	232.23	3.83
19	14:40:43	678.8	21.22	0.33	7.02	232.26	3.02
20	14:40:44	679.1	21.24	0.32	6.84	232.37	2.94
21	14:40:45	677.8	21.22	0.34	7.16	231.92	3.09
22	14:40:46	677.8	21.29	0.30	6.39	231.92	2.75
23	14:40:47	678.1	21.36	0.31	6.55	232.02	2.82
24	14:40:48	678.8	21.34	0.32	6.75	232.26	2.91
25	14:40:49	678.8	21.44	0.27	5.77	232.26	2.49
26	14:40:50	678.3	21.46	0.29	6.14	232.09	2.65
27	14:40:51	679	21.48	0.26	5.65	232.33	2.43
28	14:40:52	678.7	21.61	0.23	5.01	232.23	2.16
29	14:40:53	678.8	21.70	0.22	4.86	232.26	2.09
30	14:40:54	678.7	21.61	0.23	4.96	232.23	2.14
Rata-rata		678.8	17.58	0.71	9.31	232.25	4.01

Lampiran 7 Hasil Pengamatan Menggunakan Genteng Keramik

Tabel 73 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan pertama dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	9:31:21	769.6	1.10	1.85	2.03	263.33	0.77
2	9:31:22	770.9	1.10	1.84	2.03	263.78	0.77
3	9:31:23	770.5	10.89	1.73	18.83	263.64	7.14
4	9:31:24	770.8	16.75	1.45	24.25	263.74	9.19
5	9:31:25	770	19.34	1.07	20.72	263.47	7.86
6	9:31:26	770.5	19.48	1.03	19.98	263.64	7.58
7	9:31:27	771.4	19.85	0.93	18.46	263.95	6.99
8	9:31:28	769.5	20.02	0.90	17.92	263.30	6.81
9	9:31:29	772.1	20.46	0.78	15.98	264.19	6.05
10	9:31:30	770.9	20.70	0.68	14.01	263.78	5.31
11	9:31:31	773.4	21.07	0.60	12.58	264.63	4.75
12	9:31:32	771.2	21.36	0.49	10.52	263.88	3.99
13	9:31:33	771.4	21.66	0.40	8.66	263.95	3.28
14	9:31:34	771.2	21.85	0.34	7.49	263.88	2.84
15	9:31:35	770.8	21.90	0.33	7.20	263.74	2.73
16	9:31:36	772.3	21.83	0.31	6.85	264.26	2.59
17	9:31:37	772.3	21.95	0.32	7.04	264.26	2.67
18	9:31:38	772.8	21.85	0.30	6.53	264.43	2.47
19	9:31:39	773.4	21.97	0.31	6.91	264.63	2.61
20	9:31:40	773	22.00	0.31	6.76	264.50	2.56
21	9:31:41	772.6	22.00	0.28	6.19	264.36	2.34
22	9:31:42	773	21.90	0.30	6.59	264.50	2.49
23	9:31:43	774.2	21.95	0.29	6.41	264.91	2.42
24	9:31:44	773.4	21.95	0.28	6.07	264.63	2.29
25	9:31:45	773.9	22.07	0.26	5.81	264.80	2.19
26	9:31:46	773	22.00	0.25	5.50	264.50	2.08
27	9:31:47	772.3	22.09	0.26	5.64	264.26	2.13
28	9:31:48	773	22.02	0.25	5.59	264.50	2.11
29	9:31:49	773.7	22.00	0.26	5.66	264.74	2.14
30	9:31:50	773.6	22.02	0.24	5.37	264.70	2.03
Rata-rata		772	19.57	0.62	9.79	264.16	3.71

Tabel 74 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan pertama dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	9:33:25	781.8	1.12	1.82	0.67	148.19	0.45
2	9:33:26	779.9	0.88	1.83	7.65	139.81	5.47
3	9:33:27	780.8	9.86	1.74	12.27	141.42	8.67
4	9:33:28	780.7	14.82	1.54	14.79	138.61	10.67
5	9:33:29	779.6	15.97	1.45	14.23	130.23	10.93
6	9:33:30	779.8	17.31	1.35	13.16	128.48	10.24
7	9:33:31	780.5	19.07	1.10	11.40	132.86	8.58
8	9:33:32	782	19.41	1.03	10.65	143.40	7.43
9	9:33:33	778.7	19.46	0.99	10.34	152.44	6.79
10	9:33:34	779.9	19.78	0.92	10.02	162.36	6.17
11	9:33:35	779.2	20.12	0.86	10.00	174.71	5.73
12	9:33:36	780.7	20.41	0.75	9.71	193.98	5.01
13	9:33:37	779.3	20.46	0.76	9.77	214.78	4.55
14	9:33:38	779.5	20.97	0.60	9.85	231.92	4.25
15	9:33:39	778.3	21.36	0.48	9.28	244.07	3.80
16	9:33:40	782.4	21.53	0.42	8.88	253.85	3.50
17	9:33:41	780.8	21.78	0.33	8.41	261.72	3.22
18	9:33:42	777.4	21.78	0.33	7.78	269.08	2.89
19	9:33:43	780.8	21.85	0.32	7.34	276.85	2.65
20	9:33:44	779.8	21.80	0.31	7.24	283.86	2.55
21	9:33:45	780.5	21.92	0.30	6.71	286.67	2.34
22	9:33:46	781	21.85	0.31	6.46	286.94	2.25
23	9:33:47	780.2	21.85	0.29	6.30	286.33	2.20
24	9:33:48	780.8	21.90	0.28	6.21	285.92	2.17
25	9:33:49	780.4	22.05	0.28	6.03	285.68	2.11
26	9:33:50	781	21.92	0.28	5.80	284.31	2.04
27	9:33:51	782.7	21.95	0.27	5.75	283.01	2.03
28	9:33:52	781.5	21.95	0.26	5.70	282.39	2.02
29	9:33:53	779.5	22.09	0.25	5.65	281.54	2.01
30	9:33:54	780.8	21.97	0.26	5.59	278.46	2.01
Rata-rata		780.3	18.97	0.72	8.46	222.13	4.49

Tabel 75 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan pertama dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	9:37:18	783.9	1.10	1.95	2.14	268.23	0.80
2	9:37:19	782	0.93	1.94	1.80	267.58	0.67
3	9:37:20	783.5	10.67	1.79	19.06	268.09	7.11
4	9:37:21	785.1	13.60	1.69	22.99	268.64	8.56
5	9:37:22	785.2	16.92	1.46	24.69	268.67	9.19
6	9:37:23	784.9	19.31	1.12	21.55	268.57	8.02
7	9:37:24	785.5	19.29	1.10	21.15	268.77	7.87
8	9:37:25	783.9	19.70	0.99	19.47	268.23	7.26
9	9:37:26	784	20.07	0.92	18.45	268.26	6.88
10	9:37:27	784.9	20.73	0.71	14.74	268.57	5.49
11	9:37:28	783.9	21.17	0.55	11.70	268.23	4.36
12	9:37:29	784.8	21.24	0.53	11.30	268.53	4.21
13	9:37:30	784.9	21.41	0.52	11.04	268.57	4.11
14	9:37:31	784.2	21.39	0.48	10.26	268.33	3.82
15	9:37:32	784.5	21.46	0.45	9.72	268.43	3.62
16	9:37:33	783.9	21.53	0.43	9.30	268.23	3.47
17	9:37:34	783.8	21.63	0.40	8.67	268.19	3.23
18	9:37:35	784.8	21.73	0.36	7.74	268.53	2.88
19	9:37:36	785.7	21.78	0.34	7.30	268.84	2.72
20	9:37:37	785.2	21.78	0.33	7.14	268.67	2.66
21	9:37:38	782.1	21.83	0.33	7.18	267.61	2.68
22	9:37:39	784.2	21.92	0.33	7.15	268.33	2.66
23	9:37:40	781.7	21.88	0.30	6.61	267.47	2.47
24	9:37:41	784	21.90	0.30	6.59	268.26	2.46
25	9:37:42	785.8	22.00	0.29	6.38	268.88	2.37
26	9:37:43	782.9	21.90	0.30	6.55	267.88	2.44
27	9:37:44	784.9	21.92	0.27	6.01	268.57	2.24
28	9:37:45	784.9	21.92	0.28	6.14	268.57	2.28
29	9:37:46	784.3	21.95	0.27	6.00	268.36	2.24
30	9:37:47	782.7	21.92	0.28	6.03	267.81	2.25
Rata-rata		784	19.47	0.66	10.83	268.33	4.03

Tabel 76 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan pertama dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	9:41:01	797.6	1.20	2.02	2.41	272.91	0.88
2	9:41:02	799.2	6.88	1.90	13.05	273.46	4.77
3	9:41:03	798.3	11.50	1.83	21.07	273.15	7.71
4	9:41:04	799.8	11.43	1.82	20.85	273.67	7.62
5	9:41:05	797.6	15.82	1.64	25.87	272.91	9.48
6	9:41:06	799.7	17.19	1.48	25.36	273.63	9.27
7	9:41:07	798.6	17.94	1.41	25.30	273.26	9.26
8	9:41:08	799.2	19.19	1.14	21.85	273.46	7.99
9	9:41:09	799.4	19.92	0.99	19.67	273.53	7.19
10	9:41:10	798.3	19.90	0.96	19.04	273.15	6.97
11	9:41:11	801	20.92	0.66	13.87	274.08	5.06
12	9:41:12	798.5	21.34	0.48	10.32	273.22	3.78
13	9:41:13	797.9	21.48	0.43	9.21	273.02	3.37
14	9:41:14	798.6	21.70	0.37	7.97	273.26	2.92
15	9:41:15	799.1	21.83	0.35	7.69	273.43	2.81
16	9:41:16	799.1	21.83	0.32	7.00	273.43	2.56
17	9:41:17	798.5	21.88	0.30	6.57	273.22	2.40
18	9:41:18	799.5	21.90	0.29	6.29	273.56	2.30
19	9:41:19	801.4	21.92	0.26	5.79	274.21	2.11
20	9:41:20	799.7	21.97	0.27	5.84	273.63	2.13
21	9:41:21	800.4	21.97	0.25	5.41	273.87	1.98
22	9:41:22	799.2	22.02	0.25	5.43	273.46	1.99
23	9:41:23	800	22.00	0.25	5.41	273.73	1.98
24	9:41:24	800.4	22.02	0.25	5.42	273.87	1.98
25	9:41:25	799.5	22.02	0.25	5.40	273.56	1.97
26	9:41:26	799.4	22.02	0.24	5.38	273.53	1.97
27	9:41:27	799.7	22.02	0.23	5.00	273.63	1.83
28	9:41:28	801.1	22.12	0.23	5.07	274.11	1.85
29	9:41:29	799.8	22.02	0.24	5.33	273.67	1.95
30	9:41:30	800.3	22.02	0.23	4.97	273.84	1.82
Rata-rata		799.4	19.53	0.67	10.93	273.52	4.00

Tabel 77 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan kedua dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	12:35:10	1012	5.37	2.08	1.68	344.22	0.49
2	12:35:12	1013	12.26	1.89	1.51	343.19	0.44
3	12:35:14	1010	16.97	1.60	20.13	343.19	5.87
4	12:35:16	1012	19.92	1.03	29.15	343.88	8.48
5	12:35:18	1010	19.85	1.01	27.90	343.88	8.11
6	12:35:20	1012	20.24	0.89	25.58	343.19	7.45
7	12:35:22	1012	20.61	0.81	23.07	343.54	6.72
8	12:35:24	1013	21.22	0.60	20.63	343.54	6.01
9	12:35:26	1013	21.46	0.44	17.17	343.19	5.00
10	12:35:28	1014	21.75	0.33	14.32	343.19	4.17
11	12:35:30	1017	21.73	0.32	12.78	342.85	3.73
12	12:35:32	1016	21.78	0.31	12.04	341.96	3.52
13	12:35:34	1012	21.85	0.28	10.89	341.96	3.19
14	12:35:36	1014	22.00	0.28	9.61	341.48	2.81
15	12:35:38	1014	21.90	0.26	9.23	341.00	2.71
16	12:35:40	1014	21.90	0.25	6.84	341.18	2.00
17	12:35:42	1014	21.92	0.24	6.87	340.83	2.02
18	12:35:44	1015	21.95	0.23	6.93	340.15	2.04
19	12:35:46	1015	21.97	0.25	6.38	340.32	1.87
20	12:35:48	1016	21.97	0.23	6.19	340.32	1.82
21	12:35:50	1017	22.02	0.22	6.22	340.25	1.83
22	12:35:52	1016	22.02	0.21	6.05	340.08	1.78
23	12:35:54	1017	22.12	0.21	5.83	340.87	1.71
24	12:35:56	1017	22.05	0.22	5.86	340.77	1.72
25	12:35:58	1015	22.00	0.20	5.58	341.52	1.63
26	12:36:00	1017	22.12	0.20	5.46	341.31	1.60
27	12:36:02	1013	22.14	0.20	5.51	341.69	1.61
28	12:36:04	1014	22.02	0.20	5.37	341.52	1.57
29	12:36:06	1014	22.02	0.21	5.24	342.85	1.53
30	12:36:08	1015	22.05	0.19	5.19	342.17	1.52
Rata-rata		1014	20.64	0.51	10.84	342.00	3.16

Tabel 78 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan kedua dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	12:37:50	1053	1.27	2.38	1.05	341.38	0.31
2	12:37:51	1052	7.57	2.29	12.23	341.72	3.58
3	12:37:52	1050	17.90	1.62	25.63	341.93	7.50
4	12:37:53	1046	19.38	1.25	28.59	342.13	8.36
5	12:37:54	1025	20.36	0.97	25.99	342.13	7.60
6	12:37:55	1008	20.56	0.83	21.91	342.17	6.40
7	12:37:56	1024	21.04	0.61	17.15	342.13	5.01
8	12:37:57	1017	21.36	0.53	14.73	341.83	4.31
9	12:37:58	1017	21.39	0.47	12.55	342.51	3.66
10	12:37:59	1034	21.51	0.40	11.29	342.03	3.30
11	12:38:00	1020	21.58	0.38	10.50	342.51	3.07
12	12:38:01	1004	21.73	0.34	9.63	342.17	2.81
13	12:38:02	1001	21.85	0.32	8.46	342.17	2.47
14	12:38:03	990.2	21.90	0.32	7.37	342.51	2.15
15	12:38:04	985.5	22.00	0.29	6.83	342.85	1.99
16	12:38:05	980.4	22.05	0.29	6.75	342.85	1.97
17	12:38:06	951	22.05	0.27	6.29	342.51	1.84
18	12:38:07	957.2	22.14	0.27	6.27	343.54	1.83
19	12:38:08	1000	22.09	0.26	6.06	343.19	1.77
20	12:38:09	1005	22.09	0.28	5.93	342.85	1.73
21	12:38:10	971.2	22.09	0.26	5.59	343.54	1.63
22	12:38:11	917.1	22.12	0.26	5.49	343.19	1.60
23	12:38:12	885.4	22.09	0.26	5.27	343.54	1.54
24	12:38:13	913.8	22.09	0.26	5.01	344.56	1.45
25	12:38:14	962.5	22.19	0.26	4.96	344.91	1.44
26	12:38:15	971.8	22.22	0.25	4.76	344.91	1.38
27	12:38:16	988.1	22.17	0.24	4.53	345.93	1.31
28	12:38:17	1012	22.14	0.24	4.54	345.25	1.31
29	12:38:18	1023	22.22	0.25	4.59	346.27	1.33
30	12:38:19	1033	22.19	0.23	4.25	345.59	1.23
Rata-rata		996.6	20.45	0.56	9.81	343.16	2.86

Tabel 79 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan kedua dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	12:43:31	1010	1.34	2.28	1.43	348.67	0.41
2	12:43:32	1012	11.65	2.09	1.43	349.35	0.41
3	12:43:33	1016	17.38	1.62	6.15	349.35	1.76
4	12:43:34	1016	19.53	1.19	23.83	349.01	6.83
5	12:43:35	1018	20.48	0.87	29.54	348.67	8.47
6	12:43:36	1023	21.02	0.66	27.84	349.01	7.98
7	12:43:37	1020	21.22	0.57	25.37	348.67	7.28
8	12:43:38	1020	21.46	0.49	21.89	349.70	6.26
9	12:43:39	1018	21.63	0.41	19.48	349.01	5.58
10	12:43:40	1009	21.85	0.34	17.13	349.01	4.91
11	12:43:41	995.5	21.97	0.33	15.36	349.70	4.39
12	12:43:42	987.2	21.92	0.30	13.93	349.01	3.99
13	12:43:43	932	22.02	0.30	12.27	349.35	3.51
14	12:43:44	813.5	21.92	0.29	11.16	349.01	3.20
15	12:43:45	1010	22.05	0.29	9.80	349.01	2.81
16	12:43:46	1007	22.07	0.27	8.73	349.70	2.50
17	12:43:47	1008	22.07	0.25	6.71	349.35	1.92
18	12:43:48	1006	21.92	0.24	6.73	349.01	1.93
19	12:43:49	1005	21.95	0.24	6.79	348.67	1.95
20	12:43:50	998.6	22.05	0.23	6.55	349.35	1.88
21	12:43:51	990.5	22.12	0.21	6.22	349.35	1.78
22	12:43:52	983.4	22.07	0.22	6.02	349.70	1.72
23	12:43:53	979.7	22.02	0.19	5.79	349.35	1.66
24	12:43:54	961.6	21.95	0.20	5.71	349.35	1.63
25	12:43:55	903.8	22.07	0.19	5.60	349.35	1.60
26	12:43:56	812.8	22.19	0.19	5.62	349.70	1.61
27	12:43:57	738.8	22.07	0.20	5.37	348.67	1.54
28	12:43:58	720	22.24	0.20	5.41	349.35	1.55
29	12:43:59	672.4	22.17	0.19	5.21	349.35	1.49
30	12:44:00	662.9	22.17	0.19	5.17	349.35	1.48
Rata-rata		940	20.76	0.48	10.94	349.21	3.13

Tabel 80 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan kedua dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	12:47:27	1029	1.20	2.23	1.12	348.67	0.32
2	12:47:28	1033	5.98	2.23	1.17	348.33	0.34
3	12:47:29	1030	6.76	2.17	4.43	347.98	1.27
4	12:47:30	1031	9.99	2.00	14.55	348.67	4.17
5	12:47:31	1031	12.01	1.99	23.47	347.98	6.74
6	12:47:32	1030	14.06	1.95	27.33	348.67	7.84
7	12:47:33	1032	15.94	1.78	27.04	348.33	7.76
8	12:47:34	1035	18.12	1.49	26.24	348.67	7.53
9	12:47:35	1033	19.82	1.09	24.22	348.67	6.95
10	12:47:36	1032	20.56	0.87	21.52	348.33	6.18
11	12:47:37	1030	21.14	0.63	19.69	348.67	5.65
12	12:47:38	1030	21.46	0.53	16.87	348.67	4.84
13	12:47:39	1030	21.80	0.36	14.47	348.67	4.15
14	12:47:40	1030	22.05	0.32	13.08	348.67	3.75
15	12:47:41	1032	21.95	0.32	11.63	348.33	3.34
16	12:47:42	1030	21.95	0.31	10.69	348.33	3.07
17	12:47:43	1029	22.00	0.29	9.33	348.33	2.68
18	12:47:44	1028	22.12	0.28	8.27	348.33	2.37
19	12:47:45	1030	22.02	0.27	7.63	348.67	2.19
20	12:47:46	1030	22.07	0.26	6.86	348.33	1.97
21	12:47:47	1029	22.12	0.24	6.55	348.33	1.88
22	12:47:48	1030	22.07	0.24	6.09	348.67	1.75
23	12:47:49	1034	22.19	0.25	5.90	348.33	1.69
24	12:47:50	1033	22.22	0.23	5.66	347.98	1.63
25	12:47:51	1030	22.14	0.23	5.47	347.98	1.57
26	12:47:52	1034	22.24	0.24	5.44	347.98	1.56
27	12:47:53	1035	22.14	0.21	5.37	348.33	1.54
28	12:47:54	1037	22.17	0.21	5.45	348.33	1.57
29	12:47:55	1037	22.27	0.23	5.11	348.33	1.47
30	12:47:56	1038	22.19	0.22	5.13	347.98	1.47
Rata-rata		1032	18.82	0.79	11.53	348.38	3.31

Tabel 81 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan ketiga dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	14:37:45	433.1	0.51	1.30	0.82	188.47	0.43
2	14:37:47	408.6	6.88	1.11	1.29	188.57	0.68
3	14:37:49	413.3	11.69	1.05	9.92	188.33	5.27
4	14:37:51	405.1	16.26	0.91	14.48	188.47	7.68
5	14:37:53	380.6	17.55	0.81	17.06	188.23	9.07
6	14:37:55	375.5	18.21	0.72	16.76	188.02	8.91
7	14:37:57	388.3	19.58	0.58	15.75	188.16	8.37
8	14:37:59	419.1	20.14	0.53	14.29	188.23	7.59
9	14:38:01	445.5	20.53	0.50	13.32	188.06	7.08
10	14:38:03	474.5	20.87	0.48	12.09	188.23	6.42
11	14:38:05	510.6	21.09	0.47	11.62	188.23	6.17
12	14:38:07	566.9	21.26	0.46	10.06	188.06	5.35
13	14:38:09	627.7	21.58	0.45	9.19	188.02	4.89
14	14:38:11	677.8	21.78	0.45	8.10	187.92	4.31
15	14:38:13	713.3	22.05	0.42	7.46	187.92	3.97
16	14:38:15	741.9	22.19	0.40	7.55	187.95	4.02
17	14:38:17	764.9	22.31	0.38	7.40	187.75	3.94
18	14:38:19	786.4	22.41	0.35	7.33	187.68	3.91
19	14:38:21	809.1	22.53	0.33	6.93	187.71	3.69
20	14:38:23	829.6	22.61	0.32	6.71	187.82	3.57
21	14:38:25	837.8	22.71	0.30	6.56	187.71	3.50
22	14:38:27	838.6	22.75	0.28	6.15	187.61	3.28
23	14:38:29	836.8	22.78	0.28	6.11	187.58	3.26
24	14:38:31	835.6	22.75	0.27	5.90	187.51	3.15
25	14:38:33	834.9	22.78	0.26	5.58	187.51	2.97
26	14:38:35	830.9	22.80	0.25	5.60	187.41	2.99
27	14:38:37	827.1	22.78	0.25	5.37	187.51	2.86
28	14:38:39	825.3	22.80	0.25	5.23	187.47	2.79
29	14:38:41	822.8	22.78	0.25	5.22	187.47	2.79
30	14:38:43	813.8	22.78	0.25	4.95	187.20	2.64
Rata-rata		649	19.99	0.49	8.49	187.89	4.52

Tabel 82 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan ketiga dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	14:40:05	799.7	3.78	2.03	0.88	185.15	0.48
2	14:40:06	800.5	3.76	2.03	3.39	185.28	1.83
3	14:40:07	799.7	12.48	1.84	8.21	185.18	4.44
4	14:40:08	799.8	16.28	1.62	13.04	185.35	7.03
5	14:40:09	799.2	18.82	1.34	17.05	185.15	9.21
6	14:40:10	798.6	19.97	1.11	17.91	184.98	9.68
7	14:40:11	797.7	20.34	1.02	17.28	185.15	9.34
8	14:40:12	797	20.75	0.91	16.07	185.15	8.68
9	14:40:13	797	21.44	0.69	14.51	184.98	7.85
10	14:40:14	797.3	21.63	0.63	13.91	185.18	7.51
11	14:40:15	797.9	21.80	0.57	12.73	185.15	6.88
12	14:40:16	799.5	21.90	0.53	11.65	185.08	6.30
13	14:40:17	800.8	22.02	0.49	11.29	184.74	6.11
14	14:40:18	801.3	22.12	0.46	9.97	184.91	5.39
15	14:40:19	802	22.19	0.44	8.98	184.84	4.86
16	14:40:20	802.8	22.29	0.41	7.64	184.70	4.14
17	14:40:21	801.4	22.29	0.39	7.44	184.53	4.03
18	14:40:22	802.5	22.39	0.35	6.94	184.63	3.76
19	14:40:23	802.3	22.36	0.35	6.74	184.53	3.65
20	14:40:24	801.3	22.41	0.34	6.47	184.33	3.51
21	14:40:25	801.7	22.46	0.34	6.35	184.50	3.44
22	14:40:26	802.5	22.44	0.32	6.31	184.39	3.42
23	14:40:27	802.8	22.46	0.32	6.04	184.29	3.28
24	14:40:28	801	22.49	0.31	6.06	184.09	3.29
25	14:40:29	802	22.49	0.31	5.85	184.02	3.18
26	14:40:30	801.3	22.51	0.30	5.86	183.85	3.19
27	14:40:31	803.2	22.49	0.30	5.75	183.85	3.13
28	14:40:32	802.8	22.53	0.29	5.53	183.74	3.01
29	14:40:33	803.1	22.61	0.27	5.39	183.33	2.94
30	14:40:34	801.6	22.61	0.25	5.22	183.33	2.85
Rata-rata		800.7	20.20	0.69	9.02	184.61	4.88

Tabel 83 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan ketiga dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	14:43:15	796.3	0.83	2.00	0.59	155.24	0.38
2	14:43:16	796.6	12.82	1.74	0.61	155.65	0.39
3	14:43:17	797.2	17.55	1.43	2.54	156.06	1.63
4	14:43:18	798.9	20.00	1.01	8.54	156.47	5.45
5	14:43:19	799.4	20.85	0.78	12.47	156.95	7.94
6	14:43:20	798	21.44	0.57	13.93	157.12	8.86
7	14:43:21	799.4	21.61	0.51	15.71	157.67	9.97
8	14:43:22	798.6	21.80	0.44	15.85	157.88	10.04
9	14:43:23	799.2	21.97	0.37	15.64	158.29	9.88
10	14:43:24	799.7	22.14	0.33	15.28	158.63	9.64
11	14:43:25	800.7	22.14	0.32	13.91	158.94	8.75
12	14:43:26	800.3	22.22	0.30	12.83	158.94	8.07
13	14:43:27	801.3	22.22	0.29	12.46	159.07	7.83
14	14:43:28	801	22.22	0.28	11.75	159.07	7.38
15	14:43:29	801	22.27	0.27	10.82	159.24	6.80
16	14:43:30	801.7	22.29	0.26	9.94	159.04	6.25
17	14:43:31	802.5	21.95	0.25	8.97	159.07	5.64
18	14:43:32	801.7	22.44	0.24	8.35	158.87	5.25
19	14:43:33	799.2	21.92	0.24	7.47	158.56	4.71
20	14:43:34	800.7	21.83	0.23	7.22	158.39	4.56
21	14:43:35	803.5	23.19	0.23	7.05	158.22	4.46
22	14:43:36	802.5	22.17	0.22	6.83	158.08	4.32
23	14:43:37	804.2	21.70	0.22	6.77	157.50	4.30
24	14:43:38	802.3	21.31	0.22	6.76	157.47	4.29
25	14:43:39	804.7	20.61	0.22	6.54	156.95	4.17
26	14:43:40	803.6	23.17	0.22	6.37	156.54	4.07
27	14:43:41	803.1	22.39	0.22	6.44	156.40	4.12
28	14:43:42	801.4	23.17	0.21	5.97	155.65	3.83
29	14:43:43	805.9	24.46	0.21	5.96	155.31	3.84
30	14:43:44	806.3	22.22	0.21	6.18	154.80	3.99
Rata-rata		801	20.90	0.47	8.99	157.54	5.69

Tabel 84 Data hasil analisis menggunakan genteng keramik pada percobaan ketiga dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	14:47:11	760.6	2.73	1.79	0.59	151.20	0.39
2	14:47:12	758	12.30	1.41	0.59	151.31	0.39
3	14:47:13	757.2	15.89	1.40	2.66	151.41	1.76
4	14:47:14	753.8	19.09	1.09	6.15	151.68	4.06
5	14:47:15	740.9	19.56	0.99	8.52	151.92	5.60
6	14:47:16	738.7	20.09	0.87	10.90	152.23	7.16
7	14:47:17	744.9	21.07	0.62	12.22	152.33	8.02
8	14:47:18	750.7	21.12	0.61	14.18	152.64	9.29
9	14:47:19	761.2	21.31	0.54	14.52	153.02	9.49
10	14:47:20	759.9	21.66	0.44	15.37	153.29	10.03
11	14:47:21	755.3	21.90	0.34	14.74	153.50	9.60
12	14:47:22	750.2	21.88	0.34	13.36	153.74	8.69
13	14:47:23	744.4	21.92	0.32	12.69	154.18	8.23
14	14:47:24	741.2	21.95	0.32	12.28	154.45	7.95
15	14:47:25	732.5	21.90	0.31	11.14	154.18	7.22
16	14:47:26	709.5	21.88	0.30	10.32	155.00	6.66
17	14:47:27	689.8	21.85	0.29	9.32	154.80	6.02
18	14:47:28	683.6	21.90	0.28	8.70	155.14	5.60
19	14:47:29	695.2	21.92	0.27	8.20	154.90	5.29
20	14:47:30	720.4	22.07	0.27	7.42	154.90	4.79
21	14:47:31	743.2	22.07	0.26	7.26	155.04	4.68
22	14:47:32	750.7	22.12	0.25	6.96	155.04	4.49
23	14:47:33	752.4	22.14	0.24	6.71	155.31	4.32
24	14:47:34	746.2	22.14	0.25	6.46	155.45	4.16
25	14:47:35	736.9	22.14	0.24	6.59	155.45	4.24
26	14:47:36	733.7	22.17	0.23	6.37	155.24	4.11
27	14:47:37	729.8	22.12	0.23	6.12	155.55	3.93
28	14:47:38	726.4	22.12	0.23	6.29	155.58	4.04
29	14:47:39	723	22.09	0.24	6.17	155.58	3.97
30	14:47:40	722.9	22.09	0.23	5.57	155.58	3.58
Rata-rata		737.1	20.51	0.51	8.61	153.99	5.59

Lampiran 8 Data Hasil Analisis Menggunakan Atap Asbes

Tabel 85 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan pertama dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	9:32:11	495.3	4.10	1.13	4.62	169.48	2.73
2	9:32:12	495	5.42	1.12	6.07	169.37	3.59
3	9:32:13	492.3	8.91	1.09	9.74	168.45	5.78
4	9:32:14	487.9	12.13	1.05	12.77	166.94	7.65
5	9:32:15	481.6	13.92	1.01	14.05	164.79	8.52
6	9:32:16	475.1	15.77	0.91	14.35	162.56	8.82
7	9:32:17	470.4	16.87	0.89	15.05	160.96	9.35
8	9:32:18	467.7	17.87	0.83	14.88	160.03	9.30
9	9:32:19	464.6	18.43	0.79	14.55	158.97	9.15
10	9:32:20	463.9	18.51	0.76	14.05	158.73	8.85
11	9:32:21	465.1	20.34	0.55	11.26	159.14	7.07
12	9:32:22	464.8	20.61	0.51	10.43	159.04	6.56
13	9:32:23	466.4	20.80	0.47	9.80	159.59	6.14
14	9:32:24	468.3	21.02	0.42	8.88	160.24	5.54
15	9:32:25	470.8	21.34	0.37	7.91	161.09	4.91
16	9:32:26	472.6	21.41	0.36	7.71	161.71	4.77
17	9:32:27	473.8	21.46	0.36	7.72	162.12	4.76
18	9:32:28	474.1	21.51	0.35	7.50	162.22	4.62
19	9:32:29	475.1	21.53	0.33	7.05	162.56	4.34
20	9:32:30	478	21.56	0.32	6.89	163.56	4.21
21	9:32:31	482.2	21.51	0.31	6.72	164.99	4.07
22	9:32:32	491.4	21.51	0.30	6.47	168.14	3.85
23	9:32:33	505.9	21.56	0.30	6.40	173.10	3.69
24	9:32:34	516	21.56	0.29	6.15	176.56	3.48
25	9:32:35	519.7	21.61	0.28	6.07	177.82	3.41
26	9:32:36	518.7	21.68	0.26	5.62	177.48	3.17
27	9:32:37	512.2	21.73	0.24	5.31	175.26	3.03
28	9:32:38	501	21.68	0.25	5.42	171.43	3.16
29	9:32:39	494.7	21.68	0.24	5.10	169.27	3.01
30	9:32:40	486.6	21.75	0.24	5.11	166.50	3.07
Rata-rata		484.4	18.66	0.54	8.79	165.74	5.35

Tabel 86 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan pertama dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	9:35:18	463.7	0.88	1.16	1.02	158.66	0.64
2	9:35:19	463.4	0.63	1.16	0.74	158.56	0.46
3	9:35:20	462.9	5.54	1.12	6.21	158.39	3.92
4	9:35:21	463.1	7.76	1.11	8.58	158.46	5.41
5	9:35:22	463.3	11.74	1.06	12.47	158.53	7.86
6	9:35:23	463.6	15.06	0.99	14.91	158.63	9.40
7	9:35:24	464.5	16.58	0.91	15.11	158.94	9.51
8	9:35:25	465.9	17.77	0.86	15.36	159.42	9.64
9	9:35:26	468.2	18.43	0.82	15.08	160.20	9.41
10	9:35:27	471.4	19.46	0.75	14.53	161.30	9.01
11	9:35:28	478.8	20.29	0.64	12.95	163.83	7.90
12	9:35:29	490.6	20.70	0.57	11.83	167.87	7.05
13	9:35:30	507.2	21.09	0.48	10.20	173.55	5.88
14	9:35:31	525.8	21.46	0.39	8.43	179.91	4.69
15	9:35:32	541.8	21.70	0.34	7.30	185.39	3.94
16	9:35:33	554.5	21.70	0.34	7.40	189.73	3.90
17	9:35:34	562.6	21.80	0.33	7.21	192.50	3.74
18	9:35:35	568.3	21.90	0.32	7.06	194.45	3.63
19	9:35:36	575.9	21.97	0.32	6.99	197.05	3.55
20	9:35:37	586.9	22.14	0.31	6.89	200.82	3.43
21	9:35:38	610	22.27	0.31	6.93	208.72	3.32
22	9:35:39	637.3	22.44	0.30	6.82	218.06	3.13
23	9:35:40	676.2	22.58	0.30	6.74	231.37	2.91
24	9:35:41	732.3	22.71	0.27	6.07	250.57	2.42
25	9:35:42	805.3	22.75	0.27	6.08	275.55	2.21
26	9:35:43	864.9	22.75	0.26	5.93	295.94	2.01
27	9:35:44	902.8	22.68	0.23	5.33	308.91	1.72
28	9:35:45	917.5	22.66	0.22	4.94	313.94	1.57
29	9:35:46	910.6	22.71	0.22	4.88	311.58	1.57
30	9:35:47	879.7	22.63	0.22	4.95	301.01	1.64
Rata-rata		599.3	18.49	0.55	8.30	205.06	4.52

Tabel 87 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan pertama dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	9:39:38	602.4	0.78	1.41	1.10	206.12	0.54
2	9:39:39	572.9	7.18	1.36	9.76	196.03	4.98
3	9:39:40	563.2	9.13	1.34	12.26	192.71	6.36
4	9:39:41	561.9	10.52	1.28	13.43	192.26	6.99
5	9:39:42	565.7	13.43	1.18	15.91	193.56	8.22
6	9:39:43	570	13.21	1.17	15.41	195.04	7.90
7	9:39:44	575.1	17.16	1.02	17.51	196.78	8.90
8	9:39:45	574.4	18.16	0.95	17.22	196.54	8.76
9	9:39:46	567.3	18.73	0.89	16.74	194.11	8.62
10	9:39:47	557	19.34	0.83	15.99	190.59	8.39
11	9:39:48	552.3	19.85	0.75	14.84	188.98	7.86
12	9:39:49	549.6	20.12	0.70	14.03	188.06	7.46
13	9:39:50	549.3	20.48	0.63	13.00	187.95	6.92
14	9:39:51	550.8	20.53	0.59	12.13	188.47	6.44
15	9:39:52	552	20.80	0.54	11.27	188.88	5.97
16	9:39:53	553.8	21.02	0.49	10.32	189.49	5.45
17	9:39:54	553.5	21.34	0.40	8.43	189.39	4.45
18	9:39:55	549.9	21.53	0.34	7.31	188.16	3.88
19	9:39:56	548	21.56	0.33	7.21	187.51	3.84
20	9:39:57	547.9	21.63	0.32	6.83	187.47	3.64
21	9:39:58	547.1	21.70	0.31	6.69	187.20	3.57
22	9:39:59	546.1	21.75	0.30	6.53	186.86	3.49
23	9:40:00	547.3	21.75	0.29	6.26	187.27	3.34
24	9:40:01	549.8	21.78	0.29	6.30	188.12	3.35
25	9:40:02	551.8	21.70	0.29	6.25	188.81	3.31
26	9:40:03	552.6	21.73	0.27	5.91	189.08	3.12
27	9:40:04	550.5	21.78	0.27	5.99	188.36	3.18
28	9:40:05	547.7	21.78	0.27	5.79	187.41	3.09
29	9:40:06	543.7	21.80	0.26	5.73	186.04	3.08
30	9:40:07	539.3	21.83	0.26	5.57	184.53	3.02
Rata-rata		556.4	18.47	0.64	10.06	190.39	5.27

Tabel 88 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan pertama dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	9:42:15	594.9	0.85	1.44	1.23	203.56	0.61
2	9:42:16	582.6	2.17	1.43	3.12	199.35	1.56
3	9:42:17	576.2	5.15	1.39	7.18	197.16	3.64
4	9:42:18	573.6	6.86	1.35	9.23	196.27	4.70
5	9:42:19	573.5	8.96	1.29	11.55	196.23	5.89
6	9:42:20	575	10.18	1.24	12.63	196.75	6.42
7	9:42:21	576.6	11.89	1.19	14.17	197.29	7.18
8	9:42:22	576	11.67	1.17	13.60	197.09	6.90
9	9:42:23	569.8	14.72	1.06	15.58	194.97	7.99
10	9:42:24	560.1	17.50	0.94	16.48	191.65	8.60
11	9:42:25	546.2	18.21	0.89	16.18	186.89	8.66
12	9:42:26	535.2	18.73	0.82	15.34	183.13	8.38
13	9:42:27	522.5	19.63	0.71	13.98	178.78	7.82
14	9:42:28	510	20.00	0.63	12.60	174.51	7.22
15	9:42:29	497.9	20.53	0.52	10.73	170.37	6.30
16	9:42:30	488.9	20.97	0.43	8.93	167.29	5.34
17	9:42:31	481	21.31	0.34	7.24	164.58	4.40
18	9:42:32	475.1	21.39	0.34	7.24	162.56	4.45
19	9:42:33	469.2	21.41	0.32	6.86	160.55	4.27
20	9:42:34	465.7	21.48	0.30	6.50	159.35	4.08
21	9:42:35	463.7	21.58	0.27	5.86	158.66	3.70
22	9:42:36	462.6	21.56	0.27	5.86	158.29	3.70
23	9:42:37	462.4	21.68	0.26	5.72	158.22	3.62
24	9:42:38	462.6	21.61	0.26	5.61	158.29	3.54
25	9:42:39	463.1	21.66	0.25	5.51	158.46	3.48
26	9:42:40	463.7	21.73	0.24	5.27	158.66	3.32
27	9:42:41	464	21.70	0.23	5.04	158.77	3.17
28	9:42:42	463.9	21.73	0.22	4.82	158.73	3.04
29	9:42:43	463.6	21.73	0.23	4.90	158.63	3.09
30	9:42:44	462.9	21.75	0.22	4.88	158.39	3.08
Rata-rata		512.8	17.01	0.68	8.79	175.45	4.94

Tabel 89 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan kedua dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	12:33:19	932.4	1.73	2.60	4.51	319.04	1.41
2	12:33:21	1039	1.61	2.61	4.21	355.51	1.18
3	12:33:23	1082	7.47	2.55	19.06	370.23	5.15
4	12:33:25	1090	13.89	2.32	32.28	372.96	8.66
5	12:33:27	1097	18.21	1.92	35.02	375.36	9.33
6	12:33:29	1102	18.19	1.91	34.82	377.07	9.23
7	12:33:31	1101	21.04	1.22	25.63	376.73	6.80
8	12:33:33	1102	21.56	1.02	22.09	377.07	5.86
9	12:33:35	1102	21.90	0.87	18.97	377.07	5.03
10	12:33:37	1100	22.44	0.65	14.58	376.38	3.87
11	12:33:39	1097	22.53	0.60	13.50	375.36	3.60
12	12:33:41	1098	22.63	0.54	12.33	375.70	3.28
13	12:33:43	1098	23.02	0.37	8.57	375.70	2.28
14	12:33:45	1097	23.02	0.37	8.47	375.36	2.26
15	12:33:47	1095	23.07	0.36	8.25	374.67	2.20
16	12:33:49	1093	23.07	0.35	7.98	373.99	2.13
17	12:33:51	1094	23.07	0.33	7.71	374.33	2.06
18	12:33:53	1093	23.07	0.33	7.72	373.99	2.07
19	12:33:55	1086	23.17	0.33	7.57	371.59	2.04
20	12:33:57	1080	23.14	0.31	7.12	369.54	1.93
21	12:33:59	1081	23.14	0.31	7.10	369.88	1.92
22	12:34:01	1089	23.19	0.31	7.14	372.62	1.92
23	12:34:03	1095	23.17	0.30	6.86	374.67	1.83
24	12:34:05	1099	23.17	0.29	6.74	376.04	1.79
25	12:34:07	1100	23.19	0.29	6.68	376.38	1.78
26	12:34:09	1099	23.17	0.28	6.42	376.04	1.71
27	12:34:11	1097	23.24	0.26	6.14	375.36	1.64
28	12:34:13	1100	23.17	0.26	6.08	376.38	1.62
29	12:34:15	1096	23.22	0.26	5.93	375.02	1.58
30	12:34:17	1096	23.22	0.26	6.04	375.02	1.61
Rata-rata		1088	20.32	0.81	12.18	372.17	3.26

Tabel 90 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan kedua dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	12:36:10	1058	1.66	2.46	4.09	362.01	1.13
2	12:36:11	1056	1.71	2.46	4.21	361.33	1.17
3	12:36:12	1058	1.51	2.46	3.73	362.01	1.03
4	12:36:13	1059	1.37	2.46	3.37	362.36	0.93
5	12:36:14	1056	11.25	2.33	26.21	361.33	7.26
6	12:36:15	1054	15.58	2.09	32.51	360.65	9.02
7	12:36:16	1056	15.50	2.07	32.08	361.33	8.88
8	12:36:17	1056	20.51	1.09	22.42	361.33	6.20
9	12:36:18	1057	21.66	0.67	14.53	361.67	4.02
10	12:36:19	1056	22.00	0.53	11.66	361.33	3.23
11	12:36:20	1057	22.36	0.38	8.43	361.67	2.33
12	12:36:21	1055	22.39	0.36	8.03	360.99	2.22
13	12:36:22	1054	22.41	0.35	7.84	360.65	2.18
14	12:36:23	1057	22.41	0.35	7.86	361.67	2.17
15	12:36:24	1052	22.39	0.35	7.73	359.96	2.15
16	12:36:25	1058	22.49	0.32	7.26	362.01	2.01
17	12:36:26	1055	22.51	0.30	6.85	360.99	1.90
18	12:36:27	1056	22.51	0.29	6.53	361.33	1.81
19	12:36:28	1055	22.49	0.29	6.46	360.99	1.79
20	12:36:29	1055	22.58	0.27	5.99	360.99	1.66
21	12:36:30	1056	22.58	0.26	5.84	361.33	1.62
22	12:36:31	1056	22.61	0.25	5.68	361.33	1.57
23	12:36:32	1056	22.63	0.24	5.44	361.33	1.50
24	12:36:33	1056	22.63	0.24	5.46	361.33	1.51
25	12:36:34	1055	22.61	0.23	5.30	360.99	1.47
26	12:36:35	1053	22.61	0.24	5.33	360.30	1.48
27	12:36:36	1052	22.63	0.24	5.52	359.96	1.53
28	12:36:37	1054	22.58	0.24	5.33	360.65	1.48
29	12:36:38	1054	22.61	0.23	5.09	360.65	1.41
30	12:36:39	1053	22.63	0.23	5.15	360.30	1.43
Rata-rata		1056	18.78	0.81	9.40	361.16	2.60

Tabel 91 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan kedua dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	12:39:46	1040	3.13	2.30	7.18	355.85	2.02
2	12:39:47	1036	3.10	2.30	7.13	354.49	2.01
3	12:39:48	1037	5.96	2.25	13.42	354.83	3.78
4	12:39:49	1038	15.04	1.98	29.82	355.17	8.40
5	12:39:50	1038	15.04	1.98	29.74	355.17	8.37
6	12:39:51	1038	18.24	1.52	27.69	355.17	7.80
7	12:39:52	1038	19.90	1.12	22.29	355.17	6.28
8	12:39:53	1038	20.43	0.95	19.44	355.17	5.47
9	12:39:54	1037	20.61	0.88	18.04	354.83	5.08
10	12:39:55	1037	20.78	0.84	17.40	354.83	4.91
11	12:39:56	1040	21.26	0.65	13.92	355.85	3.91
12	12:39:57	1037	21.73	0.49	10.55	354.83	2.97
13	12:39:58	1038	21.92	0.41	8.92	355.17	2.51
14	12:39:59	1037	22.07	0.35	7.78	354.83	2.19
15	12:40:00	1036	22.12	0.32	7.18	354.49	2.03
16	12:40:01	1034	22.14	0.32	6.99	353.80	1.98
17	12:40:02	1031	22.12	0.32	7.01	352.78	1.99
18	12:40:03	1029	22.19	0.29	6.44	352.09	1.83
19	12:40:04	1031	22.22	0.28	6.17	352.78	1.75
20	12:40:05	1030	22.27	0.25	5.63	352.43	1.60
21	12:40:06	1031	22.24	0.26	5.78	352.78	1.64
22	12:40:07	1031	22.27	0.25	5.60	352.78	1.59
23	12:40:08	1032	22.27	0.26	5.68	353.12	1.61
24	12:40:09	1033	22.24	0.26	5.71	353.46	1.62
25	12:40:10	1034	22.27	0.25	5.63	353.80	1.59
26	12:40:11	1035	22.27	0.25	5.62	354.14	1.59
27	12:40:12	1036	22.27	0.24	5.30	354.49	1.50
28	12:40:13	1036	22.27	0.24	5.33	354.49	1.50
29	12:40:14	1037	22.29	0.24	5.27	354.83	1.48
30	12:40:15	1037	22.34	0.22	4.95	354.83	1.39
Rata-rata		1035	19.50	0.74	10.92	354.28	3.08

Tabel 92 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan kedua dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	12:45:29	1041	1.29	2.35	3.03	356.20	0.85
2	12:45:30	1044	9.40	2.19	20.60	357.22	5.77
3	12:45:31	1044	13.65	2.05	27.92	357.22	7.81
4	12:45:32	1046	13.38	2.02	26.98	357.91	7.54
5	12:45:33	1045	19.09	1.29	24.56	357.57	6.87
6	12:45:34	1044	19.92	1.05	20.89	357.22	5.85
7	12:45:35	1045	20.58	0.85	17.52	357.57	4.90
8	12:45:36	1045	21.12	0.65	13.79	357.57	3.86
9	12:45:37	1047	21.41	0.54	11.57	358.25	3.23
10	12:45:38	1046	21.75	0.42	9.06	357.91	2.53
11	12:45:39	1048	21.83	0.35	7.63	358.59	2.13
12	12:45:40	1048	21.88	0.35	7.68	358.59	2.14
13	12:45:41	1048	21.92	0.33	7.20	358.59	2.01
14	12:45:42	1047	21.92	0.33	7.16	358.25	2.00
15	12:45:43	1048	21.92	0.32	7.05	358.59	1.97
16	12:45:44	1047	21.92	0.32	6.94	358.25	1.94
17	12:45:45	1050	21.95	0.31	6.79	359.28	1.89
18	12:45:46	1050	21.95	0.31	6.85	359.28	1.91
19	12:45:47	1047	21.95	0.29	6.42	358.25	1.79
20	12:45:48	1050	22.00	0.29	6.29	359.28	1.75
21	12:45:49	1050	22.07	0.27	5.92	359.28	1.65
22	12:45:50	1052	22.14	0.26	5.78	359.96	1.60
23	12:45:51	1051	22.05	0.25	5.54	359.62	1.54
24	12:45:52	1051	22.05	0.26	5.65	359.62	1.57
25	12:45:53	1053	22.07	0.25	5.43	360.30	1.51
26	12:45:54	1047	22.12	0.24	5.35	358.25	1.49
27	12:45:55	1050	22.09	0.24	5.20	359.28	1.45
28	12:45:56	1050	22.09	0.24	5.20	359.28	1.45
29	12:45:57	1052	22.12	0.24	5.23	359.96	1.45
30	12:45:58	1052	22.09	0.24	5.28	359.96	1.47
Rata-rata		1048	20.06	0.64	10.02	358.57	2.80

Tabel 93 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan ketiga dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	14:41:23	693.4	1.39	1.65	2.29	237.26	0.97
2	14:41:25	692.7	6.13	1.63	9.99	237.02	4.21
3	14:41:26	692.4	10.03	1.58	15.87	236.92	6.70
4	14:41:27	692.7	14.58	1.47	21.44	237.02	9.04
5	14:41:28	692.3	18.70	1.11	20.70	236.88	8.74
6	14:41:29	692.4	19.26	0.99	19.09	236.92	8.06
7	14:41:30	692.3	19.68	0.89	17.60	236.88	7.43
8	14:41:31	693.1	20.65	0.65	13.32	237.16	5.62
9	14:41:32	694.2	21.24	0.47	9.99	237.53	4.20
10	14:41:33	692.8	21.56	0.37	7.95	237.05	3.35
11	14:41:34	692.3	21.63	0.33	7.15	236.88	3.02
12	14:41:35	693.1	21.73	0.31	6.84	237.16	2.88
13	14:41:36	692.8	21.73	0.29	6.35	237.05	2.68
14	14:41:37	690.8	21.83	0.26	5.78	236.37	2.45
15	14:41:38	685.8	21.88	0.25	5.41	234.66	2.31
16	14:41:39	687.5	21.88	0.24	5.33	235.24	2.27
17	14:41:40	688.9	21.90	0.24	5.31	235.72	2.25
18	14:41:41	687.5	21.85	0.24	5.29	235.24	2.25
19	14:41:42	687.8	21.90	0.24	5.22	235.34	2.22
20	14:41:43	688.1	21.90	0.24	5.27	235.45	2.24
21	14:41:44	687.5	21.90	0.24	5.15	235.24	2.19
22	14:41:45	686.5	21.88	0.23	5.10	234.90	2.17
23	14:41:46	686.4	21.95	0.24	5.20	234.86	2.22
24	14:41:47	685.5	21.97	0.23	5.01	234.56	2.14
25	14:41:48	685.2	21.97	0.22	4.75	234.45	2.03
26	14:41:49	685.2	22.00	0.21	4.67	234.45	1.99
27	14:41:50	683	22.00	0.20	4.48	233.70	1.92
28	14:41:51	682.1	22.00	0.20	4.44	233.39	1.90
29	14:41:52	680.9	22.00	0.21	4.57	232.98	1.96
30	14:41:53	676.9	21.97	0.20	4.46	231.61	1.92
Rata-rata		688.7	19.70	0.52	8.13	235.66	3.44

Tabel 94 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan pertama dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	14:46:09	680.3	9.06	1.57	14.21	232.78	6.10
2	14:46:10	678.7	8.89	1.57	13.93	232.23	6.00
3	14:46:11	679.3	15.21	1.39	21.14	232.43	9.10
4	14:46:12	679.1	16.26	1.30	21.11	232.37	9.08
5	14:46:13	678.7	16.80	1.25	21.04	232.23	9.06
6	14:46:14	679.3	18.68	1.05	19.63	232.43	8.44
7	14:46:15	679.4	19.85	0.84	16.59	232.47	7.13
8	14:46:16	678.6	20.04	0.78	15.65	232.20	6.74
9	14:46:17	676	20.24	0.74	14.98	231.31	6.48
10	14:46:18	676.9	20.80	0.58	12.02	231.61	5.19
11	14:46:19	676.9	21.17	0.46	9.74	231.61	4.20
12	14:46:20	676.8	21.44	0.38	8.19	231.58	3.54
13	14:46:21	676.6	21.61	0.33	7.06	231.51	3.05
14	14:46:22	676.6	21.63	0.32	7.00	231.51	3.02
15	14:46:23	678	21.61	0.32	6.97	231.99	3.00
16	14:46:24	676.2	21.58	0.32	6.97	231.37	3.01
17	14:46:25	676.5	21.68	0.32	6.88	231.48	2.97
18	14:46:26	676.2	21.68	0.30	6.40	231.37	2.77
19	14:46:27	675.3	21.75	0.28	6.09	231.07	2.63
20	14:46:28	675.8	21.80	0.26	5.67	231.24	2.45
21	14:46:29	675.5	21.83	0.24	5.26	231.13	2.28
22	14:46:30	676.5	21.85	0.23	5.07	231.48	2.19
23	14:46:31	675.2	21.92	0.22	4.85	231.03	2.10
24	14:46:32	675.2	21.97	0.20	4.50	231.03	1.95
25	14:46:33	675.5	21.95	0.21	4.51	231.13	1.95
26	14:46:34	674.7	21.92	0.21	4.50	230.86	1.95
27	14:46:35	674.6	22.00	0.21	4.51	230.83	1.96
28	14:46:36	674.4	21.95	0.20	4.50	230.76	1.95
29	14:46:37	675.6	21.95	0.20	4.46	231.17	1.93
30	14:46:38	674.1	21.95	0.20	4.41	230.66	1.91
Rata-rata		676.8	20.03	0.55	9.59	231.56	4.14

Tabel 95 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan ketiga dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	14:48:34	682.2	0.78	1.67	1.30	233.43	0.56
2	14:48:35	681.1	10.08	1.55	15.67	233.05	6.73
3	14:48:36	681.9	12.99	1.48	19.17	233.32	8.21
4	14:48:37	680	18.19	1.07	19.39	232.67	8.33
5	14:48:38	680	19.12	0.95	18.15	232.67	7.80
6	14:48:39	683	19.75	0.82	16.26	233.70	6.96
7	14:48:40	682.4	20.73	0.59	12.15	233.50	5.20
8	14:48:41	680.2	20.73	0.60	12.34	232.74	5.30
9	14:48:42	680.9	20.87	0.54	11.32	232.98	4.86
10	14:48:43	680.6	21.29	0.43	9.08	232.88	3.90
11	14:48:44	681.9	21.51	0.34	7.25	233.32	3.11
12	14:48:45	680.3	21.58	0.34	7.44	232.78	3.20
13	14:48:46	681.6	21.63	0.32	6.99	233.22	3.00
14	14:48:47	680.6	21.58	0.31	6.72	232.88	2.88
15	14:48:48	681.1	21.68	0.29	6.19	233.05	2.66
16	14:48:49	680.6	21.73	0.26	5.68	232.88	2.44
17	14:48:50	680.6	21.75	0.25	5.53	232.88	2.37
18	14:48:51	680.3	21.78	0.26	5.58	232.78	2.40
19	14:48:52	680.5	21.80	0.24	5.28	232.85	2.27
20	14:48:53	680.2	21.92	0.21	4.70	232.74	2.02
21	14:48:54	682.7	21.92	0.21	4.60	233.60	1.97
22	14:48:55	680	21.95	0.20	4.47	232.67	1.92
23	14:48:56	682.8	21.95	0.20	4.48	233.63	1.92
24	14:48:57	682.2	21.92	0.21	4.50	233.43	1.93
25	14:48:58	682.7	21.90	0.20	4.47	233.60	1.91
26	14:48:59	682.1	21.92	0.21	4.53	233.39	1.94
27	14:49:00	683.9	21.95	0.20	4.42	234.01	1.89
28	14:49:01	682.5	21.95	0.21	4.52	233.53	1.94
29	14:49:02	682.7	21.95	0.21	4.62	233.60	1.98
30	14:49:03	681.9	21.90	0.20	4.40	233.32	1.89
Rata-rata		681.5	20.03	0.49	8.04	233.17	3.45

Tabel 96 Data hasil analisis menggunakan atap asbes pada percobaan ketiga dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	14:52:48	692	0.76	1.66	1.26	236.78	0.53
2	14:52:49	690.5	8.72	1.51	13.16	236.27	5.57
3	14:52:50	691.7	12.11	1.42	17.24	236.68	7.28
4	14:52:51	689	16.63	1.25	20.84	235.75	8.84
5	14:52:52	691.2	18.26	1.07	19.53	236.51	8.26
6	14:52:53	692.1	18.87	0.95	18.02	236.81	7.61
7	14:52:54	692	19.34	0.89	17.30	236.78	7.30
8	14:52:55	691.5	20.95	0.52	10.88	236.61	4.60
9	14:52:56	690.9	21.17	0.46	9.65	236.40	4.08
10	14:52:57	690.8	21.56	0.35	7.61	236.37	3.22
11	14:52:58	691.7	21.53	0.34	7.38	236.68	3.12
12	14:52:59	692.8	21.61	0.32	6.99	237.05	2.95
13	14:53:00	691.8	21.66	0.31	6.74	236.71	2.85
14	14:53:01	692.7	21.68	0.29	6.26	237.02	2.64
15	14:53:02	693.3	21.73	0.27	5.85	237.23	2.47
16	14:53:03	692.7	21.75	0.28	6.04	237.02	2.55
17	14:53:04	691.7	21.75	0.27	5.82	236.68	2.46
18	14:53:05	692.1	21.78	0.27	5.92	236.81	2.50
19	14:53:06	690.9	21.70	0.27	5.92	236.40	2.50
20	14:53:07	691.8	21.73	0.27	5.96	236.71	2.52
21	14:53:08	691.1	21.78	0.27	5.90	236.47	2.50
22	14:53:09	691.2	21.80	0.25	5.52	236.51	2.33
23	14:53:10	692.7	21.83	0.25	5.36	237.02	2.26
24	14:53:11	691.4	21.83	0.24	5.33	236.57	2.25
25	14:53:12	691.1	21.83	0.25	5.38	236.47	2.28
26	14:53:13	691.4	21.85	0.23	4.97	236.57	2.10
27	14:53:14	692.8	21.90	0.23	5.11	237.05	2.16
28	14:53:15	690.9	21.90	0.23	4.98	236.40	2.11
29	14:53:16	688.9	21.88	0.22	4.84	235.72	2.05
30	14:53:17	691.1	21.97	0.20	4.47	236.47	1.89
Rata-rata		691.5	19.79	0.51	8.34	236.62	3.53

Lampiran 9 Data Hasil Analisis Menggunakan Atap Seng

Tabel 97 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan pertama dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	9:31:23	868.3	4.49	1.93	8.65	297.10	2.91
2	9:31:24	867	11.94	1.76	21.04	296.66	7.09
3	9:31:25	868.8	16.41	1.53	25.09	297.28	8.44
4	9:31:26	867.9	17.97	1.33	23.88	296.97	8.04
5	9:31:27	868.9	19.65	0.97	18.99	297.31	6.39
6	9:31:28	868.8	20.48	0.72	14.68	297.28	4.94
7	9:31:29	868.3	20.80	0.63	13.05	297.10	4.39
8	9:31:30	869.5	20.95	0.56	11.70	297.52	3.93
9	9:31:31	871.4	21.26	0.44	9.45	298.17	3.17
10	9:31:32	869.6	21.48	0.38	8.17	297.55	2.75
11	9:31:33	870.1	21.53	0.35	7.63	297.72	2.56
12	9:31:34	869.5	21.56	0.34	7.34	297.52	2.47
13	9:31:35	869.9	21.58	0.32	6.86	297.65	2.30
14	9:31:36	871.7	21.63	0.29	6.32	298.27	2.12
15	9:31:37	871.7	21.70	0.27	5.94	298.27	1.99
16	9:31:38	870.8	21.75	0.26	5.60	297.96	1.88
17	9:31:39	872	21.80	0.25	5.41	298.37	1.81
18	9:31:40	871.4	21.80	0.24	5.32	298.17	1.78
19	9:31:41	872	21.83	0.25	5.38	298.37	1.80
20	9:31:42	871	21.80	0.24	5.16	298.03	1.73
21	9:31:43	871.7	21.85	0.23	5.04	298.27	1.69
22	9:31:44	872	21.83	0.23	4.99	298.37	1.67
23	9:31:45	872.6	21.83	0.23	4.99	298.58	1.67
24	9:31:46	872.7	21.85	0.23	4.98	298.61	1.67
25	9:31:47	872.4	21.88	0.23	5.10	298.51	1.71
26	9:31:48	873	21.85	0.23	4.98	298.71	1.67
27	9:31:49	871.7	21.83	0.22	4.91	298.27	1.65
28	9:31:50	872.9	21.88	0.22	4.84	298.68	1.62
29	9:31:51	871.9	21.85	0.22	4.81	298.34	1.61
30	9:31:52	872.7	21.85	0.21	4.55	298.61	1.52
Rata-rata		870.7	20.36	0.51	8.83	297.94	2.97

Tabel 98 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan pertama dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	9:34:17	886.1	4.42	1.98	8.74	303.20	2.88
2	9:34:18	886	8.76	1.90	16.61	303.16	5.48
3	9:34:19	884.2	12.60	1.80	22.63	302.54	7.48
4	9:34:20	886	13.33	1.75	23.29	303.16	7.68
5	9:34:21	885.7	15.11	1.66	25.07	303.06	8.27
6	9:34:22	885.3	16.77	1.55	26.03	302.92	8.59
7	9:34:23	886	17.90	1.41	25.16	303.16	8.30
8	9:34:24	886.7	18.16	1.29	23.37	303.40	7.70
9	9:34:25	886.4	19.14	1.13	21.63	303.30	7.13
10	9:34:26	887.3	19.41	1.06	20.61	303.61	6.79
11	9:34:27	885.9	19.73	0.99	19.61	303.13	6.47
12	9:34:28	887.5	20.00	0.93	18.63	303.67	6.14
13	9:34:29	886.7	20.24	0.84	17.06	303.40	5.62
14	9:34:30	887.5	20.39	0.80	16.29	303.67	5.36
15	9:34:31	889.8	20.68	0.72	14.81	304.46	4.87
16	9:34:32	887.8	20.87	0.64	13.32	303.78	4.39
17	9:34:33	887.5	20.87	0.63	13.23	303.67	4.36
18	9:34:34	888.9	20.85	0.61	12.66	304.15	4.16
19	9:34:35	887.5	21.58	0.37	8.08	303.67	2.66
20	9:34:36	888.4	21.68	0.34	7.38	303.98	2.43
21	9:34:37	887.2	21.68	0.34	7.26	303.57	2.39
22	9:34:38	887.5	21.70	0.33	7.05	303.67	2.32
23	9:34:39	889.1	21.73	0.33	7.09	304.22	2.33
24	9:34:40	886.6	21.75	0.32	6.86	303.37	2.26
25	9:34:41	887.8	21.78	0.30	6.51	303.78	2.14
26	9:34:42	887.8	21.83	0.29	6.43	303.78	2.12
27	9:34:43	888.8	21.83	0.28	6.18	304.12	2.03
28	9:34:44	887.9	21.83	0.28	6.13	303.81	2.02
29	9:34:45	887.5	21.85	0.27	5.91	303.67	1.95
30	9:34:46	888.4	21.90	0.27	5.93	303.98	1.95
Rata-rata		887.2	19.01	0.85	13.99	303.57	4.61

Tabel 99 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan pertama dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	9:39:48	885.1	2.79	2.08	12.28	302.85	4.06
2	9:39:49	886.6	4.76	2.07	19.20	303.37	6.33
3	9:39:50	886.4	6.15	2.00	23.63	303.30	7.79
4	9:39:51	887.3	10.21	1.88	25.47	303.61	8.39
5	9:39:52	886.7	13.16	1.80	25.25	303.40	8.32
6	9:39:53	886.9	15.72	1.62	23.81	303.47	7.85
7	9:39:54	887.2	16.89	1.49	22.20	303.57	7.31
8	9:39:55	886.1	17.68	1.35	19.03	303.20	6.28
9	9:39:56	887.9	18.90	1.17	17.68	303.81	5.82
10	9:39:57	886.7	19.73	0.96	14.62	303.40	4.82
11	9:39:58	886.9	20.04	0.88	12.52	303.47	4.12
12	9:39:59	887.3	20.65	0.71	9.22	303.61	3.04
13	9:40:00	887.2	20.85	0.60	8.49	303.57	2.80
14	9:40:01	886.1	21.36	0.43	7.31	303.20	2.41
15	9:40:02	887.5	21.51	0.39	7.40	303.67	2.44
16	9:40:03	887.3	21.53	0.34	7.03	303.61	2.32
17	9:40:04	885.4	21.63	0.34	6.88	302.96	2.27
18	9:40:05	886.7	21.68	0.32	6.74	303.40	2.22
19	9:40:06	884.8	21.70	0.32	6.42	302.75	2.12
20	9:40:07	885.4	21.75	0.31	6.26	302.96	2.07
21	9:40:08	885.6	21.78	0.29	6.00	303.02	1.98
22	9:40:09	885.3	21.83	0.29	5.60	302.92	1.85
23	9:40:10	885	21.85	0.27	5.55	302.82	1.83
24	9:40:11	885.9	21.90	0.26	5.57	303.13	1.84
25	9:40:12	885.7	21.85	0.25	5.54	303.06	1.83
26	9:40:13	884.4	21.90	0.25	5.53	302.61	1.83
27	9:40:14	883.8	21.88	0.25	5.53	302.41	1.83
28	9:40:15	886	21.85	0.25	5.52	303.16	1.82
29	9:40:16	885	21.88	0.25	5.29	302.82	1.75
30	9:40:17	885.4	21.88	0.25	5.28	302.96	1.74
Rata-rata		886.1	18.58	0.79	11.23	303.20	3.70

Tabel 100 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan pertama dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	9:43:06	882.2	4.49	1.93	8.65	301.86	2.87
2	9:43:07	883.6	11.94	1.76	21.04	302.34	6.96
3	9:43:08	882	16.41	1.53	25.09	301.79	8.31
4	9:43:09	883.5	17.97	1.33	23.88	302.31	7.90
5	9:43:10	883.1	19.65	0.97	18.99	302.17	6.29
6	9:43:11	880.1	20.48	0.72	14.68	301.14	4.87
7	9:43:12	883.1	20.80	0.63	13.05	302.17	4.32
8	9:43:13	882	20.95	0.56	11.70	301.79	3.88
9	9:43:14	879.4	21.26	0.44	9.45	300.90	3.14
10	9:43:15	882.6	21.48	0.38	8.17	302.00	2.71
11	9:43:16	879.4	21.53	0.35	7.63	300.90	2.54
12	9:43:17	879.1	21.56	0.34	7.34	300.80	2.44
13	9:43:18	880.1	21.58	0.32	6.86	301.14	2.28
14	9:43:19	879.5	21.63	0.29	6.32	300.94	2.10
15	9:43:20	878.5	21.70	0.27	5.94	300.59	1.97
16	9:43:21	878.6	21.75	0.26	5.60	300.63	1.86
17	9:43:22	880.3	21.80	0.25	5.41	301.21	1.80
18	9:43:23	878.8	21.80	0.24	5.32	300.70	1.77
19	9:43:24	880.8	21.83	0.25	5.38	301.38	1.78
20	9:43:25	881.4	21.80	0.24	5.16	301.59	1.71
21	9:43:26	879.1	21.85	0.23	5.04	300.80	1.68
22	9:43:27	880.5	21.83	0.23	4.99	301.28	1.66
23	9:43:28	882	21.83	0.23	4.99	301.79	1.65
24	9:43:29	881	21.85	0.23	4.98	301.45	1.65
25	9:43:30	879.5	21.88	0.23	5.10	300.94	1.70
26	9:43:31	882.3	21.85	0.23	4.98	301.89	1.65
27	9:43:32	882.3	21.83	0.22	4.91	301.89	1.63
28	9:43:33	880.5	21.88	0.22	4.84	301.28	1.61
29	9:43:34	881.6	21.85	0.22	4.81	301.66	1.59
30	9:43:35	881.4	21.85	0.21	4.55	301.59	1.51
Rata-rata		880.9	20.36	0.51	8.83	301.43	2.93

Tabel 101 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan kedua dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	12:31:41	1079	0.95	2.52	2.40	369.20	0.65
2	12:31:42	1110	0.98	2.52	2.46	379.81	0.65
3	12:31:43	1195	10.86	2.47	26.88	408.89	6.57
4	12:31:44	1135	19.14	1.66	31.81	388.36	8.19
5	12:31:45	1087	20.95	1.09	22.74	371.94	6.11
6	12:31:46	1160	21.02	1.09	22.97	396.91	5.79
7	12:31:47	1192	20.97	1.09	22.79	407.86	5.59
8	12:31:48	1188	20.95	1.08	22.54	406.50	5.54
9	12:31:49	1199	21.41	0.91	19.48	410.26	4.75
10	12:31:50	1199	21.80	0.74	16.18	410.26	3.94
11	12:31:51	1196	21.80	0.74	16.08	409.23	3.93
12	12:31:52	1195	22.02	0.65	14.37	408.89	3.51
13	12:31:53	1195	22.05	0.63	13.89	408.89	3.40
14	12:31:54	1192	22.17	0.57	12.64	407.86	3.10
15	12:31:55	1193	22.29	0.51	11.46	408.21	2.81
16	12:31:56	1194	22.51	0.43	9.65	408.55	2.36
17	12:31:57	1195	22.63	0.36	8.17	408.89	2.00
18	12:31:58	1192	22.63	0.36	8.13	407.86	1.99
19	12:31:59	1193	22.63	0.35	7.89	408.21	1.93
20	12:32:00	1193	22.66	0.33	7.40	408.21	1.81
21	12:32:01	1193	22.68	0.32	7.36	408.21	1.80
22	12:32:02	1193	22.75	0.29	6.67	408.21	1.63
23	12:32:03	1188	20.97	0.29	6.09	406.50	1.50
24	12:32:04	1183	22.27	0.26	5.74	404.78	1.42
25	12:32:05	1195	22.12	0.25	5.49	408.89	1.34
26	12:32:06	1195	22.75	0.25	5.60	408.89	1.37
27	12:32:07	1196	23.17	0.25	5.71	409.23	1.40
28	12:32:08	1192	23.00	0.23	5.37	407.86	1.32
29	12:32:09	1183	23.00	0.24	5.52	404.78	1.36
30	12:32:10	1182	22.92	0.23	5.28	404.44	1.31
Rata-rata		1179	20.27	0.76	11.96	403.55	2.97

Tabel 102 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan kedua dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	12:46:59	1027	1.79	2.32	4.44	351.41	1.26
2	12:47:00	1027	12.43	2.34	30.58	351.41	8.70
3	12:47:01	1026	13.89	2.39	34.03	351.06	9.69
4	12:47:02	1028	14.09	2.42	34.10	351.75	9.69
5	12:47:03	1028	14.14	2.42	34.22	351.75	9.73
6	12:47:04	1029	17.75	2.10	37.28	352.09	10.59
7	12:47:05	1029	19.68	1.72	33.85	352.09	9.61
8	12:47:06	1031	21.68	1.03	22.33	352.78	6.33
9	12:47:07	1031	21.61	1.03	22.26	352.78	6.31
10	12:47:08	1030	22.34	0.74	16.53	352.43	4.69
11	12:47:09	1032	22.58	0.64	14.45	353.12	4.09
12	12:47:10	1032	22.68	0.59	13.38	353.12	3.79
13	12:47:11	1031	22.83	0.51	11.64	352.78	3.30
14	12:47:12	1033	22.92	0.45	10.31	353.46	2.92
15	12:47:13	1030	23.10	0.36	8.32	352.43	2.36
16	12:47:14	1030	23.05	0.37	8.53	352.43	2.42
17	12:47:15	1033	23.12	0.33	7.63	353.46	2.16
18	12:47:16	1034	23.17	0.33	7.65	353.80	2.16
19	12:47:17	1035	23.17	0.33	7.65	354.14	2.16
20	12:47:18	1033	23.61	0.32	7.56	353.46	2.14
21	12:47:19	1033	23.36	0.30	7.01	353.46	1.98
22	12:47:20	1033	23.93	0.29	6.94	353.46	1.96
23	12:47:21	1034	22.66	0.25	5.67	353.80	1.60
24	12:47:22	1035	23.49	0.25	5.87	354.14	1.66
25	12:47:23	1034	22.49	0.24	5.40	353.80	1.53
26	12:47:24	1035	23.41	0.24	5.62	354.14	1.59
27	12:47:25	1036	23.54	0.23	5.41	354.49	1.53
28	12:47:26	1036	22.00	0.23	5.06	354.49	1.43
29	12:47:27	1037	22.80	0.23	5.24	354.83	1.48
30	12:47:28	1039	22.88	0.22	5.03	355.51	1.42
Rata-rata		1032	20.67	0.84	14.13	353.13	4.01

Tabel 103 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan kedua dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	12:48:24	996.8	4.62	1.99	9.19	341.07	2.70
2	12:48:25	908	6.87	1.87	12.85	310.69	4.13
3	12:48:26	834.1	9.84	1.85	18.20	285.40	6.38
4	12:48:27	882.2	10.77	1.83	19.71	301.86	6.53
5	12:48:28	964.4	15.67	1.8	28.21	329.99	8.55
6	12:48:29	1019	17.38	1.57	27.29	348.67	7.83
7	12:48:30	1020	18.14	1.47	26.67	349.01	7.64
8	12:48:31	1021	19.17	1.24	23.77	349.35	6.80
9	12:48:32	1018	19.56	1.1	21.52	348.33	6.18
10	12:48:33	990.6	19.8	0.93	18.41	338.95	5.43
11	12:48:34	886.4	19.89	0.81	16.11	303.30	5.31
12	12:48:35	934.2	19.97	0.72	14.38	319.65	4.50
13	12:48:36	1005	19.63	0.6	11.78	343.88	3.43
14	12:48:37	1001	20.95	0.56	11.73	342.51	3.43
15	12:48:38	983.4	20.33	0.47	9.56	336.49	2.84
16	12:48:39	961.1	20.4	0.47	9.59	328.86	2.92
17	12:48:40	986.5	20.48	0.45	9.22	337.55	2.73
18	12:48:41	933.4	21.41	0.41	8.78	319.38	2.75
19	12:48:42	897.8	21.75	0.37	8.05	307.20	2.62
20	12:48:43	969.1	21.85	0.35	7.65	331.60	2.31
21	12:48:44	1002	21.9	0.34	7.45	342.85	2.17
22	12:48:45	1005	22.43	0.33	7.40	343.88	2.15
23	12:48:46	1003	22.51	0.31	6.98	343.19	2.03
24	12:48:47	1001	22.65	0.29	6.57	342.51	1.92
25	12:48:48	997.8	22.66	0.29	6.57	341.42	1.92
26	12:48:49	1002	22.71	0.29	6.59	342.85	1.92
27	12:48:50	1003	22.73	0.28	6.36	343.19	1.85
28	12:48:51	1000	22.78	0.27	6.15	342.17	1.80
29	12:48:52	999.7	22.82	0.27	6.16	342.07	1.80
30	12:48:53	999.4	22.84	0.26	5.94	341.96	1.74
Rata-rata		974.2	19.15	0.79	12.63	333.33	3.81

Tabel 104 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan kedua dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	12:53:01	1003	6.30	2.22	13.98	343.19	4.07
2	12:53:02	1002	13.96	1.97	27.57	342.85	8.04
3	12:53:03	1002	16.55	1.70	28.11	342.85	8.20
4	12:53:04	1003	17.85	1.48	26.42	343.19	7.70
5	12:53:05	1002	18.87	1.25	23.64	342.85	6.89
6	12:53:06	1002	20.34	0.82	16.59	342.85	4.84
7	12:53:07	1003	20.65	0.71	14.63	343.19	4.26
8	12:53:08	1004	20.97	0.59	12.41	343.54	3.61
9	12:53:09	1004	21.22	0.49	10.50	343.54	3.06
10	12:53:10	1005	21.34	0.44	9.48	343.88	2.76
11	12:53:11	1004	21.41	0.42	8.94	343.54	2.60
12	12:53:12	1005	21.53	0.35	7.54	343.88	2.19
13	12:53:13	1007	21.63	0.34	7.34	344.56	2.13
14	12:53:14	1007	21.66	0.32	6.96	344.56	2.02
15	12:53:15	1006	21.68	0.30	6.52	344.22	1.89
16	12:53:16	1007	21.75	0.29	6.27	344.56	1.82
17	12:53:17	1007	21.75	0.28	6.11	344.56	1.77
18	12:53:18	1008	21.75	0.27	5.85	344.91	1.70
19	12:53:19	1008	21.75	0.27	5.85	344.91	1.69
20	12:53:20	1007	21.78	0.25	5.39	344.56	1.56
21	12:53:21	1009	21.83	0.24	5.27	345.25	1.53
22	12:53:22	1009	21.88	0.23	4.94	345.25	1.43
23	12:53:23	1011	21.88	0.22	4.80	345.93	1.39
24	12:53:24	1009	21.85	0.21	4.55	345.25	1.32
25	12:53:25	1012	21.88	0.21	4.50	346.27	1.30
26	12:53:26	1012	21.90	0.21	4.51	346.27	1.30
27	12:53:27	1011	21.90	0.21	4.54	345.93	1.31
28	12:53:28	1013	21.90	0.21	4.52	346.62	1.30
29	12:53:29	1013	21.88	0.20	4.47	346.62	1.29
30	12:53:30	1014	21.90	0.21	4.56	346.96	1.31
Rata-rata		1007	20.45	0.56	9.89	344.55	2.88

Tabel 105 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan ketiga dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	14:36:06	732	0.68	1.72	1.18	250.47	0.47
2	14:36:08	734.2	4.93	1.68	8.30	251.22	3.31
3	14:36:09	733.5	6.96	1.65	11.48	250.98	4.57
4	14:36:10	734.1	10.33	1.60	16.56	251.19	6.59
5	14:36:11	733.7	11.62	1.58	18.31	251.05	7.29
6	14:36:12	734.2	12.52	1.55	19.43	251.22	7.74
7	14:36:13	735.1	15.55	1.43	22.21	251.53	8.83
8	14:36:14	733.5	16.89	1.32	22.38	250.98	8.92
9	14:36:15	732.9	17.97	1.15	20.73	250.77	8.26
10	14:36:16	732.8	18.87	1.05	19.83	250.74	7.91
11	14:36:17	731.2	19.43	0.96	18.67	250.19	7.46
12	14:36:18	732.6	20.00	0.82	16.46	250.67	6.57
13	14:36:19	734.1	20.14	0.78	15.72	251.19	6.26
14	14:36:20	734.4	20.41	0.71	14.56	251.29	5.80
15	14:36:21	733.1	20.65	0.64	13.21	250.84	5.27
16	14:36:22	733.2	20.78	0.61	12.59	250.88	5.02
17	14:36:23	732.5	20.92	0.53	11.14	250.64	4.44
18	14:36:24	731.7	21.09	0.49	10.35	250.36	4.13
19	14:36:25	731	21.29	0.43	9.25	250.12	3.70
20	14:36:26	732	21.44	0.37	7.98	250.47	3.19
21	14:36:27	731.9	21.53	0.34	7.31	250.43	2.92
22	14:36:28	733.2	21.53	0.33	7.00	250.88	2.79
23	14:36:29	730.3	21.58	0.30	6.57	249.89	2.63
24	14:36:30	730	21.66	0.31	6.67	249.78	2.67
25	14:36:31	731.4	21.70	0.29	6.23	250.26	2.49
26	14:36:32	731.4	21.73	0.27	5.79	250.26	2.31
27	14:36:33	731.4	21.75	0.25	5.51	250.26	2.20
28	14:36:34	731.3	21.73	0.25	5.53	250.23	2.21
29	14:36:35	730.1	21.80	0.24	5.24	249.82	2.10
30	14:36:36	730.7	21.80	0.24	5.26	250.02	2.10
Rata-rata		732	18.10	0.78	11.72	250.62	4.67

Tabel 106 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan ketiga dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	14:38:14	727.8	0.66	1.74	1.15	249.03	0.46
2	14:38:15	728.2	5.13	1.65	8.45	249.17	3.39
3	14:38:16	727.9	12.13	1.57	19.00	249.06	7.63
4	14:38:17	726.6	16.41	1.38	22.62	248.62	9.10
5	14:38:18	727	17.92	1.22	21.85	248.76	8.78
6	14:38:19	727.5	19.14	1.02	19.52	248.93	7.84
7	14:38:20	728.1	19.34	0.99	19.17	249.13	7.69
8	14:38:21	728.4	20.04	0.80	16.11	249.24	6.46
9	14:38:22	727.9	20.63	0.64	13.20	249.06	5.30
10	14:38:23	726.4	20.80	0.59	12.36	248.55	4.97
11	14:38:24	727.2	20.87	0.57	11.80	248.82	4.74
12	14:38:25	726.4	21.07	0.51	10.72	248.55	4.31
13	14:38:26	728.2	21.24	0.45	9.52	249.17	3.82
14	14:38:27	727.9	21.39	0.38	8.07	249.06	3.24
15	14:38:28	728.6	21.51	0.34	7.28	249.30	2.92
16	14:38:29	727.6	21.48	0.35	7.42	248.96	2.98
17	14:38:30	727.6	21.53	0.32	6.99	248.96	2.81
18	14:38:31	728.1	21.58	0.31	6.77	249.13	2.72
19	14:38:32	726.3	21.61	0.29	6.26	248.52	2.52
20	14:38:33	727.6	21.66	0.28	6.15	248.96	2.47
21	14:38:34	727.6	21.68	0.28	6.01	248.96	2.41
22	14:38:35	726.7	21.68	0.27	5.75	248.65	2.31
23	14:38:36	726.3	21.70	0.25	5.53	248.52	2.23
24	14:38:37	723.9	21.75	0.26	5.56	247.70	2.24
25	14:38:38	726.7	21.75	0.25	5.37	248.65	2.16
26	14:38:39	727.9	21.78	0.25	5.36	249.06	2.15
27	14:38:40	726.4	21.83	0.24	5.24	248.55	2.11
28	14:38:41	724.8	21.78	0.23	5.00	248.00	2.02
29	14:38:42	726.6	21.78	0.24	5.18	248.62	2.08
30	14:38:43	726.3	21.78	0.23	5.04	248.52	2.03
Rata-rata		727.2	19.45	0.60	9.61	248.81	3.86

Tabel 107 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan ketiga dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	14:41:23	722	6.42	1.66	10.66	247.05	4.31
2	14:41:24	723.5	11.45	1.57	18.00	247.56	7.27
3	14:41:25	722.6	13.67	1.49	20.44	247.25	8.27
4	14:41:26	723	15.38	1.41	21.65	247.39	8.75
5	14:41:27	723	16.55	1.31	21.74	247.39	8.79
6	14:41:28	722.3	17.77	1.21	21.45	247.15	8.68
7	14:41:29	722.6	18.85	1.07	20.11	247.25	8.13
8	14:41:30	722.9	19.29	0.98	18.87	247.35	7.63
9	14:41:31	723	19.73	0.88	17.26	247.39	6.98
10	14:41:32	724.4	20.31	0.73	14.77	247.87	5.96
11	14:41:33	721.9	20.68	0.63	12.94	247.01	5.24
12	14:41:34	723.3	20.97	0.55	11.53	247.49	4.66
13	14:41:35	722.3	21.07	0.51	10.68	247.15	4.32
14	14:41:36	722.3	21.14	0.48	10.06	247.15	4.07
15	14:41:37	722.3	21.29	0.42	9.02	247.15	3.65
16	14:41:38	722.3	21.46	0.37	7.96	247.15	3.22
17	14:41:39	722.8	21.51	0.34	7.31	247.32	2.96
18	14:41:40	722.9	21.51	0.34	7.27	247.35	2.94
19	14:41:41	723	21.63	0.32	6.90	247.39	2.79
20	14:41:42	722.8	21.63	0.30	6.52	247.32	2.64
21	14:41:43	723	21.68	0.29	6.37	247.39	2.58
22	14:41:44	723.6	21.66	0.30	6.43	247.59	2.60
23	14:41:45	723.3	21.68	0.29	6.24	247.49	2.52
24	14:41:46	723.6	21.68	0.28	6.13	247.59	2.48
25	14:41:47	723.3	21.70	0.28	6.10	247.49	2.47
26	14:41:48	723.5	21.70	0.28	6.08	247.56	2.46
27	14:41:49	723.5	21.73	0.26	5.75	247.56	2.32
28	14:41:50	723.3	21.73	0.26	5.60	247.49	2.26
29	14:41:51	724.4	21.78	0.25	5.49	247.87	2.21
30	14:41:52	723.8	21.75	0.26	5.70	247.66	2.30
Rata-rata		732	19.65	0.64	11.17	247.39	4.51

Tabel 108 Data hasil analisis menggunakan atap seng pada percobaan ketiga dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	14:43:56	721.1	3.61	1.72	6.21	246.74	2.52
2	14:43:58	721.4	11.55	1.59	18.40	246.84	7.45
3	14:43:59	719.8	16.04	1.40	22.38	246.29	9.09
4	14:44:00	720.1	17.90	1.23	21.96	246.40	8.91
5	14:44:01	720.8	18.85	1.09	20.50	246.63	8.31
6	14:44:02	721.1	19.51	0.94	18.39	246.74	7.45
7	14:44:03	718.6	20.24	0.76	15.45	245.88	6.28
8	14:44:04	720.4	20.29	0.72	14.67	246.50	5.95
9	14:44:05	719.2	20.65	0.63	12.94	246.09	5.26
10	14:44:06	720.4	20.92	0.54	11.33	246.50	4.60
11	14:44:07	721.7	21.24	0.43	9.16	246.94	3.71
12	14:44:08	721.3	21.46	0.37	7.96	246.81	3.23
13	14:44:09	719.5	21.53	0.33	7.13	246.19	2.90
14	14:44:10	720.5	21.58	0.31	6.68	246.53	2.71
15	14:44:11	720	21.68	0.30	6.53	246.36	2.65
16	14:44:12	719.7	21.70	0.29	6.28	246.26	2.55
17	14:44:13	720.8	21.75	0.25	5.51	246.63	2.23
18	14:44:14	720.4	21.75	0.25	5.49	246.50	2.23
19	14:44:15	719.8	21.78	0.25	5.36	246.29	2.18
20	14:44:16	721.1	21.75	0.24	5.23	246.74	2.12
21	14:44:17	720.4	21.75	0.24	5.27	246.50	2.14
22	14:44:18	719.5	21.78	0.24	5.22	246.19	2.12
23	14:44:19	719.8	21.80	0.24	5.18	246.29	2.10
24	14:44:20	719.8	21.85	0.23	5.04	246.29	2.05
25	14:44:21	718.6	21.85	0.22	4.87	245.88	1.98
26	14:44:22	719.8	21.88	0.22	4.79	246.29	1.95
27	14:44:23	718.2	21.83	0.22	4.81	245.75	1.96
28	14:44:24	720.4	21.85	0.22	4.78	246.50	1.94
29	14:44:25	719.4	21.85	0.22	4.83	246.16	1.96
30	14:44:26	720.5	21.85	0.21	4.64	246.53	1.88
Rata-rata		720.1	20.14	0.53	9.23	246.41	3.75

Lampiran 10 Data Hasil Analisis Menggunakan Atap Spandek

Tabel 109 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan pertama dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	9:30:46	779.3	0.98	1.82	1.78	315.62	0.56
2	9:30:47	778.6	1.66	1.83	3.03	315.33	0.96
3	9:30:48	779.8	2.61	1.82	4.76	315.82	1.51
4	9:30:49	779.5	4.71	1.82	8.56	315.70	2.71
5	9:30:50	780.2	7.40	1.81	13.39	315.98	4.24
6	9:30:51	780.1	10.60	1.77	18.74	315.94	5.93
7	9:30:52	781	13.57	1.69	22.94	316.31	7.25
8	9:30:53	781.4	15.33	1.58	24.25	316.47	7.66
9	9:30:54	782.4	16.72	1.46	24.42	316.87	7.71
10	9:30:55	782.4	17.60	1.36	23.90	316.87	7.54
11	9:30:56	782.7	18.38	1.21	22.21	316.99	7.01
12	9:30:57	783.5	19.12	1.08	20.61	317.32	6.50
13	9:30:58	783.8	19.87	0.91	18.18	317.44	5.73
14	9:30:59	783.9	20.24	0.81	16.45	317.48	5.18
15	9:31:00	784.3	20.46	0.75	15.38	317.64	4.84
16	9:31:01	784.2	20.78	0.67	13.98	317.60	4.40
17	9:31:02	784.6	20.90	0.62	12.92	317.76	4.07
18	9:31:03	784.6	21.12	0.56	11.83	317.76	3.72
19	9:31:04	784.9	21.24	0.51	10.90	317.88	3.43
20	9:31:05	783.5	21.39	0.47	10.00	317.32	3.15
21	9:31:06	783.9	21.51	0.44	9.39	317.48	2.96
22	9:31:07	784.5	21.58	0.40	8.64	317.72	2.72
23	9:31:08	785.1	21.83	0.32	6.98	317.97	2.20
24	9:31:09	785.5	21.85	0.30	6.57	318.13	2.06
25	9:31:10	785.8	21.90	0.29	6.45	318.25	2.03
26	9:31:11	785.7	21.95	0.27	6.00	318.21	1.89
27	9:31:12	785.5	22.00	0.25	5.54	318.13	1.74
28	9:31:13	784.8	22.00	0.25	5.57	317.84	1.75
29	9:31:14	785.4	22.00	0.25	5.45	318.09	1.71
30	9:31:15	786.8	22.05	0.24	5.21	318.65	1.64
Rata-rata		783.3	17.11	0.92	12.13	317.22	3.83

Tabel 110 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan pertama dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	9:33:19	805.1	0.65	1.92	1.26	326.07	0.39
2	9:33:20	805.7	0.88	1.89	1.66	326.31	0.51
3	9:33:21	804.5	2.78	1.85	5.15	325.82	1.58
4	9:33:22	804.2	11.57	1.62	18.75	325.70	5.76
5	9:33:23	804.4	15.77	1.50	23.71	325.78	7.28
6	9:33:24	803.5	18.19	1.28	23.35	325.42	7.18
7	9:33:25	804.1	19.46	0.99	19.24	325.66	5.91
8	9:33:26	803.8	19.95	0.84	16.78	325.54	5.15
9	9:33:27	801.4	20.31	0.71	14.35	324.57	4.42
10	9:33:28	800.1	20.61	0.63	12.93	324.04	3.99
11	9:33:29	799.5	20.73	0.56	11.53	323.80	3.56
12	9:33:30	797.3	20.95	0.49	10.36	322.91	3.21
13	9:33:31	798	21.12	0.43	9.09	323.19	2.81
14	9:33:32	797.5	21.17	0.40	8.45	322.99	2.62
15	9:33:33	796.6	21.26	0.37	7.84	322.62	2.43
16	9:33:34	795.8	21.48	0.31	6.60	322.30	2.05
17	9:33:35	795.2	21.46	0.30	6.43	322.06	2.00
18	9:33:36	795.4	21.48	0.28	6.07	322.14	1.89
19	9:33:37	794.4	21.53	0.28	6.12	321.73	1.90
20	9:33:38	794.1	22.53	0.27	6.15	321.61	1.91
21	9:33:39	792.6	22.56	0.26	5.83	321.00	1.82
22	9:33:40	793.6	22.58	0.24	5.42	321.41	1.68
23	9:33:41	792	23.61	0.23	5.32	320.76	1.66
24	9:33:42	793.5	23.66	0.22	5.24	321.37	1.63
25	9:33:43	792.9	23.70	0.21	5.09	321.12	1.59
26	9:33:44	794.5	23.70	0.20	4.71	321.77	1.47
27	9:33:45	793.5	22.70	0.20	4.44	321.37	1.38
28	9:33:46	792.9	22.73	0.18	4.10	321.12	1.28
29	9:33:47	796.4	22.73	0.18	4.07	322.54	1.26
30	9:33:48	795.7	22.78	0.17	3.97	322.26	1.23
Rata-rata		797.9	19.15	0.63	8.80	323.17	2.72

Tabel 111 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan pertama dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	9:36:18	822.6	0.71	1.84	1.31	333.15	0.39
2	9:36:19	822.9	4.15	1.80	7.46	333.27	2.24
3	9:36:20	822.5	9.40	1.72	16.13	333.11	4.84
4	9:36:21	823.2	12.79	1.64	20.93	333.40	6.28
5	9:36:22	824.7	16.26	1.50	24.32	334.00	7.28
6	9:36:23	823.2	17.72	1.34	23.73	333.40	7.12
7	9:36:24	822.9	18.70	1.17	21.87	333.27	6.56
8	9:36:25	825.3	19.68	0.95	18.62	334.25	5.57
9	9:36:26	825.4	20.26	0.81	16.50	334.29	4.93
10	9:36:27	824.6	20.61	0.71	14.68	333.96	4.39
11	9:36:28	824.7	20.87	0.61	12.78	334.00	3.83
12	9:36:29	825.2	21.04	0.56	11.87	334.21	3.55
13	9:36:30	824.6	21.22	0.50	10.67	333.96	3.19
14	9:36:31	825.3	21.36	0.44	9.44	334.25	2.82
15	9:36:32	825.4	21.41	0.42	9.04	334.29	2.70
16	9:36:33	826.3	21.48	0.39	8.30	334.65	2.48
17	9:36:34	826.5	21.56	0.36	7.78	334.73	2.32
18	9:36:35	826.8	21.73	0.32	6.95	334.85	2.07
19	9:36:36	826.3	21.73	0.30	6.63	334.65	1.98
20	9:36:37	827.4	21.78	0.29	6.40	335.10	1.91
21	9:36:38	827.2	21.80	0.29	6.23	335.02	1.86
22	9:36:39	827.7	21.85	0.27	5.82	335.22	1.74
23	9:36:40	828.2	21.90	0.24	5.30	335.42	1.58
24	9:36:41	828	21.90	0.24	5.30	335.34	1.58
25	9:36:42	828.7	21.95	0.22	4.85	335.62	1.45
26	9:36:43	829.7	22.00	0.20	4.47	336.03	1.33
27	9:36:44	830	22.00	0.20	4.41	336.15	1.31
28	9:36:45	829.1	22.00	0.20	4.38	335.79	1.31
29	9:36:46	830.5	22.02	0.19	4.15	336.35	1.23
30	9:36:47	830.3	22.07	0.19	4.16	336.27	1.24
Rata-rata		826.2	19.13	0.66	10.15	334.60	3.04

Tabel 112 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan pertama dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	9:43:15	844.7	0.46	1.87	0.87	342.10	0.25
2	9:43:16	845.3	2.39	1.87	4.47	342.35	1.31
3	9:43:17	845.3	8.76	1.82	15.95	342.35	4.66
4	9:43:18	845.3	13.60	1.71	23.20	342.35	6.78
5	9:43:19	846.2	16.28	1.55	25.19	342.71	7.35
6	9:43:20	845.9	17.55	1.40	24.61	342.59	7.18
7	9:43:21	847.1	18.24	1.30	23.75	343.08	6.92
8	9:43:22	847.1	19.04	1.15	21.93	343.08	6.39
9	9:43:23	847.1	19.82	0.97	19.17	343.08	5.59
10	9:43:24	846.5	20.21	0.87	17.54	342.83	5.12
11	9:43:25	846.8	20.51	0.76	15.69	342.95	4.57
12	9:43:26	847	20.75	0.70	14.45	343.04	4.21
13	9:43:27	847.4	20.97	0.64	13.34	343.20	3.89
14	9:43:28	847.1	21.14	0.56	11.85	343.08	3.45
15	9:43:29	846.4	21.34	0.51	10.94	342.79	3.19
16	9:43:30	846.4	21.41	0.48	10.19	342.79	2.97
17	9:43:31	848.7	21.56	0.43	9.18	343.72	2.67
18	9:43:32	847.8	21.63	0.39	8.51	343.36	2.48
19	9:43:33	847.4	21.83	0.31	6.84	343.20	1.99
20	9:43:34	847.5	21.83	0.30	6.63	343.24	1.93
21	9:43:35	847	21.88	0.30	6.47	343.04	1.89
22	9:43:36	848	21.90	0.28	6.04	343.44	1.76
23	9:43:37	848	21.95	0.26	5.70	343.44	1.66
24	9:43:38	848.6	22.00	0.26	5.69	343.68	1.65
25	9:43:39	848.7	22.02	0.25	5.42	343.72	1.58
26	9:43:40	849	22.05	0.23	5.11	343.85	1.49
27	9:43:41	849.5	22.05	0.23	5.07	344.05	1.47
28	9:43:42	848.9	22.09	0.22	4.76	343.80	1.38
29	9:43:43	849.5	22.07	0.22	4.78	344.05	1.39
30	9:43:44	849.5	22.09	0.20	4.52	344.05	1.31
Rata-rata		847.3	18.98	0.73	11.26	343.17	3.28

Tabel 113 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan kedua dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	12:33:04	1012	1.56	2.46	3.85	409.86	0.94
2	12:33:05	1021	14.01	2.26	31.62	413.51	7.65
3	12:33:06	1059	18.68	1.83	34.25	428.90	7.99
4	12:33:07	1082	19.70	1.58	31.12	438.21	7.10
5	12:33:08	1082	20.46	1.39	28.48	438.21	6.50
6	12:33:09	1084	21.00	1.22	25.61	439.02	5.83
7	12:33:10	1084	21.46	1.03	22.14	439.02	5.04
8	12:33:11	1085	22.02	0.80	17.63	439.43	4.01
9	12:33:12	1086	22.29	0.69	15.43	439.83	3.51
10	12:33:13	1086	22.44	0.62	13.90	439.83	3.16
11	12:33:14	1085	22.56	0.57	12.83	439.43	2.92
12	12:33:15	1086	22.75	0.47	10.60	439.83	2.41
13	12:33:16	1071	22.68	0.44	10.06	433.76	2.32
14	12:33:17	1016	22.78	0.36	8.14	411.48	1.98
15	12:33:18	955	22.92	0.33	7.48	386.78	1.93
16	12:33:19	980.7	23.05	0.30	7.01	397.18	1.77
17	12:33:20	1016	23.10	0.30	6.99	411.48	1.70
18	12:33:21	1046	23.12	0.29	6.70	423.63	1.58
19	12:33:22	1061	23.10	0.28	6.41	429.71	1.49
20	12:33:23	1051	23.10	0.27	6.33	425.66	1.49
21	12:33:24	1026	23.02	0.25	5.80	415.53	1.40
22	12:33:25	995	22.97	0.26	5.99	402.98	1.49
23	12:33:26	949.5	22.88	0.26	5.84	384.55	1.52
24	12:33:27	887.5	22.73	0.25	5.59	359.44	1.56
25	12:33:28	810.6	22.51	0.24	5.51	328.29	1.68
26	12:33:29	714.1	22.29	0.24	5.34	289.21	1.85
27	12:33:30	619.8	22.22	0.24	5.37	251.02	2.14
28	12:33:31	579.4	22.14	0.24	5.32	234.66	2.27
29	12:33:32	560.1	22.14	0.22	4.82	226.84	2.13
30	12:33:33	547.1	22.29	0.22	4.89	221.58	2.21
Rata-rata		957.9	21.27	0.66	12.03	387.96	2.98

Tabel 114 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan kedua dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	12:35:44	1095	3.15	2.59	8.17	443.48	1.84
2	12:35:45	1100	16.63	2.14	35.65	445.50	8.00
3	12:35:46	1102	18.48	1.87	34.59	446.31	7.75
4	12:35:47	1101	19.31	1.69	32.69	445.91	7.33
5	12:35:48	1099	19.97	1.50	29.93	445.10	6.72
6	12:35:49	1097	20.92	1.19	24.85	444.29	5.59
7	12:35:50	1098	21.48	0.98	21.11	444.69	4.75
8	12:35:51	1100	21.83	0.83	18.17	445.50	4.08
9	12:35:52	1100	22.00	0.75	16.48	445.50	3.70
10	12:35:53	1100	22.19	0.65	14.39	445.50	3.23
11	12:35:54	1054	22.49	0.45	10.09	426.87	2.36
12	12:35:55	987.4	22.56	0.43	9.80	399.90	2.45
13	12:35:56	1028	22.83	0.37	8.41	416.34	2.02
14	12:35:57	1073	22.88	0.34	7.84	434.57	1.80
15	12:35:58	1075	22.95	0.32	7.26	435.38	1.67
16	12:35:59	1085	22.97	0.30	6.88	439.43	1.57
17	12:36:00	1090	23.00	0.30	6.84	441.45	1.55
18	12:36:01	1090	22.97	0.28	6.53	441.45	1.48
19	12:36:02	1090	23.05	0.26	5.99	441.45	1.36
20	12:36:03	1089	23.05	0.26	5.94	441.05	1.35
21	12:36:04	1081	22.95	0.26	6.00	437.81	1.37
22	12:36:05	1048	22.90	0.25	5.82	424.44	1.37
23	12:36:06	1015	22.92	0.25	5.62	411.08	1.37
24	12:36:07	1008	22.85	0.24	5.49	408.24	1.34
25	12:36:08	962.3	22.90	0.24	5.42	389.73	1.39
26	12:36:09	1012	23.02	0.24	5.64	409.86	1.38
27	12:36:10	1062	23.02	0.24	5.60	430.11	1.30
28	12:36:11	1073	23.02	0.22	5.10	434.57	1.17
29	12:36:12	1069	23.10	0.22	5.14	432.95	1.19
30	12:36:13	1077	22.49	0.22	5.03	436.19	1.15
Rata-rata		1069	21.46	0.66	12.22	432.82	2.79

Tabel 115 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan kedua dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	12:38:51	1047	4.00	2.41	9.66	424.04	2.28
2	12:38:52	1049	14.82	2.09	30.99	424.85	7.29
3	12:38:53	1048	17.87	1.75	31.21	424.44	7.35
4	12:38:54	1051	18.92	1.50	28.41	425.66	6.67
5	12:38:55	1051	19.65	1.33	26.16	425.66	6.15
6	12:38:56	1051	20.14	1.18	23.76	425.66	5.58
7	12:38:57	1050	20.58	1.03	21.12	425.25	4.97
8	12:38:58	1051	20.85	0.92	19.24	425.66	4.52
9	12:38:59	1052	21.24	0.77	16.41	426.06	3.85
10	12:39:00	1050	21.41	0.71	15.22	425.25	3.58
11	12:39:01	1053	21.58	0.65	14.13	426.47	3.31
12	12:39:02	1052	21.70	0.58	12.63	426.06	2.96
13	12:39:03	1051	21.75	0.56	12.21	425.66	2.87
14	12:39:04	1050	22.00	0.46	10.08	425.25	2.37
15	12:39:05	1050	22.05	0.42	9.20	425.25	2.16
16	12:39:06	1050	22.24	0.35	7.73	425.25	1.82
17	12:39:07	1050	22.24	0.33	7.43	425.25	1.75
18	12:39:08	1046	22.61	0.33	7.49	423.63	1.77
19	12:39:09	1046	22.36	0.33	7.36	423.63	1.74
20	12:39:10	1043	22.17	0.32	7.14	422.42	1.69
21	12:39:11	1043	21.73	0.31	6.78	422.42	1.61
22	12:39:12	1044	22.46	0.28	6.35	422.82	1.50
23	12:39:13	1047	22.95	0.26	6.06	424.04	1.43
24	12:39:14	1046	23.88	0.26	6.11	423.63	1.44
25	12:39:15	1042	23.65	0.25	5.99	422.01	1.42
26	12:39:16	1031	22.49	0.25	5.55	417.56	1.33
27	12:39:17	998.9	22.92	0.24	5.43	404.55	1.34
28	12:39:18	971.3	24.02	0.24	5.65	393.38	1.44
29	12:39:19	966.9	22.53	0.24	5.39	391.59	1.38
30	12:39:20	1000	21.66	0.23	4.91	405.00	1.21
Rata-rata		1039	20.95	0.69	12.53	420.94	2.96

Tabel 116 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan kedua dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	12:49:14	1076	2.64	2.55	6.72	435.78	6.37
2	12:49:16	1076	11.65	2.38	27.77	435.78	7.58
3	12:49:17	1073	18.75	1.76	33.04	434.57	6.28
4	12:49:18	1071	20.41	1.34	27.30	433.76	5.13
5	12:49:19	1071	21.24	1.05	22.24	433.76	3.63
6	12:49:20	1068	22.05	0.71	15.76	432.54	2.89
7	12:49:21	1070	22.41	0.56	12.49	433.35	2.42
8	12:49:22	1070	22.61	0.46	10.51	433.35	2.10
9	12:49:23	1070	22.73	0.40	9.09	433.35	1.92
10	12:49:24	1071	22.85	0.36	8.32	433.76	1.84
11	12:49:25	1068	22.83	0.35	7.96	432.54	1.79
12	12:49:26	1066	22.85	0.34	7.73	431.73	1.77
13	12:49:27	1068	22.85	0.33	7.65	432.54	1.63
14	12:49:28	1069	22.92	0.31	7.04	432.95	1.57
15	12:49:29	1068	22.97	0.30	6.79	432.54	1.50
16	12:49:30	1065	22.97	0.28	6.51	431.33	1.42
17	12:49:31	1069	23.00	0.27	6.12	432.95	1.35
18	12:49:32	1062	23.00	0.25	5.85	430.11	1.32
19	12:49:33	1031	22.95	0.25	5.70	417.56	1.41
20	12:49:34	1016	22.95	0.26	5.89	411.48	1.40
21	12:49:35	1059	22.97	0.25	5.78	428.90	1.33
22	12:49:36	1070	23.02	0.25	5.71	433.35	1.30
23	12:49:37	1066	23.00	0.24	5.62	431.73	1.23
24	12:49:38	1066	21.31	0.25	5.29	431.73	1.40
25	12:49:39	1058	24.98	0.24	6.03	428.49	1.27
26	12:49:40	1063	23.83	0.23	5.42	430.52	1.18
27	12:49:41	1065	23.14	0.22	5.08	431.33	1.18
28	12:49:42	1064	23.36	0.22	5.09	430.92	1.17
29	12:49:43	1061	23.17	0.22	5.06	429.71	1.17
30	12:49:44	1059	22.56	0.22	5.03	428.90	1.17
Rata-rata		1064	22.25	0.49	9.29	431.04	2.26

Tabel 117 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan ketiga dengan jarak 35 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	14:39:53	777.4	1.03	1.94	1.99	314.85	0.63
2	14:39:54	779.5	9.50	1.79	16.99	315.70	5.38
3	14:39:55	778.7	13.75	1.67	22.90	315.37	7.26
4	14:39:56	778.9	17.11	1.43	24.48	315.45	7.76
5	14:39:57	779.8	18.46	1.22	22.55	315.82	7.14
6	14:39:58	780.4	19.41	1.09	21.08	316.06	6.67
7	14:39:59	778.9	19.87	0.98	19.45	315.45	6.16
8	14:40:00	779.9	20.43	0.84	17.18	315.86	5.44
9	14:40:01	781.4	20.75	0.73	15.22	316.47	4.81
10	14:40:02	782	20.97	0.65	13.68	316.71	4.32
11	14:40:03	782	21.17	0.61	12.85	316.71	4.06
12	14:40:04	782.6	21.36	0.53	11.35	316.95	3.58
13	14:40:05	782.1	21.48	0.48	10.26	316.75	3.24
14	14:40:06	782.3	21.61	0.46	9.89	316.83	3.12
15	14:40:07	785.4	21.70	0.43	9.25	318.09	2.91
16	14:40:08	782	21.73	0.41	8.81	316.71	2.78
17	14:40:09	784.2	21.75	0.39	8.44	317.60	2.66
18	14:40:10	784.6	21.88	0.35	7.61	317.76	2.39
19	14:40:11	782.6	21.88	0.34	7.36	316.95	2.32
20	14:40:12	788	21.85	0.33	7.12	319.14	2.23
21	14:40:13	783	21.85	0.32	7.04	317.12	2.22
22	14:40:14	759.1	21.85	0.31	6.78	307.44	2.20
23	14:40:15	731.2	21.95	0.30	6.63	296.14	2.24
24	14:40:16	732	21.97	0.29	6.46	296.46	2.18
25	14:40:17	747.8	22.00	0.29	6.38	302.86	2.11
26	14:40:18	762.4	22.05	0.28	6.06	308.77	1.96
27	14:40:19	778	22.07	0.27	6.05	315.09	1.92
28	14:40:20	785.4	22.07	0.27	5.99	318.09	1.88
29	14:40:21	786.4	22.09	0.26	5.66	318.49	1.78
30	14:40:22	782.9	22.09	0.26	5.70	317.07	1.80
Rata-rata		776	19.92	0.65	11.04	314.29	3.51

Tabel 118 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan ketiga dengan jarak 30 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	14:42:55	760.9	2.05	1.75	3.59	308.16	1.16
2	14:42:57	759.6	11.89	1.59	18.85	307.64	6.13
3	14:42:58	760.2	15.50	1.37	21.28	307.88	6.91
4	14:42:59	761.1	16.26	1.25	20.27	308.25	6.58
5	14:43:00	760.5	19.14	1.05	20.09	308.00	6.52
6	14:43:01	758	20.07	0.88	17.58	306.99	5.73
7	14:43:02	758	20.51	0.75	15.43	306.99	5.02
8	14:43:03	757.1	20.87	0.65	13.60	306.63	4.44
9	14:43:04	755.5	21.07	0.60	12.56	305.98	4.11
10	14:43:05	754.6	21.26	0.53	11.34	305.61	3.71
11	14:43:06	751.8	21.44	0.48	10.19	304.48	3.35
12	14:43:07	752.5	21.58	0.43	9.22	304.76	3.02
13	14:43:08	752.8	21.78	0.34	7.50	304.88	2.46
14	14:43:09	752.1	21.95	0.31	6.87	304.60	2.25
15	14:43:10	751.8	21.85	0.31	6.84	304.48	2.25
16	14:43:11	751.5	21.92	0.29	6.42	304.36	2.11
17	14:43:12	751.8	21.95	0.29	6.38	304.48	2.09
18	14:43:13	751.3	21.97	0.29	6.41	304.28	2.11
19	14:43:14	748.8	21.97	0.27	6.01	303.26	1.98
20	14:43:15	752.7	22.09	0.25	5.47	304.84	1.79
21	14:43:16	753	22.09	0.25	5.43	304.97	1.78
22	14:43:17	753.4	22.09	0.24	5.32	305.13	1.75
23	14:43:18	755	22.12	0.24	5.21	305.78	1.70
24	14:43:19	755	22.09	0.22	4.89	305.78	1.60
25	14:43:20	756.1	22.14	0.22	4.95	306.22	1.62
26	14:43:21	756.9	22.14	0.22	4.84	306.54	1.58
27	14:43:22	756.5	22.14	0.22	4.85	306.38	1.58
28	14:43:23	757.7	22.14	0.22	4.85	306.87	1.58
29	14:43:24	758	22.14	0.21	4.64	306.99	1.51
30	14:43:25	755.9	22.17	0.21	4.61	306.14	1.51
Rata-rata		755.3	20.28	0.53	9.18	305.91	3.00

Tabel 119 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan ketiga dengan jarak 25 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	14:46:02	721.3	3.76	1.77	6.66	292.13	2.28
2	14:46:03	723.5	8.30	1.67	13.83	293.02	4.72
3	14:46:04	724.4	12.04	1.58	18.98	293.38	6.47
4	14:46:05	723	14.77	1.45	21.35	292.82	7.29
5	14:46:06	725.3	16.43	1.32	21.73	293.75	7.40
6	14:46:07	727.2	17.70	1.19	21.00	294.52	7.13
7	14:46:08	724.5	18.75	1.07	20.09	293.42	6.85
8	14:46:09	728.6	19.02	1.03	19.61	295.08	6.65
9	14:46:10	726.3	19.26	0.98	18.89	294.15	6.42
10	14:46:11	726.4	19.43	0.95	18.54	294.19	6.30
11	14:46:12	727.5	19.73	0.89	17.54	294.64	5.95
12	14:46:13	729.1	20.36	0.71	14.46	295.29	4.90
13	14:46:14	726.1	20.63	0.65	13.51	294.07	4.59
14	14:46:15	727.9	21.09	0.52	11.01	294.80	3.74
15	14:46:16	727.6	21.41	0.40	8.51	294.68	2.89
16	14:46:17	726.6	21.63	0.35	7.57	294.27	2.57
17	14:46:18	727	21.68	0.32	6.86	294.44	2.33
18	14:46:19	726.1	21.73	0.31	6.64	294.07	2.26
19	14:46:20	726.7	21.80	0.29	6.28	294.31	2.13
20	14:46:21	726.3	21.83	0.27	5.82	294.15	1.98
21	14:46:22	728.1	21.85	0.25	5.37	294.88	1.82
22	14:46:23	726.9	21.88	0.24	5.34	294.39	1.82
23	14:46:24	728.1	21.88	0.24	5.27	294.88	1.79
24	14:46:25	728.5	21.88	0.24	5.24	295.04	1.77
25	14:46:26	728.5	21.92	0.24	5.22	295.04	1.77
26	14:46:27	726	21.90	0.23	5.11	294.03	1.74
27	14:46:28	727.2	21.90	0.23	5.06	294.52	1.72
28	14:46:29	729.2	21.92	0.23	5.05	295.33	1.71
29	14:46:30	730.7	21.95	0.22	4.82	295.93	1.63
30	14:46:31	726.3	21.97	0.20	4.47	294.15	1.52
Rata-rata		726.7	19.35	0.67	10.99	294.31	3.74

Tabel 120 Data hasil analisis menggunakan atap spandek pada percobaan ketiga dengan jarak 20 cm

No	Pukul (WITA)	G_{bt} (W/m ²)	V (V)	I (A)	P_{out} (W)	P_{in} (W)	η (%)
1	14:48:33	725.8	0.68	1.70	1.16	293.95	0.40
2	14:48:35	726	8.06	1.62	13.03	294.03	4.43
3	14:48:36	724.2	12.28	1.51	18.53	293.30	6.32
4	14:48:37	723.9	14.43	1.41	20.32	293.18	6.93
5	14:48:38	725.3	16.38	1.29	21.11	293.75	7.19
6	14:48:39	722.6	19.53	0.89	17.46	292.65	5.97
7	14:48:40	725.1	20.41	0.67	13.73	293.67	4.68
8	14:48:41	725.4	20.73	0.60	12.41	293.79	4.23
9	14:48:42	724.5	21.00	0.52	10.99	293.42	3.75
10	14:48:43	723.8	21.29	0.42	8.98	293.14	3.06
11	14:48:44	724.2	21.53	0.35	7.46	293.30	2.54
12	14:48:45	724.4	21.56	0.34	7.38	293.38	2.52
13	14:48:46	723.2	21.56	0.32	6.97	292.90	2.38
14	14:48:47	725	21.63	0.33	7.12	293.63	2.43
15	14:48:48	723.9	21.61	0.33	7.09	293.18	2.42
16	14:48:49	724.1	21.63	0.30	6.40	293.26	2.18
17	14:48:50	724.5	21.68	0.29	6.24	293.42	2.12
18	14:48:51	724.7	21.70	0.29	6.20	293.50	2.11
19	14:48:52	723.8	21.68	0.28	6.07	293.14	2.07
20	14:48:53	725.8	21.78	0.26	5.62	293.95	1.91
21	14:48:54	724.1	21.78	0.26	5.73	293.26	1.95
22	14:48:55	722.8	21.80	0.25	5.49	292.73	1.88
23	14:48:56	723.8	21.83	0.24	5.34	293.14	1.82
24	14:48:57	725.3	21.83	0.24	5.26	293.75	1.79
25	14:48:58	723.2	21.85	0.23	4.96	292.90	1.69
26	14:48:59	722.5	21.90	0.23	5.03	292.61	1.72
27	14:49:00	722.9	21.90	0.22	4.74	292.77	1.62
28	14:49:01	723.5	21.92	0.20	4.46	293.02	1.52
29	14:49:02	724.4	21.92	0.21	4.57	293.38	1.56
30	14:49:03	722.8	21.92	0.20	4.45	292.73	1.52
Rata-rata		724.2	19.66	0.53	8.48	293.29	2.89

Lampiran 11 Dokumentasi Foto Kegiatan



Survei lokasi pemasangan alat pengujian



Perakitan rangka penyangga panel surya



Pengecatan rangka panel surya dan atap



Pemasangan atap pada rangka



Pengecekan data logger arus dan tegangan



Pemasangan rangka panel surya



Pengecekan TC-08 Thermocouple data logger



Perakitan penyangga genteng tanah liat

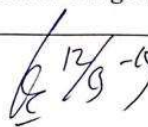





Pengambilan data menggunakan genteng tanah liat


LEMBAR REVISI JUDUL SKRIPSI

Nama : A.Fiti Ramadhani / Bernath T.
 NIM : 442 15 014 / 442 15 016

Catatan Daftar Revisi Penguji :

No	Nama	Uraian	Tanda Tangan
1.	Ir. La Ode Mus, M.T.	- Penggunaan kata pada di awal kalimat dihindari. - kut. sumber diperbaiki	
2.	Ir. Andreas P., M.T.	- Bersikan penjelasan tentang pemaparan lain terhadap kinerja alat	
3.	Dr. Jamal, S.T., M.T.	- Perbaiki grafik. - Perbaiki Analisis data.	
4.	Ir. Herman N., M.T.	- Perbaiki Abstrak - Perbaiki daftar pustaka.	

Makassar, 30 Agustus 2019
 Ketua / Sekretaris Panitia Ujian Sidang,


 Dr. Jamal, S.T., M.T.
 NIP.

Catatan: Jika ada perubahan Judul Tugas Akhir konfirmasi secepatnya ke bagian Akademik.