



TUGAS AKHIR TF 181801

**IMPLEMENTASI SISTEM *DISCHARGING*
TEGANGAN BATERAI MENGGUNAKAN
KONTROL LOGIKA *FUZZY* BERBASIS *CYBER*
*PHYSICS SYSTEM***

Ahmad Haqqi Dudayef
NRP. 02311745000042

Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Ali Musyafa', M.Sc

DEPARTEMEN TEKNIK FISIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2019

Halaman ini sengaja dikosongkan



FINAL PROJECT TF 181801

***IMPLEMENTATION OF FUZZY LOGIC
CONTROL SYSTEM FOR SWITCHING USE
OF ELECTRIC POWER BASED ON CYBER
PHYSICS SYSTEM***

Ahmad Haqqi Dudayef
NRP. 02311745000042

Supervisor
Dr. Ir. Ali Musyafa', M.Sc

ENGINEERING PHYSICS DEPARTMENT
INDUSTRIAL TECHNOLOGY FACULTY
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2019

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Haqqi Dudayef
NRP : 02311745000042
Departemen/Prodi : Teknik Fisika / S1 Teknik Fisika
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri
Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“IMPLEMENTASI SISTEM *DISCHARGING* TEGANGAN BATERAI MENGGUNAKAN KONTROL LOGIKA *FUZZY* BERBASIS *CYBER PHYSICS SYSTEM*”** adalah benar karya saya sendiri dan bukan plagiat dari karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat pada Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 30 Juli 2019
Yang membuat pernyataan,



Ahmad Haqqi Dudayef
NRP. 02311745000042

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI SISTEM *DISCHARGING* TEGANGAN
BATERAI MENGGUNAKAN KONTROL LOGIKA
FUZZY BERBASIS *CYBER PHYSICS SYSTEM***

TUGAS AKHIR

Oleh :

Ahmad Haqqi Dudayef
NRP. 02311745000042

Surabaya, 04 Juli 2019
Mengetahui/Menyetujui

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Ali Musyafa', M.Sc
NIP. 19600901 198701 1 001



Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI SISTEM *DISCHARGING* TEGANGAN BATERAI MENGGUNAKAN KONTROL LOGIKA *FUZZY* BERBASIS *CYBER PHYSICS SYSTEM*

Tugas Akhir
Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Program Studi S-1 Departemen Teknik Fisika
Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh
Nopember

Oleh

Ahmad Haqqi Dudayef
NRP. 02311745000042

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir :

1. Dr. Ir. Ali Musyafa', M.Sc (Pembimbing)
2. Dr. Imam Abadi, S., M.T. (Ketua Penguji)
3. Dr. Ir. Ronny Dwi Noriyati, Mkes. (Penguji I)
4. Iwan Cony Setiadi, S.T., M.T. (Penguji II)

**SURABAYA,
JULI 2019**

Halaman ini sengaja dikosongkan

**IMPLEMENTASI SISTEM *DISCHARGING*
TEGANGAN BATERAI MENGGUNAKAN KONTROL
LOGIKA *FUZZY* BERBASIS *CYBER PHYSICS SYSTEM***

Nama : Ahmad Haqqi Dudayef
NRP : 02311745000042
Departemen : Teknik Fisika
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Ali Musyafa', M.Sc

ABSTRAK

Daya pada baterai jika dilakukan secara terus menerus maka akan mengakibatkan berkurangnya *lifetime* dari baterai itu sendiri, selain itu mengakibatkan kerusakan pada beban. Penelitian ini bertujuan mendapatkan hasil parameter sistem pengendalian logika *fuzzy* untuk keluaran tegangan *inverter* dan respon *switching* baterai saat *discharging* berbasis CPS (*Cyber Physics System*). Masukan kendali logika *fuzzy* berupa variabel *error* dan *delta error*. Hasil tanggapan sistem pengendalian tegangan pada *inverter* menggunakan algoritma logika *fuzzy* mempunyai nilai *error steady state* sebesar 0,18 %, *rise time* sebesar 0,39 menit, respon *peak* sebesar 227,04 volt, maksimum *overshoot* sebesar 1,25 %, *peak time* sebesar 3 menit, *settling time* sebesar 49,23 menit. Waktu yang dibutuhkan untuk *discharging* saat kapasitas baterai 1 dan 2 sebesar 35 % yaitu 1 jam 5 menit dengan daya yang digunakan sebesar 23 watt, kapasitas baterai 1 dan 2 sebesar 53 % yaitu 2 jam 34 menit dengan daya sebesar 27 watt, kapasitas baterai 1 dan 2 sebesar 80 % yaitu 4 jam 30 menit dengan daya sebesar 30 watt, kapasitas baterai 1 dan 2 sebesar 90 % yaitu 5 jam 5 menit dengan daya sebesar 30 watt. Hasil nilai dari karakteristik daya keluaran *inverter* yaitu untuk nilai ketidakpastian pengukuran tegangan keluaran *inverter* dari pemeriksaan U_{AI} sebesar 0,434 Volt, arus keluran *inverter* pemeriksaan U_{AI} sebesar 0,002 Ampere, dan daya keluran *inverter* pemeriksaan

U_{A1} sebesar 0,408 Watt.

Kata kunci : *Switching, discharging, tegangan, pengendali logika fuzzy, Inverter, CPS (Cyber Physics System)*

**IMPLEMENTATION OF BATTERY VOLTAGE
DISCHARGING SYSTEM USING FUZZY LOGIC
CONTROL BASED ON CYBER PHYSICS SYSTEM**

Name : Ahmad Haqqi Dudayef
NRP : 02311745000042
Department : Engineering Physics
Supervisor : Dr. Ir. Ali Musyafa', M.Sc

ABSTRACT

Power on the battery if carried out continuously will result in a reduced lifetime of the battery itself, besides causing damage to the load. This study aims to obtain the results of fuzzy logic control system parameters for inverter straight output and battery switching response during discharging based on CPS (Cyber Physics System). Fuzzy logic control input in the form of error and delta error variables. The results of the voltage control system response on the inverter using fuzzy logic algorithm have steady state error value of 0,18 %, rise time of 0,39 minutes, peak response of 227,04 volts, maximum overshoot of 1,25 %, peak time of 3 minutes, settling time of 49,23 minutes. The time needed for discharging when the battery capacity is 1 and 2 is 35 % which is 1 hour 5 minutes with the power used at 23 watts, the battery capacity of 1 and 2 is 53 % which is 2 hours 34 minutes with a power of 27 watts, 1 battery capacity and 2 by 80 % which is 4 hours 30 minutes with a power of 30 watts, battery capacity 1 and 2 by 90 %, which is 5 hours 5 minutes with a power of 30 watts. The results of the characteristics of inverter output power are for the uncertainty value of the inverter output voltage measurement of UA1 examination of 0,434 volts, the inverter flow curve UA1 examination of 0,002 Ampere, and the UA1 inverter welding power of 0,408 Watts.

Keyword: *Switching, discharging, voltage, fuzzy logic controllers, Inverters, CPS*

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah atas berkah dan rahmat yang diberikan Allah SWT, karena atas petunjuk, karunia, dan ridlo-Nyalah penulis mampu untuk melaksanakan dan menyelesaikan tugas akhir dengan judul:

“IMPLEMENTASI SISTEM *DISCHARGING* TEGANGAN BATERAI MENGGUNAKAN KONTROL LOGIKA *FUZZY* BERBASIS *CYBER PHYSICS* SYSTEM”

Tugas akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan bagi seorang mahasiswa untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Fisika, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Selama pengerjaan tugas akhir ini penulis telah banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Agus Muhamad Hatta, S.T, M.Si, Ph.D selaku Kepala Departemen Teknik Fisika ITS.
2. Bapak Dr. Ir. Ali Musyafa', MSc selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan memberikan ilmu serta masukan kepada penulis.
3. Bapak Dr. Imam Abadi, ST, MT selaku ketua penguji yang telah memberikan ilmu serta masukan kepada penulis.
4. Ibu Dr. Ir. Ronny Dwi Noriyati, Mkes, dan bapak Iwan Cony Setiadi, S.T., M.T selaku penguji yang telah memberikan ilmu serta masukan kepada penulis.
5. Bapak dan Ibu dosen Teknik Fisika yang telah memberikan ilmu selama kuliah.
6. Orang tua saya tercinta (Ayahanda Munasim dan Ibunda Anifah) beserta kedua saudara tersayang (Eka Aulia

Nisa'ur Rohma dan Ahmad Rasyid Kindy Pamungkas), yang selalu memberikan motivasi, semangat serta selalu mendoakan saya.

7. *Partner* Tugas Akhir saya, Radian Indra Mukromin yang telah berjuang Bersama dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini dalam suka ataupun duka.
8. Tim CPS (*cyber physic system*), khususnya Muhammad Khamim Asy'ari yang membantu proses pembuatan tugas akhir penulis.
9. Teman-teman seperjuangan daam mengerjakan Tugas Akhir. Teman-teman Teknik Fisika lainnya yang tidak dapat disebutkan penulis satu-persatu serta teman-teman angkatan F49 dan LJ-TF2017 yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidaklah sempurna, tetapi penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi yang berarti dan dapat menambah wawasan bagi pembaca dan mahasiswa yang nanti dapat digunakan sebagai referensi pengerjaan tugas akhir baru. Semoga awal dari permulaan yang panjang ini dapat membawa manfaat dan hikmah bagi kita semua.

Surabaya, 31 Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 Logika <i>Fuzzy</i>	5
2.2 Baterai	7
2.3 <i>Arduino Uno</i>	8
2.4 <i>Switching</i>	9
2.5 <i>Inverter</i>	10
2.6 Regulator Tegangan IC7805	11
2.7 <i>Voltage Sensor</i>	12
2.8 INA 219.....	13
2.9 Sensor T12	14
2.10 <i>Cyber Physical System (CPS)</i>	15
2.11 Karakteristik Statik Sensor	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Pengambilan Data Sekunder	20
3.2 Pengambilan Data Primer	20
3.3 Simulasi <i>Buck Converter</i>	20
3.4 Simulasi <i>Inverter</i>	21
3.5 Perancangan Logika <i>Fuzzy</i>	21
3.6 Pengujian dan Kalibrasi Sensor Tegangan dan Arus	

AC	24
3.7 Pengujian dan Kalibrasi Sensor Tegangan dan Arus	
DC	25
3.8 Pembuatan <i>Hardware Buck Converter</i>	27
3.9 Pembuatan <i>Hardware Inverter</i>	28
3.10 Pengujian Sistem Pengendalian Tegangan pada	
<i>Inverter</i>	29
3.11 Pengujian Sistem Pengendalian <i>Switching</i> baterai saat	
<i>Discharging</i>	29
3.12 Integrasi dengan <i>Cyber Physical System (CPS)</i>	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Pengambilan Data Sekunder	33
4.2 Hasil Pengambilan Data Primer	33
4.3 Hasil Simulasi <i>Buck Converter</i>	35
4.4 Hasil Simulasi <i>Inverter</i>	36
4.5 Hasil Pengujian dan Kalibrasi Sensor	37
4.5.1 Hasil Pengujian dan Kalibrasi Sensor Tegangan	
AC	37
4.5.2 Hasil Pengujian dan Kalibrasi Sensor Arus AC	38
4.5.3 Hasil Pengujian dan Kalibrasi Sensor Tegangan	
DC	39
4.5.4 Hasil Pengujian dan Kalibrasi Sensor Arus DC	41
4.6 Hasil Rancang Bangun <i>Buck Converter</i>	42
4.7 Hasil Rancang Bangun <i>Inverter</i>	43
4.8 Hasil Pengujian Sistem Pengendalian Tegangan pada	
<i>Inverter</i>	44
4.9 Hasil Pengujian Sistem <i>Switching</i> Baterai saat	
<i>Discharging</i>	45
4.10 Hasil Integrasi dengan <i>Cyber Physical System</i>	
(CPS)	45
4.11 Validasi Data CPS dan SDCard	49
4.12 Hasil Ketidakpastian U_{A1} Variabel Keluaran	
<i>Inverter</i>	50
BAB V PENUTUP	51
5.1 Kesimpulan	51

5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN A	
LAMPIRAN B	
LAMPIRAN C	
LAMPIRAN D	
LAMPIRAN E	
LAMPIRAN F	
LAMPIRAN G	
LAMPIRAN H	
LAMPIRAN I	
LAMPIRAN J	

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Skema Arsitektur Logika Fuzzy	5
Gambar 2. 2	Fungsi keanggotaan segitiga.....	7
Gambar 2. 3	Baterai Lead Acid	8
Gambar 2.4	<i>Arduino Uno</i>	9
Gambar 2.5	Simbol Relay.....	9
Gambar 2.6	(a) <i>Full-bridge inverter</i> . (b) S1 dan S2 tertutup. (c) S3 dan S4 tertutup. (d) S1 dan S3 tertutup. (e) S2 dan S4 tertutup.....	11
Gambar 2.7	IC7805.....	12
Gambar 2.8	Modul <i>Voltage Sensor</i>	13
Gambar 2.9	Modul INA 219.....	13
Gambar 2.10	Skematik INA 219	14
Gambar 2.11	Konfigurasi Pin INA 219	14
Gambar 2.12	Sensor T-12.....	15
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian.....	19
Gambar 3.2	Rangkaian simulasi <i>Buck Converter</i> 5 Volt....	20
Gambar 3.3	Rangkaian simulasi <i>Inverter</i>	21
Gambar 3.4	Fungsi keanggotaan logika <i>fuzzy</i> untuk (a) Variabel <i>error</i> , (b) Variabel <i>delta error</i>	22
Gambar 3. 5	Membership function dari output PWM	23
Gambar 3.6	Pengujian dan Kalibrasi Tegangan Sensor AC	25
Gambar 3.7	Pengujian dan Kalibrasi Arus Sensor AC	25
Gambar 3.8	Pengujian dan Kalibrasi Tegangan Sensor DC	27
Gambar 3.9	Pengujian dan Kalibrasi Arus Sensor DC	27
Gambar 3.10	Realisasi Perangkat Keras <i>Buck Converter</i>	28
Gambar 3.11	Realisasi Perangkat Keras <i>Inverter</i>	28
Gambar 3.12	Integrasi <i>Cyber Physical System</i> (CPS)	31
Gambar 4.1	Grafik Hubungan Tegangan terhadap Waktu .	33
Gambar 4.2	Grafik Hubungan Arus terhadap Waktu	34
Gambar 4.3	Grafik Hubungan Arus terhadap Tegangan	35
Gambar 4.4	Grafik Hasil Simulasi <i>Buck Converter</i>	36

Gambar 4.5	Grafik Hasil Simulasi <i>Inverter</i>	36
Gambar 4.6	Hasil Pengujian Sensor Tegangan AC.....	37
Gambar 4.7	Hasil Pengujian Sensor Arus AC.....	38
Gambar 4.8	Grafik Hasil Uji linieritas Sensor Tegangan DC	39
Gambar 4.9	Grafik Hasil Uji Histeresis Sensor Tegangan DC	40
Gambar 4.10	Grafik Hasil Uji linieritas Sensor Arus DC.....	41
Gambar 4.11	Grafik Hasil Uji Histerisis Sensor Arus DC ...	41
Gambar 4.12	Grafik Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran <i>Buck Converter</i>	43
Gambar 4.13	Grafik Hasil Pengujian Sistem Pengendalian Tegangan pada Inverter	44
Gambar 4.14	Grafik Hasil Pengujian Sistem Pengendalian <i>Switching</i> saat <i>Discharging</i>	45
Gambar 4.15	Grafik Hasil <i>Monitoring</i> (a) Daya Beban AC dan (b) Daya Beban DC	46
Gambar 4.16	Grafik Hasil <i>Monitoring</i> Kapasitas (a) Baterai 1 (b) Baterai 2.....	47
Gambar 4.17	Hasil <i>Monitoring</i> Kontrol menggunakan CPS.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tegangan Keluaran Pasangan Saklar pada Rangkaian full bridge Inverter	10
Tabel 2.2 Spesifikasi IC7805.....	12
Tabel 3. 1 Rules Base logika fuzzy	23
Tabel 3. 2 Variabel <i>Monitoring</i> Cyber Physiscal System (CPS)	30
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Inverter	43
Tabel 4.2 Validasi Data CPS dan SDcard.....	49

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daya listrik memberikan peran sangat penting dalam kehidupan masyarakat serta dalam pengembangan berbagai sektor ekonomi. Dalam kenyataan ekonomi modern sangat tergantung pada listrik sebagai input dasar. Hal ini menyebabkan peningkatan jumlah pembangkit listrik dan kapasitas. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) menyatakan konsumsi listrik per kapita mencapai 994,41 kiloWatt-hour (kWh) hingga September 2017. Angka ini naik 3,98 persen dari posisi akhir 2016 sebesar 956,36 kWh [1]. Peningkatan konsumsi listrik yang begitu besar tentu tidak akan mampu tercukupi jika hanya mengandalkan penyediaan dari PLN sebagai penyuplai daya listrik terbesar saat ini. Pemecahan masalah terus dilakukan oleh berbagai pihak, baik pemerintah maupun peneliti. Energi terbarukan merupakan salah satu cara yang dilakukan sebagai sumber penghasil listrik, energi terbarukan yang dipakai peneliti menggunakan panel surya.

Indonesia yang berada di daerah khatulistiwa dan merupakan negara tropis tentu memiliki potensi energi surya yang cukup besar, mengingat hampir seluruh wilayah mendapatkan penyinaran yang merata, namun saat ini pemanfaatan potensi energi surya belum dimanfaatkan secara optimal. Data penyinaran matahari yang dihimpun dari 18 lokasi di Indonesia, radiasi surya di Indonesia dapat diklasifikasikan berturut-turut sebagai berikut: untuk kawasan barat dan timur Indonesia dengan distribusi penyinaran di Kawasan Barat Indonesia (KBI) sekitar 4,5 kWh/m²/hari dengan variasi bulanan sekitar 10%; dan di Kawasan Timur Indonesia (KTI) sekitar 5,1 kWh/m²/hari dengan variasi bulanan sekitar 9% [2].

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti untuk rumah, perkantoran maupun pabrik. Hasil daya dari panel surya disimpan pada baterai. Contoh pemanfaatan hasil dari panel surya yaitu dapat dimanfaatkan sebagai energi listrik pada rumah [3], dapat dimanfaatkan sebagai energi listrik pada *smart traffic light* [4]. *Switching* penggunaan daya listrik saat ini yaitu antara Perusahaan Listrik Negara (PLN) dan panel surya, sehingga peneliti saat ini mengembangkan *switching* antara dua baterai. Jika terjadi *overdischarge* maka akan mengakibatkan berkurangnya *lifetime* dari baterai itu sendiri, selain itu akan mengakibatkan kerusakan beban yang memakai dari daya baterai[5].

Pada penelitian sebelumnya tahun 2010, Wang Xingguo, dkk melakukan penelitian yang berjudul *Simulation of Charge-discharge Control Strategy of Bi-directional Inverter in Grid-connected Mode*. Pada penelitian Wang Xingguo menggunakan *Inverter* dua arah. Dalam makalah ini, melalui studi tentang kontrol *charge-discharge* dua arah *inverter* dalam mode terhubung-jaringan, loop ganda strategi kontrol telah digunakan, dan mempertimbangkan efek dari fluktuasi tegangan jaringan dan perpindahan beban pada tegangan dan saat ini dalam proses *charge-discharge*, kontrol *fuzzy* digunakan dalam sistem kontrol untuk meningkatkan kinerja dari penolakan gangguan dan keandalan dan memperpanjang *lifetime* baterai. Kelayakan dan validitas strategi kontrol ini dibuktikan dengan simulasi [6].

Pada penelitian kali ini menggunakan penerapan metode sistem logika *fuzzy* yang digunakan untuk pengambilan keputusan *discharge* tegangan baterai. Logika *fuzzy* dianggap mampu untuk memetakan suatu masukan ke dalam suatu keluaran tanpa mengabaikan faktor-faktor yang ada. Logika *fuzzy* diyakini sangat fleksibel dan memiliki toleransi terhadap data-data yang ada.

Revolusi industri keempat atau industri 4.0 terjadi pada

tahun 2012, industri 4.0 memperkenalkan proses produksi *Cyber-Physical*. Industri 4.0 ini mengarah kepada proses manufaktur yang berbasis internet atau jaringan *wireless*. Penggunaan teknologi ini tidak hanya sebatas pada komunikasi, akan tetapi juga mencakup kontrol dan kendali jarak jauh [7]. Tugas Akhir ini berjudul “**Implementasi sistem *discharging* tegangan baterai menggunakan kontrol logika *fuzzy* berbasis *cyber physics system*”** yang diharapkan dapat menjaga stabilitas dari penggunaan baterai.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- Bagaimana parameter kontrol logika *fuzzy* untuk pengendalian tegangan pada *inverter* ?
- Bagaimana pengaruh sistem pengendalian *switching* baterai ?
- Bagaimana mengetahui karakteristik daya dari keluaran *inverter* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- Mengetahui parameter kontrol logika *fuzzy* untuk pengendalian tegangan pada *inverter*.
- Mengetahui pengaruh sistem pengendalian *switching* baterai.
- Mengetahui nilai karakteristik daya dari keluaran *inverter*.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya permasalahan yang muncul, maka dalam penelitian ini diambil beberapa batasan masalah sebagai berikut :

- Dua buah Baterai tipe *Lead Acid* dengan spesifikasi 12Volt

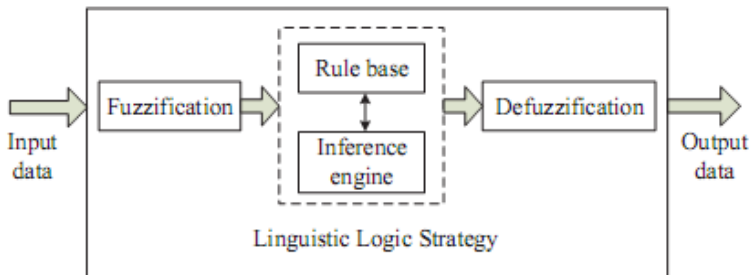
7AH

- Metode kendali yang digunakan adalah kendali logika *fuzzy*.
- *Platform (cyber physical system) CPS menggunakan thingspeak.*
- *Platform kontrol (cyber physical system) CPS menggunakan apk virtuino.*
- Lokasi pengujian di Departemen Teknik Fisika ITS Surabaya

BAB II DASAR TEORI

2.1 Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* adalah cabang dari sistem kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), yaitu sebuah logika yang dikembangkan berdasarkan metode dan prinsip dasar berpikir penalaran manusia. Hal ini dapat dianggap sebagai perkiraan fungsi universal. Tujuan dari sistem logika *fuzzy* adalah untuk menghasilkan satu *set* keluaran untuk masukan yang diberikan dalam sistem non-linear dengan menggunakan aturan linguistik [8]. Diagram blok dari *fuzzy controller* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Skema Arsitektur Logika Fuzzy [9]

Logika *fuzzy* diibaratkan sebagai kotak hitam (*black box*) yang menghubungkan ruang masukan dan ruang keluaran. Kotak hitam tersebut berisikan metode atau cara untuk mengolah data masukan menjadi keluaran dalam bentuk informasi yang diinginkan.

Sistem logika *fuzzy* memiliki beberapa metode yang dapat digunakan untuk menelusuri dengan prinsip-prinsip seperti pendekatan proses penalaran manusia. Beberapa metode yang digunakan yaitu Tsukamoto, Mamdani dan Takagi Sugeno Kang (TSK) [10]. Pada metode logika *fuzzy* sugeno memiliki karakteristik, yaitu konsekuen tidak merupakan himpunan *fuzzy*,

namun merupakan suatu persamaan linier dengan variabel - variabel sesuai dengan variabel - variabel masukan [11]. Bila dibandingkan dengan logika konvensional, kelebihan logika *fuzzy* adalah kemampuannya dalam proses penalaran secara bahasa sehingga dalam perancangannya tidak memerlukan persamaan matematik yang rumit [12].

Kendali logika *fuzzy* pada tugas akhir ini sebagai aksi kendali, terdapat beberapa bagian yaitu fuzzifikasi, kaidah, mesin inferensi, tipe reduksi, dan defuzzifikasi.

1. *Fuzzification*

Kolom fuzzifikasi berguna untuk mengkonversi bilangan *crisp* menjadi suatu bilangan *fuzzy* (variable linguistik) menggunakan operator fuzzifikasi. Proses fuzzifikasi merupakan ciri utama dalam penalaran logika *fuzzy*, karena terdapat fungsi keanggotaan *fuzzy* (*membership function*) yang berfungsi untuk menentukan letak keberadaan elemen dalam suatu himpunan *fuzzy*.

2. *Rule Base & Inference System*

Berisikan aturan-aturan dasar logika *fuzzy* yang dimuat dalam aturan *IF...THEN*.

3. *Defuzzification*

Keputusan yang dihasilkan dari proses penalaran masih dalam bentuk *fuzzy*, yaitu berupa derajat keanggotaan keluaran. Hasil ini harus diubah kembali menjadi bilangan *crisp* melalui proses defuzzifikasi.

4. *Output*

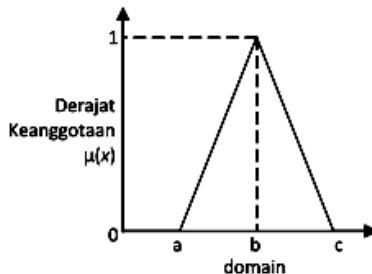
Keluaran pada logika *fuzzy* berupa bilangan *crisp*.

Sebuah himpunan *fuzzy* dapat dikarakterisasikan seluruhnya melalui fungsi keanggotaannya. Fungsi keanggotaan pada satu dimensi tugas akhir ini direpresentasikan ke dalam bentuk keanggotaan segitiga. Fungsi keanggotaan segitiga dibentuk oleh 3 parameter {a,b,c} yang dapat dideskripsikan oleh Persamaan (2.3)

$$\mu[x] = 0; x \leq a \text{ atau } x \geq c \quad \mu[x] = \frac{(x-a)}{(b-a)}; a < x \leq b \quad (2.1)$$

$$\mu[x] = \frac{(c-x)}{(c-b)}; b < x \leq c \quad (2.2)$$

$$\mu[x] = \max\left(\min\left(\frac{(x-a)}{(b-a)}, \frac{(c-x)}{(c-b)}\right), 0\right) \quad (2.3)$$



Gambar 2. 2 Fungsi keanggotaan segitiga

2.2 Baterai

Baterai atau sering disebut sel kering, adalah salah satu komponen pendukung dalam kendaraan bermotor, baik mobil atau motor, semua memerlukan *accu* untuk dapat menghidupkan mesin kendaraan (mencatu arus pada dinamo stater kendaraan). *Accu* mampu mengubah tenaga kimia menjadi tenaga listrik [13].

Dikenal dua jenis elemen yang merupakan sumber arus searah (DC) dari proses kimiawi, yaitu elemen primer dan elemen sekunder. Elemen primer terdiri dari elemen basah dan elemen kering. Reaksi kimia pada elemen primer yang menyebabkan elektron mengalir dari *elektroda negative* (katoda) ke *elektroda positif* (anoda) tidak dapat dibalik arahnya. Maka jika muatannya habis, maka elemen primer tidak dapat dimuati kembali dan memerlukan penggantian bahan pereaksinya (elemen kering). Sehingga dilihat dari sisi ekonomis elemen primer dapat dikatakan cukup boros. Contoh elemen primer adalah batu baterai (*dry cells*).

Elemen sekunder dalam pemakaiannya harus diberi muatan terlebih dahulu sebelum digunakan, yaitu dengan cara

mengalirkan arus listrik. Akan tetapi tidak seperti elemen primer, elemen sekunder dapat dimuati kembali berulang kali. Elemen sekunder ini lebih dikenal dengan *accu*. Dalam sebuah *accu* berlangsung proses elektrokimia yang *reversible* (bolak-balik) dengan efisiensi yang tinggi. Yang dimaksud dengan proses elektrokimia *reversible* yaitu di dalam *accu* saat dipakai berlangsung proses perubahan kimia menjadi tenaga listrik (*discharging*). Sedangkan saat diisi atau dimuati, terjadi proses tenaga listrik menjadi tenaga kimia (*charging*).

Besar gaya gerak listrik yang dihasilkan satu sel *accu* adalah 2 Volt. Pada *accu* kendaraan bermotor arus yang terdapat di dalamnya dinamakan dengan kapasitas *accu* yang disebut AH (Ampere-jam). Contohnya untuk *accu* dengan kapasitas arus 60 AH, maka *accu* tersebut dapat mencatu arus 60 Ampere selama 1 jam atau 1 Ampere selama 60 jam.



Gambar 2.3 Baterai *Lead Acid*

2.3 *Arduino Uno*

Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler berbasis *ATmega328*. *Uno* memiliki 14 pin digital *input / output* (dimana 6 dapat digunakan sebagai keluaran PWM), 6 *input* analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, *jack* listrik, *header* ICSP, dan tombol *reset*. *Arduino Uno* dibangun berdasarkan apa yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, sumber daya bisa menggunakan *power* USB (jika terhubung ke komputer

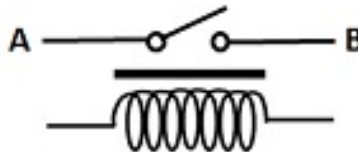
dengan kabel USB) dan juga dengan adaptor atau baterai [14]. Komponen utama didalam *Arduino* adalah sebuah mikrokontroler 8 bit dengan merk *ATMega* yang dibuat oleh *Atmel corporation*. Berbagai papan *Arduino* menggunakan tipe *ATMega* yang berbeda – beda tergantung dari spesifikasinya, sebagai contoh *Arduino Uno* menggunakan *ATMega328* sedangkan *Arduino Mega 2560* yang lebih canggih menggunakan *ATMega2560* [15].



Gambar 2.4 *Arduino Uno* [14]

2.4 Switching

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). *Relay* menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. [16].



Gambar 2.5 Simbol *Relay* [16]

Berikut adalah sifat – sifat dari *relay* [17]:

1. Impedansi kumparan, biasanya impedansi ditentukan oleh tebal kawat yang digunakan serta banyaknya lilitan. Biasanya impedansi berharga $1 - 50 \text{ K}\Omega$ guna memperoleh daya hantar yang baik.
2. Daya yang diperlukan untuk mengoperasikan *relay* besarnya sama dengan nilai tegangan dikalikan arus.
3. Banyaknya kontak-kontak jangkar dapat membuka dan menutup lebih dari satu kontak sekaligus tergantung pada kontak dan jenis *relay*. Jarak antara kontak-kontak menentukan besarnya tegangan maksimum yang diizinkan antara kontak tersebut.

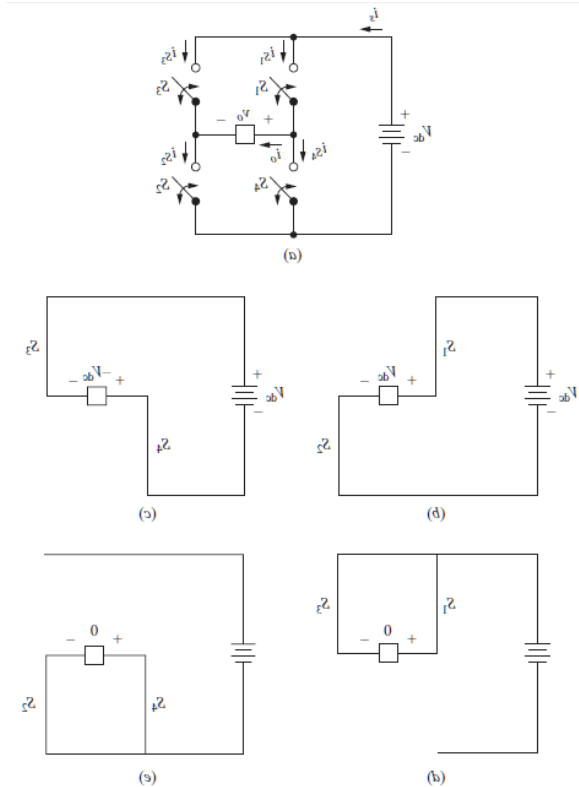
2.5 Inverter

Inverter merupakan rangkaian yang mengubah DC menjadi AC atau lebih tepatnya *inverter* memindahkan tegangan dari sumber DC ke beban AC. *Inverter* digunakan pada aplikasi seperti *adjustable-speed AC motor drives*, *Uninterruptible Power Supplies* (UPS), dan aplikasi AC yang dijalankan dari baterai.

Rangkaian ekivalen kombinasi saklar *full bridge inverter* diperlihatkan pada Gambar 2.6. Sebagai catatan bahwa S_1 dan S_4 tidak boleh menutup pada saat yang bersamaan, begitu juga dengan S_2 dan S_3 , yang akan menyebabkan terjadinya *short circuit* pada sumber DC. Saklar yang nyata tidak bisa *on* atau *off* secara seketika. Tegangan keluaran dari kondisi pasangan saklar pada rangkaian *full bridge converter* ditampilkan pada tabel 1 [18].

Tabel 2.1 Tegangan Keluaran Pasangan Saklar pada Rangkaian *full brid Inverter*

Saklar Tertutup	Tegangan Keluaran (V_0)
S_1 dan S_2	+Vdc
S_3 dan S_4	-Vdc
S_1 dan S_3	0
S_2 dan S_4	0

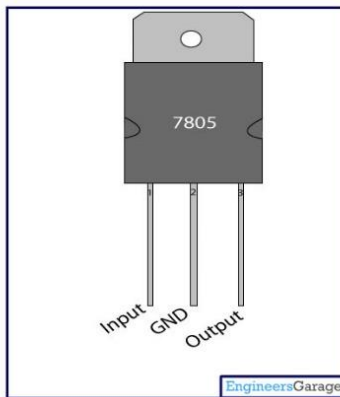


Gambar 2.6 (a) *Full-bridge inverter*. (b) S_1 dan S_2 tertutup. (c) S_3 dan S_4 tertutup. (d) S_1 dan S_3 tertutup. (e) S_2 dan S_4 tertutup [18]

2.6 Regulator Tegangan IC7805

Regulator tegangan adalah suatu rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengatur agar tegangan keluarannya tetap berada pada posisi yang ditentukan walau tegangan masukannya berubah-ubah. Fungsi-fungsi seperti pengontrol, *sampling*, komparator, referensi, dan proteksi yang tadinya dikerjakan oleh komponen diskret, sekarang semuanya dirangkai dan dikemas dalam IC [19]. Terdapat tiga jenis IC regulator tegangan yaitu

Fixed Voltage Regulator, *Adjustable Voltage Regulator*, dan *Switching Voltage Regulator*. Regulator tegangan IC7805 termasuk *Fixed Voltage Regulator*. IC jenis *Fixed Voltage Regulator* memiliki nilai tetap yang tidak dapat disetel sesuai dengan keinginan. Tegangannya telah ditetapkan oleh produsen IC sehingga Tegangan DC yang diatur juga tetap sesuai dengan spesifikasi IC nya [20]. Spesifikasi dari IC7805 dapat dilihat pada Tabel 2 [21].



Gambar 2.7 IC7805 [21]

Tabel 2.2 Spesifikasi IC7805

Nama	Function
<i>Input</i>	<i>Input voltage (5V-18V)</i>
<i>Ground</i>	<i>Ground (0V)</i>
<i>Output</i>	<i>Regulated output; 5V (4.8V-5.2V)</i>

2.7 Voltage Sensor

Voltage sensor merupakan modul sensor yang dapat *monitoring* tegangan DC pada suatu rangkaian listrik. Prinsip kerja modul sensor tegangan ini dapat membuat tegangan *input* mengurangi 5 kali dari tegangan asli. Sehingga, sensor hanya mampu membaca tegangan maksimal 25 Volt. Pada dasarnya

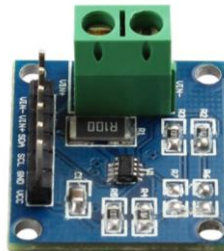
pembacaan sensor hanya dirubah dalam bentuk bilangan dari 0 sampai 1023.



Gambar 2.8 Modul *Voltage Sensor*

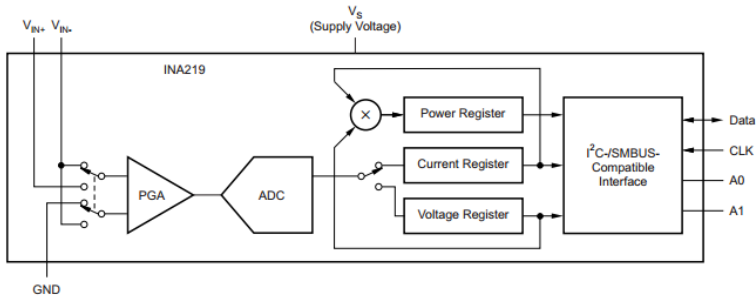
2.8 INA 219

INA 219 merupakan modul sensor yang dapat *monitoring* tegangan dan arus pada suatu rangkaian listrik. INA 219 didukung dengan *interface* I2C atau SMBUS-COMPATIBLE dimana peralatan ini mampu monitor suplai tegangan bus, dengan konversi program *times* dan *filtering*.



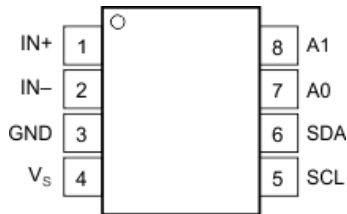
Gambar 2.9 Modul INA 219

INA 219 memiliki sebuah amplifier *input* maksimum adalah $\pm 320\text{mV}$ ini berarti dapat mengukur sampai $\pm 3,2\text{ A}$. Dengan *internal* 12 bit ADC , resolusi pada \pm kisaran 3.2 A adalah 0.8 mA. Dengan *gain internal* yang ditetapkan pada minimum div8 , maks saat ini adalah $\pm 400\text{mA}$ dan resolusi 0.1 mA. INA 219 mengidentifikasi tegangan shunt pada bus 0 – 26 V. Berikut merupakan Gambar 2.9 skematik sederhana dari INA219 [22].



Gambar 2.10 Skematik INA 219

Dalam Gambar 2.10 skematik INA 219 memiliki *pin* I/O data, *clock*, analog 0, analog 1, *Vin* +, *Vin* -, *ground*, dan *supply* tegangan. Berikut Gambar 2.9 yang menjelaskan *pin* I/O dari INA.



Gambar 2.11 Konfigurasi *Pin* INA 219

Pin IN + dan IN – merupakan *pin positif* dan *negatif input* dari tegangan shunt dimana *pin positif* dihubungkan dengan hambatan shunt sedangkan yang *negatif* dihubungkan dengan *ground*. *Pin* SCL dan SDA adalah *pin serial bus clock line* dan *serial bus data line*. *Pin* A0 dan A1 merupakan *address* dari *pin* analog *input*.

2.9 Sensor T12

Sensor T12 merupakan modul sensor yang dapat *monitoring* arus dan tegangan AC. Pembacaan sensor T12 didasarkan pada transformator arus, yang dapat mengubah sinyal AC dari arus besar menjadi sinyal amplitudo kecil. Arus maksimum yang dapat

dideteksi dapat mencapai 5 A, dan sinyal saat ini dapat dibaca melalui *port* I/O analog.



Gambar 2.12 Sensor T-12

2.10 Cyber Physical System (CPS)

Cyber-physical system merujuk pada sistem yang berbentuk fisik, seperti produk yang natural dan alat yang dibuat manusia berbentuk fisik dan dioperasikan dari waktu ke waktu. Alat yang berbentuk fisik menjadi sebuah *cyber-physical system* karena adanya integrasi dari komputasi, komunikasi, dan kontrol terhadap proses fisik.

Penelitian sebelumnya pada tahun 2009, Fumin Zhang dan Zhenwu Shi melakukan penelitian dengan judul *Optimal and Adaptive Battery Discharge Strategies for Cyber-Physical Systems*. Penelitian tersebut yang diusulkan mengenai desain secara optimal dan adaptif profil *discharge* untuk mencapai arus impulsif gelombang persegi daya tahan baterai maksimum menggunakan *Cyber Physic System* (CPS). Model baterai dinamis yang variasi kapasitas baterai pada waktu *discharge* juga akan bervariasi. Model masukan-keluaran setara dengan model Rakhmatov-Vrudhula-Wallach (RVW) yang telah diverifikasi oleh data eksperimen. Model memungkinkan prediksi kapasitas baterai untuk kontrol umpan balik dan penjadwalan online algoritma yang merupakan blok bangunan untuk *Cyber Physic System* (CPS) [23].

2.11 Karakteristik Statik Sensor

Karakteristik statik sensor adalah karakteristik suatu sensor yang perlu diperhatikan untuk penggunaan pada suatu kondisi pengukuran yang tidak bergantung pada waktu. Terdapat beberapa jenis karakteristik statik, diantaranya: akurasi, presisi, toleransi, rentang, dan linieritas.

- Akurasi

Akurasi adalah ketepatan alat ukur dalam memberikan hasil pengukuran. Terdapat beberapa cara menyatakan akurasi diantaranya dalam variabel pengukuran, presensi span, presensi skala maksimum, presentase pembacaan.

- a. Variabel pengukuran.

Sebagai contoh, termometer dengan skala 0 F-1000 F dengan akurasi 10 F. Hal ini menunjukkan bahwa jika pengukuran menunjukkan 600 F, maka nilai sebenarnya berkisar 590 F – 610 F.

- b. Presentasi span.

Sebagai contoh, sebuah *pressure* transmitter mempunyai rentang 100- 400 psi dengan akurasi 0,5% span. Akurasi $0,5\% \times (400-100) = 1,5$ psi. Jika pengukuran menunjukkan 200 psi, maka sebenarnya adalah 198,5 psi – 201,5 psi.

- c. Presentasi skala maksimum.

Sebagai contoh, voltmeter skala maksimum 200 V dengan akurasi 1% *fullscale*. Akurasi $1\% \times 200 = 2$ V.

- d. Presentase pembacaan.

Sebagai contoh, *level* transmitter mempunyai akurasi 5% *output*. Jika sinyal menunjukkan 40%, maka akurasi adalah $5\% \times 40 = 2\%$, sehingga nilai sebenarnya berada pada rentang 38 – 42 %.

- Presisi

Presisi adalah kemampuan sistem pengukuran untuk menampilkan keluaran yang sama pada pengukuran berulang singkat. Sebagai contoh voltmeter mempunyai *repeatability* 0,2%. Jika pengukuran sebenarnya 100 V, maka ketika pengukuran diulang-ulang (misal sebanyak 20 kali) maka pembacaan akan berkisar 99,8 - 100,2 V.

- Toleransi

Toleransi menunjukkan kesalahan maksimum. Sebagai contoh, hidrometer mempunyai spesifikasi rentang 600-650 kg/m³, *scale subdivision* 1 kg/m³, dan toleransi 0,6 kg/m³. Hal tersebut menunjukan alat ini digunakan untuk mengukur densitas 600-650 kg/m³, skala interval 1 kg/m³ dan kesalahan maksimum sebesar 0,6 kg/m³.

- Rentang

Rentang merupakan selisih nilai maksimum dan minimum yang dapat diukur oleh sebuah alat. Sebagai contoh termometer dengan rentang nilai -0,5 hingga 40,5 °C, yang berarti termometer ini digunakan untuk mengukur suhu -0,5°C sampai 40,5 °C.

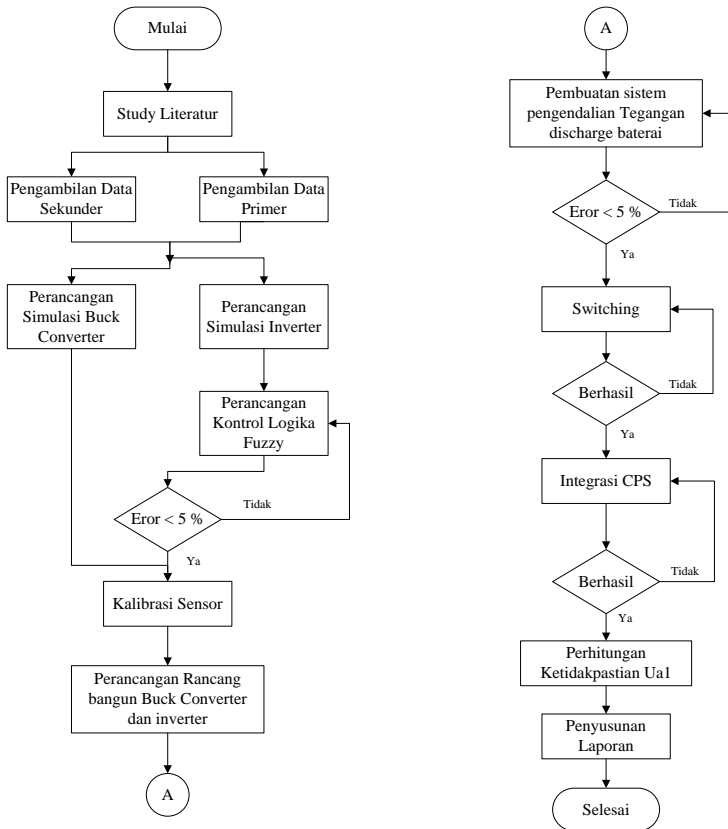
- Linieritas

Pengukuran yang baik adalah jika masukan pengukuran memberikan keluaran yang berbanding lurus. Penyimpangan dari garis linier ini disebut linieritas.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian terdiri dari beberapa tahapan yang dilakukan dari awal hingga akhir untuk tercapainya tujuan dari tugas akhir ini. Tahapan dalam pengerjaan tugas akhir terdapat dalam diagram alir dibawah ini.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.1 Pengambilan Data Sekunder

Pengambilan data sekunder berupa data spesifikasi baterai dan spesifikasi lampu. Data spesifikasi baterai yaitu berupa tegangan serta kapasitas baterai, sedangkan data spesifikasi lampu berupa daya.

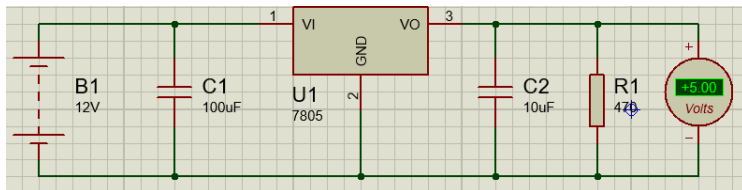
3.2 Pengambilan Data Primer

Pengambilan data primer yaitu pengambilan data *discharge* baterai dengan variabel tegangan DC, arus DC, tegangan AC, dan arus AC. Pengambilan data untuk mendapatkan variabel yang berhubungan atau nilai kolerasi pada keluaran tegangan dan arus di baterai. Variabel yang dihasilkan dilakukan melalui percobaan secara langsung dengan menggunakan beberapa alat sebagai berikut :

- Multimeter
- *Stopwatch*
- Beban

3.3 Simulasi *Buck Converter*

Simulasi *buck converter* yaitu digunakan sebagai masukan tegangan dari sensor, mikrokontroller, *relay*. Berikut merupakan hasil simulasi *buck converter* pada *software proteus* dapat dilihat pada Gambar 3.2.



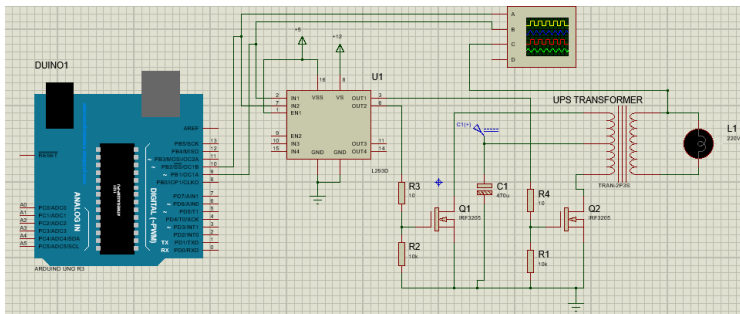
Gambar 3.2 Rangkaian simulasi *Buck Converter* 5 Volt

Berdasarkan Gambar 3.2 dihasilkan keluaran sebesar 5 Volt dengan tegangan masukan sebesar 12 Volt sampai 11,30

Volt.

3.4 Simulasi *Inverter*

Simulasi *inverter* kali ini yaitu digunakan sebagai pengubah tegangan DC ke tegangan AC dengan tujuan untuk mengetahui hasil keluaran dari tegangan AC. Berikut merupakan hasil simulasi *inverter* pada *software proteus* yang dapat dilihat pada Gambar 3.3.



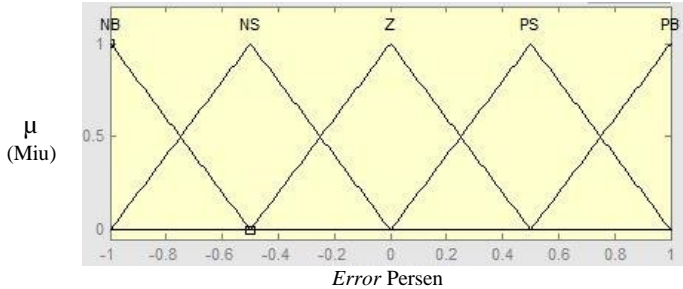
Gambar 3.3 Rangkaian simulasi *Inverter*

Gambar 3.3 merupakan rangkaian simulasi *inverter* dengan keluaran 220 Volt AC. Mikrokontroler *Arduino Uno* pada simulasi digunakan sebagai *supply* PWM pada rangkaian *inverter*.

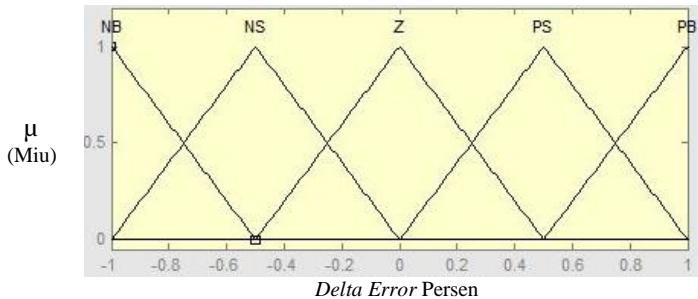
3.5 Perancangan Logika *Fuzzy*

Pada tugas akhir ini menggunakan pengendalian logika *fuzzy* yang merupakan algoritma kontrol yang digunakan untuk menentukan keluaran tegangan AC. Masukan kontrol *fuzzy* berupa nilai *error* dan *delta error*, selanjutnya akan dipetakan ke dalam ruang bilangan *fuzzy* melalui proses *fuzzifikasi*. Pada proses ini akan dibentuk fungsi keanggotaan dan jumlah bilangan *fuzzy*. Adapun fungsi keanggotaan masukan yang digunakan adalah segitiga. Terdapat 5 *membership function*

diantaranya adalah NB (*Negatif Big*), NS (*Negative Small*), Z (*Zero*), PS (*Positive Small*) dan PB (*Positive Big*). Fungsi keanggotaan *error* dan *delta error* dapat dilihat pada Gambar 3.4.



(a)



(b)

Gambar 3.4 Fungsi keanggotaan logika *fuzzy* untuk (a) Variabel *error*, (b) Variabel *delta error*

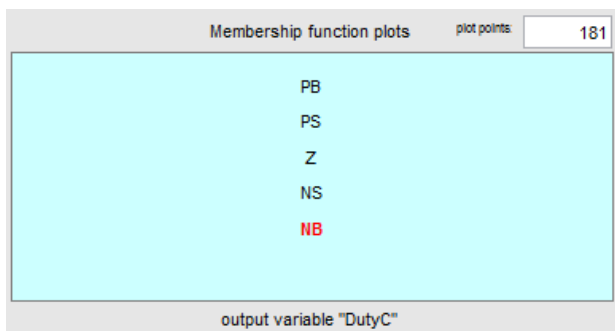
Kaidah penalaran (*Rule base*) bergantung pada jumlah *membership function* pada variabel masukan, apabila memiliki dua masukan dan masing-masing memiliki jumlah fungsi keanggotaan yang sama maka jumlah kaidah penalaran dapat ditentukan dengan rumus N^2 (N = jumlah fungsi keanggotaan),

sehingga kaidah-kaidah yang dibentuk dalam perancangan ini memiliki 25 kaidah penalaran. Kendali logika *fuzzy* memiliki kaidah penalaran berbentuk matriks diagonal standar. Kaidah penalaran yang digunakan pada penelitian kali ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 *Rules Base* logika *fuzzy*

		E				
		NB	NS	Z	PS	PB
Δe	NB	NB	NB	NB	NB	NB
	NS	NB	NB	NS	Z	PS
	Z	NB	NS	Z	PS	PB
	PS	NS	Z	PS	PB	PB
	PB	Z	PS	PB	PB	PB

Fungsi keanggotaan keluaran yaitu berupa sinyal *PWM* (*Pulse Width Modulation*) dengan rentang [0 1]. Sinyal *PWM* (*Pulse Width Modulation*) digunakan untuk mengatur keluaran tegangan pada *inverter*. Lima kategori himpunan *fuzzy* keluaran dinyatakan dengan PB (*Positif Big*), PS (*Postif Small*), Z (*Zero*), NS (*Negatif Small*), NB (*Negatif Big*). Fungsi keanggotaan keluaran dari PWM dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3. 5 *Membership function* dari keluaran PWM

Gambar 3.5 merupakan fungsi keanggotaan dari keluaran PWM (*Pulse Width Modulation*) dengan parameter keluaran konsekuen sebagai berikut

PB	[0]
PS	[0.25]
Z	[0.5]
NS	[0.75]
NB	[1]

3.6 Pengujian dan Kalibrasi Sensor Tegangan dan Arus AC

Pengujian dan kalibrasi sensor tegangan dan arus AC bertujuan untuk mengetahui karakteristik statik dari sensor dan nilai ketidakpastian hasil pengukuran. Pengujian sensor tegangan dan arus AC dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

- a. sensor tegangan dan arus yang telah tersambung *Arduino* selanjutnya dirangkai dengan daya listrik PLN dan multimeter
- b. diukur dan dicatat tegangan dan arus sensor yang tertera pada tampilan multimeter
- c. diukur dan dicatat tegangan dan arus keluaran sensor yang tertera pada serial monitor
- d. dilakukan pengulangan prosedur *b* dan *c* dengan arus dengan beban lampu yang berbeda dan untuk pengukuran tegangan dilakukan pengukuran sebanyak 10 kali pada tegangan 220 volt.

Kalibrasi sensor tegangan dan arus AC dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

- a. dilakukan pengukuran dan pencatatan dengan sensor tegangan dan arus multimeter terhadap tegangan keluaran *power supply* sebanyak lima kali pada keluaran 220 Volt

- b. dilakukan pengukuran dan pencatatan dengan sensor tegangan dan multimeter terhadap tegangan keluaran sebanyak sepuluh kali.
- c. dihitung nilai UA_1 , UA_2 , UB_1 , dan U_{exp} .



Gambar 3.6 Pengujian dan Kalibrasi Tegangan Sensor AC



Gambar 3.7 Pengujian dan Kalibrasi Arus Sensor AC

3.7 Pengujian dan Kalibrasi Sensor Tegangan dan Arus DC

Pengujian dan kalibrasi sensor tegangan dan arus DC bertujuan untuk mengetahui karakteristik statik dari sensor dan nilai ketidakpastian hasil pengukuran. Karakteristik statik yang

akan dibahas meliputi linieritas dan histerisis. Pengujian sensor tegangan dan arus DC dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

- a. sensor tegangan dan arus yang telah tersambung *Arduino* selanjutnya dirangkai dengan *power supply* dan multimeter
- b. diukur dan dicatat tegangan dan arus sensor yang tertera pada tampilan multimeter
- c. diukur dan dicatat tegangan dan arus keluaran sensor yang tertera pada serial monitor
- d. dilakukan pengulangan prosedur *b* dan *c* dengan variasi tegangan dan arus *supply* semakin naik dan semakin turun dengan rentang yang tetap
- e. dilakukan perhitungan linieritas melalui persamaan sebagai berikut

$$K = \frac{O_{max} - O_{min}}{I_{max} - I_{min}} \quad (3.1)$$

- f. dilakukan perhitungan histerisis melalui persamaan sebagai berikut

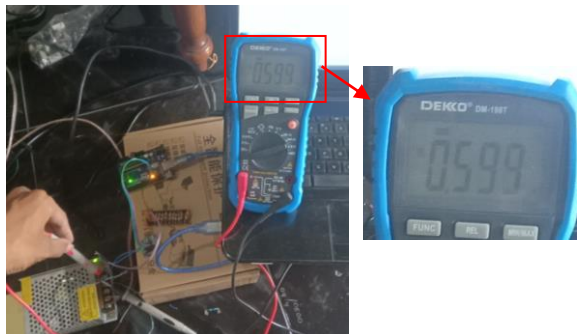
$$\hat{H} = H(I)_{max} \quad (3.2)$$

Kalibrasi sensor tegangan dan arus DC dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

- a. dilakukan pengukuran dan pencatatan dengan sensor tegangan dan arus multimeter terhadap tegangan keluaran *power supply* sebanyak lima kali pada nilai 12 Volt
- b. dilakukan pengukuran dan pencatatan dengan sensor tegangan dan multimeter terhadap tegangan keluaran *power supply* sebanyak sepuluh kali dengan rentang 1 Volt mulai dari tegangan 11 Volt hingga 20 Volt.
- c. dihitung nilai $UA1$, $UA2$, $UB1$, dan U_{exp} .



Gambar 3.8 Pengujian dan Kalibrasi Tegangan Sensor DC



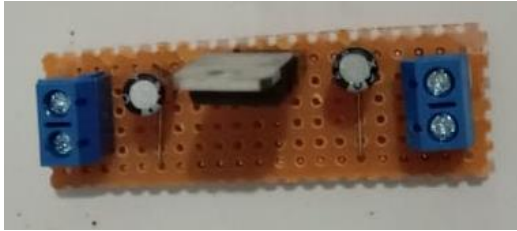
Gambar 3.9 Pengujian dan Kalibrasi Arus Sensor DC

3.8 Pembuatan *Hardware Buck Converter*

Pembuatan *hardware buck converter* dimulai dengan pemilihan komponen seperti pemilihan jenis kapasitor, jenis resistor dan *IC (Integrated Circuit)* yang digunakan. Komponen yang dibutuhkan untuk membuat *buck converter* dengan keluaran 5 volt adalah sebagai berikut. [24]

- IC7805
- Kapasitor (100uF, 10uF)
- Resistor (470 Ohm)

Hasil realisasi perangkat keras dari *buck converter* dapat dilihat pada Gambar 3.10.



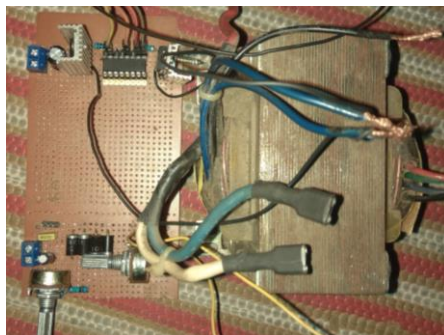
Gambar 3.10 Realisasi Perangkat Keras *Buck Converter*

3.9 Pembuatan *Hardware Inverter*

Pembuatan *hardware inverter* dimulai dengan pemilihan komponen seperti pemilihan jenis kapasitor, jenis resistor dan IC yang digunakan. Komponen yang dibutuhkan untuk membuat *inverter* dengan tegangan keluaran 220 volt adalah sebagai berikut. [25]

- IC L293D
- IC IRF3205
- Resistor (10 Ohm, 10k Ohm)
- Kapasitor (470 uF)
- Trafo

Hasil realisasi perangkat keras *inverter* dapat dilihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11 Realisasi Perangkat Keras *Inverter*

3.10 Pengujian Sistem Pengendalian Tegangan pada *Inverter*

Pengujian hasil rancang bangun sistem pengendalian tegangan pada *inverter* dilakukan untuk mengetahui performansi tanggapan sistem pengendalian logika *fuzzy* pada *inverter*. Pengujian ini dilakukan dengan variasi tegangan masukan 13,30 – 11 volt. Pengujian hasil rancang bangun sistem pengendalian tegangan *inverter* dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

- a. dirangkai rangkaian *inverter* dengan *Arduino* dan disambungkan pada baterai
- b. dirangkai sensor tegangan pada keluaran keluaran baterai dan keluaran *inverter*.
- c. diberikan nilai tegangan masukan sebesar 13,30 - 11 Volt
- d. dijalankan program untuk sistem pengendalian tegangan
- e. dipantau nilai tegangan keluaran rangkaian *inverter* melalui serial monitor serta PLX-DAQ yang nantinya data tersimpan *Microsoft Excel*.

3.11 Pengujian Sistem Pengendalian *Switching* baterai saat *Discharging*

Pengujian hasil sistem pengendalian *switching* baterai saat *discharging* dilakukan untuk mengetahui performansi tanggapan sistem pengendalian *switch* baterai. Pengujian ini, tegangan volt pada baterai diubah menjadi prosentase agar *monitoring* lebih mudah. Rumus untuk mengubah tegangan ke prosentase adalah sebagai berikut[26]

$$\% \text{Baterai} = \frac{(V_{\text{terukur}} - V_{\text{min}})}{V_{\text{maks}} - V_{\text{min}}} \times 100\% \quad (3.3)$$

Dimana:

V_{terukur} : Tegangan baterai yang diukur

V_{min} : Tegangan baterai saat kosong (11 Volt)

V_{maks} : Tegangan baterai saat penuh (13,30 Volt)

Pengujian hasil rancang bangun sistem pengendalian *switching* baterai saat *discharging* dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

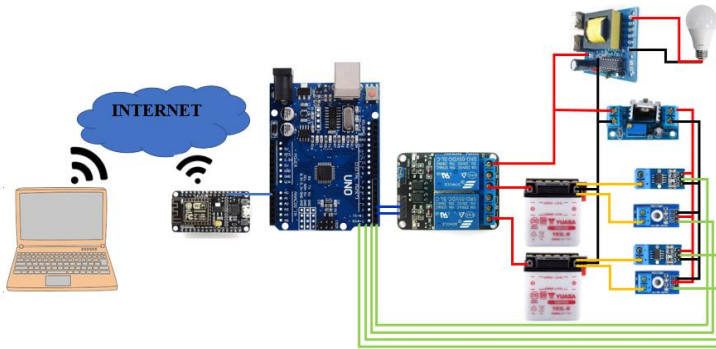
- a. dirangkai rangkaian switch baterai atau *relay 2 chanel* dengan *Arduino* dan disambungkan pada *power supply*
- b. dirangkai sensor tegangan pada setiap baterai
- c. diberikan nilai tegangan keluaran pada beban
- d. dijalankan program untuk sistem pengendalian *switch* baterai
- e. dipantau nilai tegangan pada setiap baterai melalui serial monitor serta PLX-DAQ yang nantinya data tersimpan *Microsoft Excel*.

3.12 Integrasi dengan *Cyber Physical System* (CPS)

Integrasi *Cyber Physical System* (CPS) pada tugas akhir ini adalah memberikan informasi serta konfirmasi *switching* atau memutus penggunaan daya listrik pada kedua baterai. Informasi serta komunikasi tersebut menggunakan jaringan internet, *switching* tersebut akan bekerja apabila *user* memberikan konfirmasi di internet tersebut. Berikut variabel yang akan di-*monitoring* menggunakan integrasi CPS.

Tabel 3. 2 Variabel *Monitoring Cyber Physiscal System* (CPS)

No.	Variabel	Satuan
1.	Kapasitas Baterai I	%
2.	Kapasitas Baterai II	%
3.	Daya Beban DC	Watt
4.	Daya Beban AC	Watt



Gambar 3.12 Integrasi *Cyber Physical System* (CPS)

Gambar 3.12 merupakan integrasi *Cyber Physical System* (CPS) dengan rangkaian *discharge* baterai. Integrasi menggunakan jaringan internet yang tersambung ke modul *wireless* yang ada di rangkaian *discharge* baterai.

Halaman ini sengaja dikosongkan

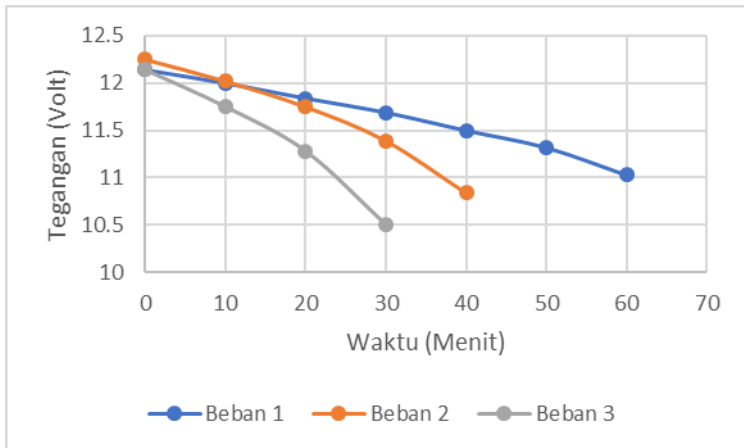
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengambilan Data Sekunder

Pengambilan data sekunder berupa data spesifikasi baterai dan spesifikasi lampu. Data spesifikasi baterai yaitu berupa tegangan 12V serta kapasitas baterai 7,0 Ah, sedangkan data spesifikasi lampu berupa *power* sebesar 19 watt.

4.2 Hasil Pengambilan Data Primer

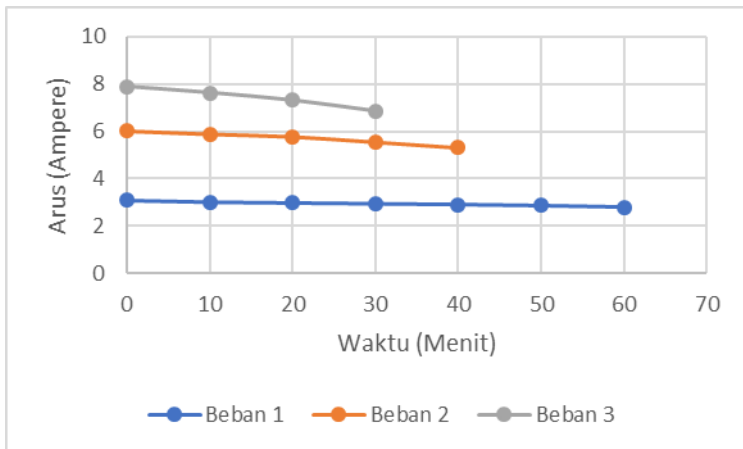
Pada pengambilan data primer dimulai dari tegangan 12,25 volt sampai 11 volt. Pengambilan data primer pada hubungan tegangan baterai terhadap waktu dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik Hubungan Tegangan terhadap Waktu

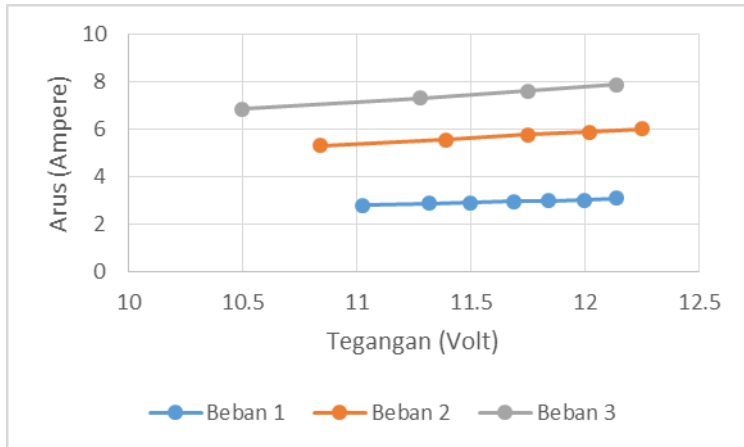
Gambar 4.1 menunjukkan data hasil pengukuran *discharge* tegangan dengan tiga variasi beban. Pengambilan

data dimulai pada tegangan masukan awal sebesar 12,14 Volt. Pada Pengambilan data pertama menggunakan beban satu pendingin didapatkan waktu *discharge* sebesar 60 menit, sedangkan pada pengambilan data kedua menggunakan beban dua pendingin didapatkan waktu *discharge* sebesar 40 menit, dan pada pengambilan data ketiga beban menggunakan pompa DC didapatkan waktu *discharge* sebesar 30 menit. Data hasil pengambilan data variabel tegangan secara keseluruhan ditampilkan pada Lampiran A.



Gambar 4.2 Grafik Hubungan Arus terhadap Waktu

Gambar 4.2 menunjukkan grafik hubungan arus terhadap waktu dengan tiga variasi beban. Beban yang digunakan yaitu pompa DC dan pendingin. Pada beban pertama dengan arus sebesar 7,8 Ampere, untuk *discharge* baterai membutuhkan waktu sebesar 30 menit. Sedangkan pada beban kedua dengan arus sebesar 6 Ampere membutuhkan waktu sebesar 40 menit untuk *discharge* baterai, dan pada beban ketiga dengan arus sebesar 3 Ampere membutuhkan waktu sebesar 60 menit untuk *discharge* baterai. Data hasil pengambilan data variabel arus secara keseluruhan ditampilkan pada Lampiran A.

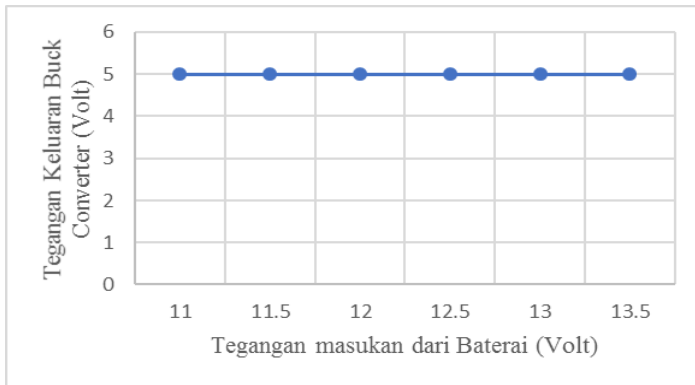


Gambar 4.3 Grafik Hubungan Arus terhadap Tegangan

Gambar 4.3 merupakan grafik hubungan arus terhadap tegangan, yang menunjukkan bahwa untuk semua beban semakin besar tegangan masukan maka arus akan semakin besar. Sedangkan semakin kecil tegangan masukan maka arus akan semakin kecil juga.

4.3 Hasil Simulasi *Buck Converter*

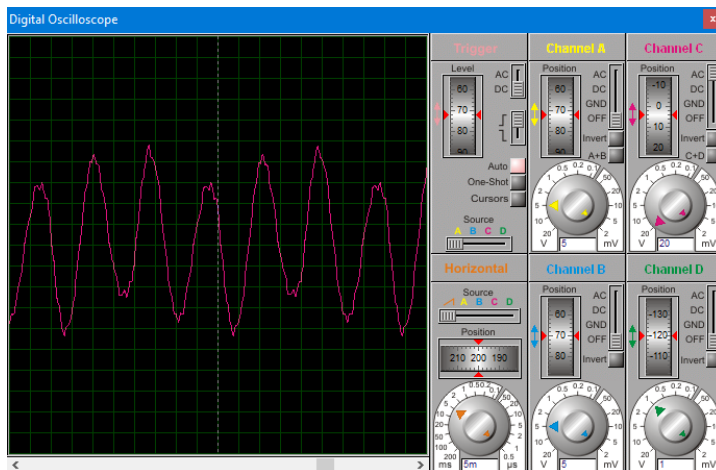
Pada simulasi *buck converter* ini menggunakan *software proteus* dengan dengan tujuan untuk mengetahui hasil keluaran dari tegangan DC pada variasi tegangan masukan yang berbeda. Variasi tegangan masukan pada *buck converter* yaitu sebesar 13,32 Volt sampai 11 Volt, sedangkan keluaran tegangan yang diinginkan pada *buck converter* yaitu sebesar 5 Volt. *Buck converter* digunakan sebagai *supply* tegangan listrik DC pada komponen – komponen elektrik yang digunakan oleh peneliti, seperti sensor, mikrokontroler, *relay*, dan komponen lain-nya Hasil dari simulasi *buck converter* dapat dilihat pada lampiran B dan hasil grafiknya dari *buck converter* dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Grafik Hasil Simulasi *Buck Converter*

4.4 Hasil Simulasi *Inverter*

Simulasi *inverter* kali ini yaitu digunakan sebagai pengubah tegangan DC ke tegangan AC dengan tujuan untuk mengetahui hasil keluaran dari tegangan AC. Hasil sinyal keluaran *inverter* dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Grafik Hasil Simulasi *Inverter*

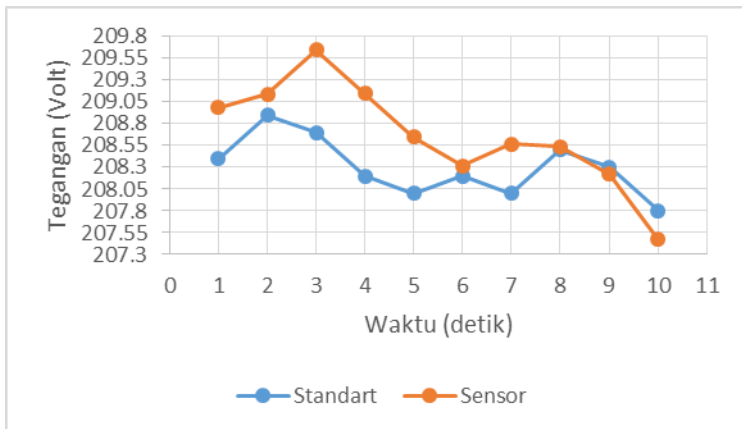
4.5 Hasil Pengujian dan Kalibrasi Sensor

Sensor yang digunakan pada penelitian kali ini yaitu empat sensor, yaitu

- Sensor tegangan AC
- Sensor arus AC
- Sensor tegangan DC
- Sensor arus DC

4.5.1 Hasil Pengujian dan Kalibrasi Sensor Tegangan AC

Berikut merupakan hasil dari pengujian sensor tegangan AC. Pengujian dilakukan dengan pengambilan 10 kali pengukuran. Hasil pengujian sensor tegangan AC dapat dilihat pada Gambar 4.6.



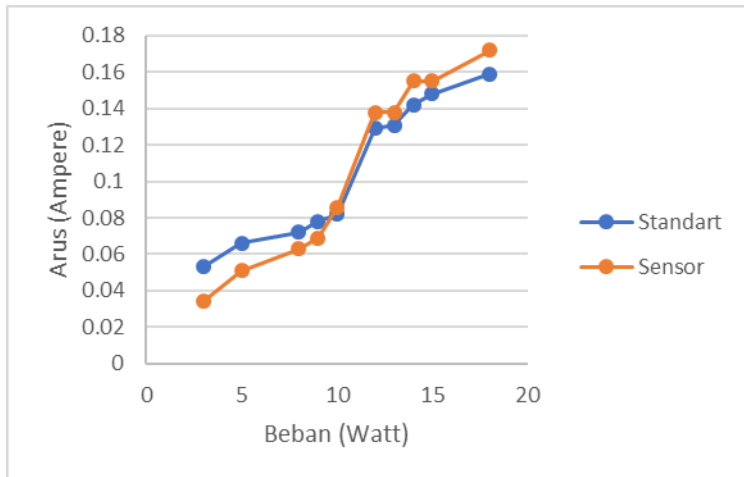
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Sensor Tegangan AC

Hasil kalibrasi sensor tegangan didapatkan nilai ketidakpastian pengukuran untuk pemeriksaan skala $UA1$ sebesar 3,9831 Volt dan ketidakpastian regresi $UA2$ sebesar 12,7822 Volt. Ketidakpastian tipe-A merupakan analisa menggunakan metode statistik dengan pengukuran sebanyak 5

kali untuk UA_1 dan 10 kali untuk UA_2 . Ketidakpastian tipe-B merupakan analisa selain menggunakan metode stastisik. Nilai ketidakpastian tipe-B didapatkan sebesar didapatkan nilai sebesar 0,0028867 Volt untuk ketidakpastian resolusi UB_1 dan ketidakpastian alat standar UB_2 sebesar 2,089 Volt. Ketidakpastian diperluas (U_{exp}) dari sensor tegangan AC sebesar 4,316 Volt. Nilai U_{exp} tersebut menunjukkan tingkatan keyakinan akan keberadaan nilai sebenarnya pada pengukuran. Hasil kalibrasi sensor tegangan secara lengkap ditampilkan pada Lampiran C.

4.5.2 Hasil Pengujian dan Kalibrasi Sensor Arus AC

Pada pengujian sensor AC dilakukan menggunakan variasi beban lampu. Hasil dari pengujian sensor arus AC dapat dilihat pada Gambar 4.7.



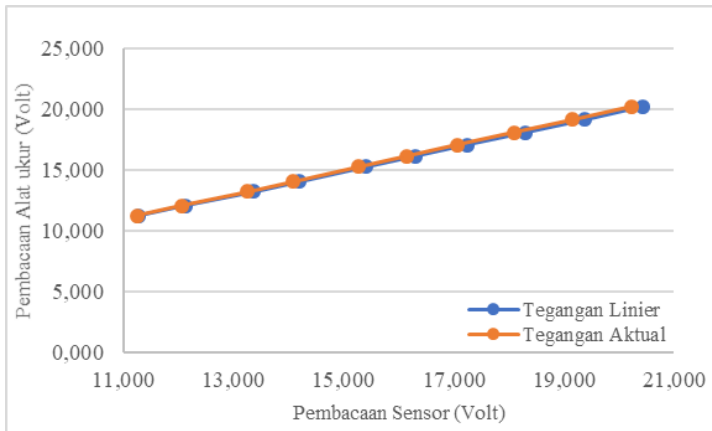
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Sensor Arus AC

Hasil kalibrasi sensor Arus AC didapatkan nilai ketidakpastian pengukuran UA_1 sebesar 0,0036 Ampere dan ketidakpastian regresi UA_2 sebesar 0,0088 Ampere.

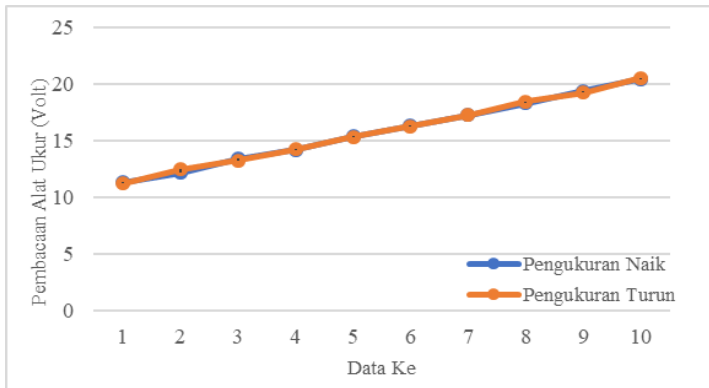
Ketidakpastian tipe-A merupakan analisa menggunakan metode statistik dengan pengukuran dan variasi beban yang berbeda 10 kali untuk UA_2 . Ketidakpastian tipe-B merupakan analisa selain menggunakan metode statistik. Nilai ketidakpastian tipe-B didapatkan sebesar didapatkan nilai sebesar 0,0029 Ampere untuk ketidakpastian resolusi UB_1 dan ketidakpastian alat standar UB_2 sebesar 0,0016 Ampere. Ketidakpastian diperluas (U_{exp}) dari sensor arus AC sebesar 0,0208 Ampere. Nilai U_{exp} tersebut menunjukkan tingkatan keyakinan akan keberadaan nilai sebenarnya pada pengukuran. Hasil kalibrasi sensor tegangan secara lengkap ditampilkan pada Lampiran C.

4.5.3 Hasil Pengujian dan Kalibrasi Sensor Tegangan DC

Hasil pengujian sensor tegangan bertujuan mengetahui karakteristik statik dari sensor tegangan yang digunakan. Karakteristik statik yang dianalisis adalah linieritas dan maksimal histeresis dari sensor. Grafik hasil uji linieritas dan uji histeresis dapat dilihat pada Gambar 4.8 dan Gambar 4.9.



Gambar 4.8 Grafik Hasil Uji linieritas Sensor Tegangan DC



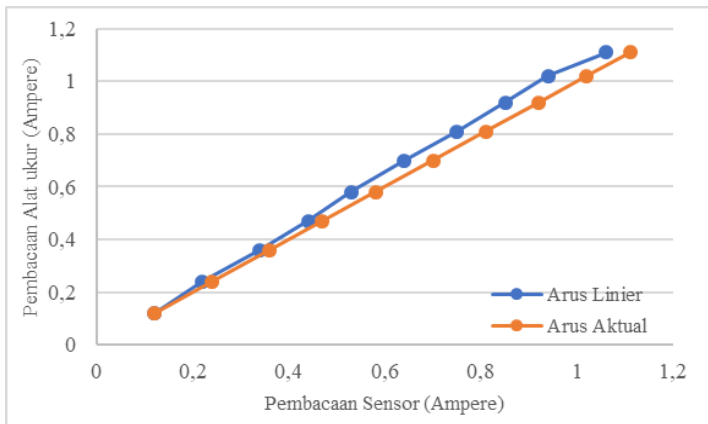
Gambar 4.9 Grafik Hasil Uji Histeresis Sensor Tegangan DC

Hasil uji sensor menunjukkan terjadinya histeresis pada pengukuran sensor tegangan. Histeresis maksimal terjadi saat tegangan referensi sebesar 12,05 Volt dengan nilai histeresis maksimal sebesar 0,35 Volt. Nilai histeresis maksimal yang dinyatakan dalam bentuk prosentase skala penuh sebesar 0,401 %.

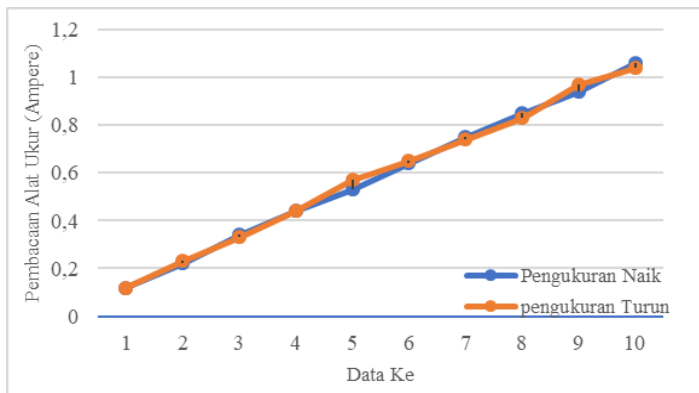
Hasil kalibrasi sensor tegangan didapatkan nilai ketidakpastian pengukuran untuk pemeriksaan skala $UA1$ sebesar 0,1010 Volt dan ketidakpastian regresi $UA2$ sebesar 0,3340 Volt. Ketidakpastian tipe-A merupakan analisa menggunakan metode statistik dengan pengukuran sebanyak 5 kali untuk $UA1$ dan 10 kali untuk $UA2$. Ketidakpastian tipe-B merupakan analisa selain menggunakan metode stastisik. Nilai ketidakpastian tipe-B didapatkan sebesar didapatkan nilai sebesar 0,2310 Volt untuk ketidakpastian resolusi $UB1$ dan ketidakpastian alat standar $UB2$ sebesar 0,2020 Volt. Ketidakpastian diperluas (U_{exp}) dari sensor tegangan sebesar 0,4300 Volt. Nilai U_{exp} tersebut menunjukkan tingkatan keyakinan akan keberadaan nilai sebenarnya pada pengukuran. Hasil kalibrasi sensor tegangan secara lengkap ditampilkan pada Lampiran C.

4.5.4 Hasil Pengujian dan Kalibrasi Sensor Arus DC

Hasil pengujian sensor tegangan bertujuan mengetahui karakteristik statik dari sensor tegangan yang digunakan. Karakteristik statik yang dianalisis adalah linieritas dan maksimal histeresis dari sensor. Grafik hasil uji linieritas dan uji histeresis dapat dilihat pada Gambar 4.10 dan Gambar 4.11.



Gambar 4.10 Grafik Hasil Uji linieritas Sensor Arus DC



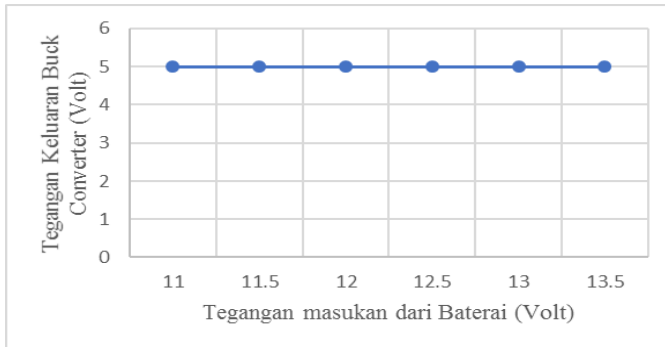
Gambar 4.11 Grafik Hasil Uji Histeresis Sensor Arus DC

Hasil uji sensor menunjukkan terjadinya histeresis pada pengukuran sensor arus DC. Histeresis maksimal terjadi saat arus referensi sebesar 1,06 Ampere dengan nilai histeresis maksimal sebesar 0,12 Ampere. Nilai histeresis maksimal yang dinyatakan dalam bentuk prosentase skala penuh sebesar 0,045 %.

Hasil kalibrasi sensor Arus didapatkan nilai ketidakpastian pengukuran untuk pemeriksaan skala $UA1$ sebesar 0,0080 Ampere dan ketidakpastian regresi $UA2$ sebesar 0,0083 Ampere. Ketidakpastian tipe-A merupakan analisa menggunakan metode statistik dengan pengukuran pengukuran variasi beban sebanyak 5 kali untuk $UA1$ dan variasi beban yang berbeda 10 kali untuk $UA2$. Ketidakpastian tipe-B merupakan analisa selain menggunakan metode stastisik. Nilai ketidakpastian tipe-B didapatkan sebesar 0,0230 Ampere untuk ketidakpastian resolusi $UB1$ dan ketidakpastian alat standar $UB2$ sebesar 0,0110 Ampere. Ketidakpastian diperluas (U_{exp}) dari sensor tegangan sebesar 0,4730 Ampere. Nilai U_{exp} tersebut menunjukkan tingkatan keyakinan akan keberadaan nilai sebenarnya pada pengukuran. Hasil kalibrasi sensor tegangan secara lengkap ditampilkan pada Lampiran C.

4.6 Hasil Rancang Bangun *Buck Converter*

Pada rancang bangun *buck converter* dilakukan pengukuran keluaran *buck converter* dengan variasi masukan tegangan DC. Variasi masukan tegangan DC pada *buck converter* yaitu sebesar 13,32 volt sampai 11 volt, sedangkan keluaran yang di inginkan pada *buck converter* sebesar 5 volt. *Buck converter* digunakan sebagai *supply* tegangan listrik DC pada komponen – komponen elektrik yang digunakan oleh peneliti, seperti sensor, mikrokontroller, *relay*, dan komponen lainnya. Hasil dari keluaran rancang bangun *buck converter* dapat dilihat pada Gambar 4.12. Hasil pengukuran tegangan keluaran dari *buck converter* ditampilkan pada Lampiran D.



Gambar 4.12 Grafik Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran *Buck Converter*

4.7 Hasil Rancang Bangun *Inverter*

Hasil rancang bangun *inverter* meliputi tegangan keluaran terhadap nilai *PWM* (*Pulse Width Modulation*). Variasi yang diberikan berupa tegangan keluaran pada baterai. Hasil pengujian *inverter* ditampilkan pada Tabel 4.1.

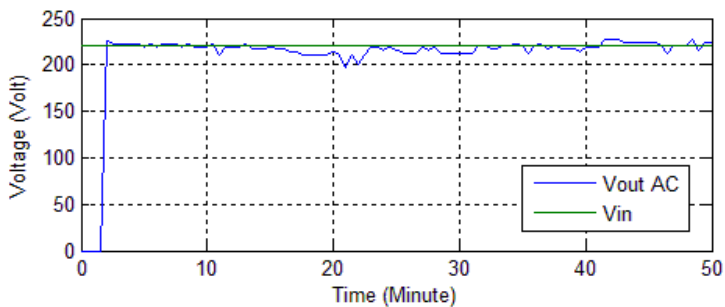
Tabel 4.1 Hasil Pengujian *Inverter*

Hasil Pengukuran Tegangan dari Baterai (V)	Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran Maksimum Inverter (V)	PWM Perhitungan (%)	PWM Percobaan (%)
12,20	225,14	94,58	94,02
12,18	222,33	94,52	94,02
12,18	222,33	94,52	94,02
12,18	222,33	94,52	94,02
12,20	222,33	94,51	94,02
12,20	222,33	94,51	94,65
12,20	219,52	94,44	94,02
12,20	222,33	94,51	94,65
12,23	219,52	94,43	94,02

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil rancang bangun *inverter* menunjukkan bahwa algoritma logika *fuzzy* mempunyai rata-rata *error* sebesar 0,35 %. Hal tersebut menunjukkan bahwa perancangan *hardware inverter* sudah sesuai karena pada metodologi menerangkan bahwa indeks berhasil pada perancangan *hardware inverter* bernilai *error* <5%.

4.8 Hasil Pengujian Sistem Pengendalian Tegangan pada *Inverter*

Hasil pengujian sistem pengendalian tegangan pada *inverter* dapat dilihat pada Gambar 4.13.

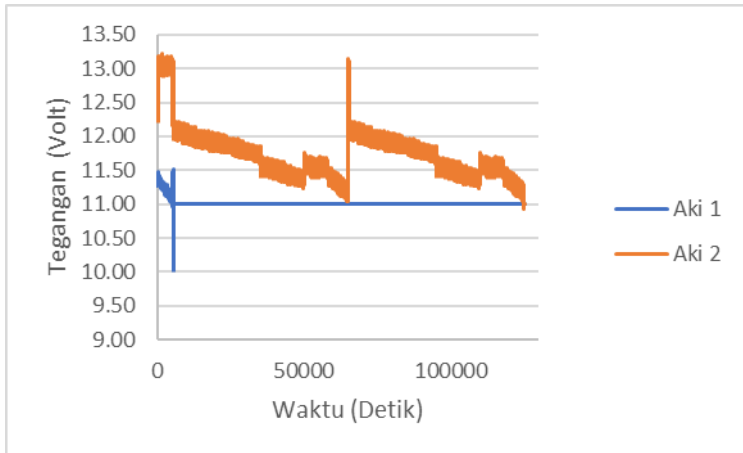


Gambar 4.13 Grafik Hasil Pengujian Sistem Pengendalian Tegangan pada *Inverter*

Berdasarkan Gambar 4.13 hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa pengujian sistem pengendalian tegangan pada *inverter* sudah sesuai karena tegangan keluaran *inverter* mencapai *set point* dengan variasi nilai tegangan masukan berbeda. *Error steady state* pada sistem pengendalian tegangan pada *inverter* adalah 0,1817 % dengan *set point* sebesar 220 volt, sedangkan nilai *rise time* sebesar 0,39 menit, respon *peak* sebesar 227,04 volt, maksimum *overshoot* sebesar 1,25 %, *peak time* sebesar 3 menit, *settling time* sebesar 49,23 menit.

4.9 Hasil Pengujian Sistem *Switching* Baterai saat *Discharging*

Pengujian performansi sistem *switching* baterai saat *discharging* dapat dilihat pada Gambar 4.14.



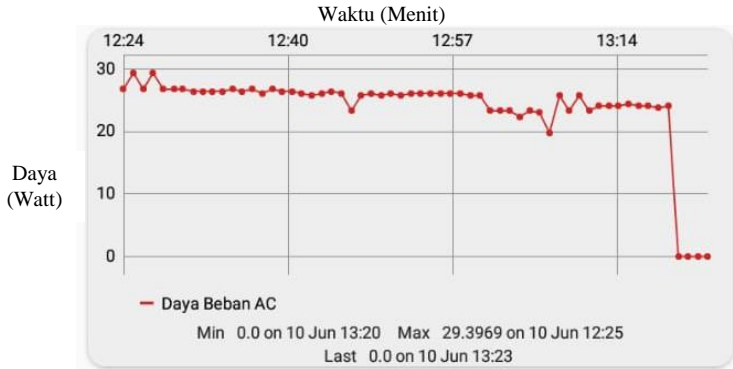
Gambar 4.14 Grafik Hasil Pengujian Sistem Pengendalian *Switching* saat *Discharging*

Gambar 4.14 menunjukkan hasil pengujian pengendalian *switching* saat kapasitas baterai 2 hasil kontrol dengan nilai 12 volt masih menuju ke 11 volt, nilai kapasitas tersebut menunjukkan bahwa *relay* akan aktif saat baterai sudah mencapai 11 volt dan ketika kapasitas baterai 1 dan baterai 2 mencapai nilai 11 volt maka *discharging* secara otomatis akan berhenti.

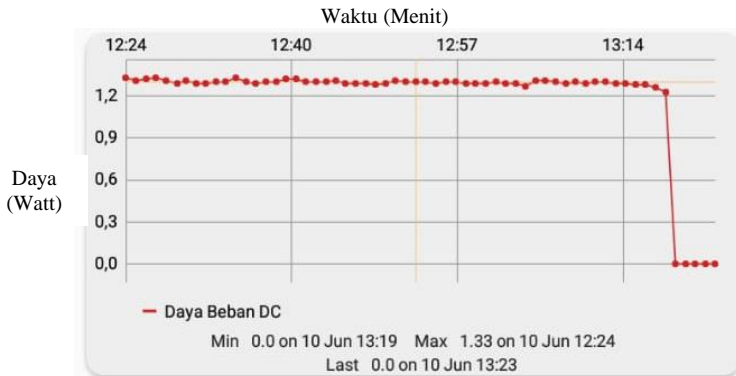
4.10 Hasil Integrasi dengan *Cyber Physical System* (CPS)

Integrasi dengan *cyber physical system* pada tugas akhir ini menggunakan *thingspeak* sebagai *platform* internet yang dapat digunakan untuk menampilkan *chart* suatu variabel

ukur. Hasil *monitoring* setiap variabel yang akan di tampilkan dengan integrasi *Cyber Physical System (CPS)* ditunjukkan pada Gambar 4.15 dan Gambar 4.16.



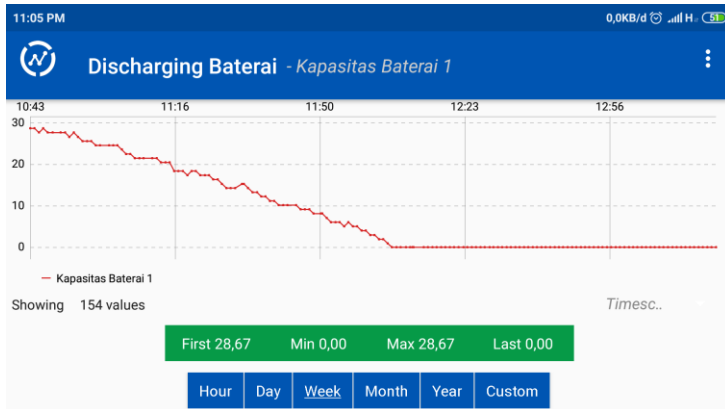
(a)



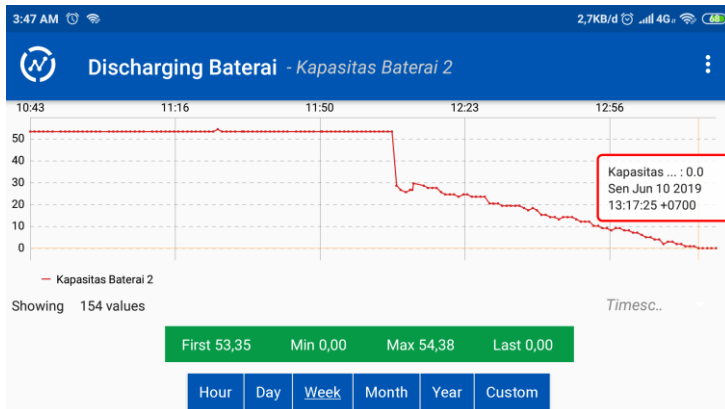
(b)

Gambar 4.15 Grafik Hasil *Monitoring* (a) Daya Beban AC dan (b) Daya Beban DC

Gambar 4.15 merupakan hasil *monitoring* daya beban AC dan DC. Daya beban pada lampu AC sebesar 27 watt, sedangkan daya beban DC sebesar 1,3 watt.



(a)



(b)

Gambar 4.16 Grafik Hasil *Monitoring* Kapasitas (a) Baterai 1
(b) Baterai 2

Gambar 4.16 merupakan hasil *monitoring* kapasitas baterai menunjukkan data hasil pengukuran tegangan yang terdapat pada baterai kedua yang di terima oleh *platform* internet *thingspeak*. Hasil *monitoring* pada *thingspeak* menunjukkan

kapasitas baterai 1 saat mencapai *setpoint* maka *discharging* akan berganti pada baterai 2. Saat mencapai nilai *setpoint* 0 % maka *discharging* secara otomatis akan berhenti saat kapasitas baterai 1 dan baterai 2 mencapai *setpoint* 0 %.



Gambar 4.17 Hasil *Monitoring* Kontrol menggunakan CPS

Kontrol *switching discharging* yang digunakan pada CPS yaitu *ON/OFF*. Terdapat *delay* saat pengiriman data, *delay* tergantung kondisi bagus atau tidaknya jaringan. Pada saat jaringan bagus *delay ON* sebesar 3 detik dan *OFF* sebesar 6 detik.

Waktu yang dibutuhkan untuk *discharging* pada saat

kapasitas baterai 1 dan baterai 2 sebesar 35 % yaitu 1 jam 5 menit dengan daya yang digunakan sebesar 23 watt, sedangkan pada kapasitas baterai 1 dan baterai 2 sebesar 53 % yaitu 2 jam 34 menit dengan daya yang digunakan sebesar 27 watt, sedangkan pada kapasitas baterai 1 dan baterai 2 sebesar 80 % yaitu 4 jam 30 menit dengan daya yang digunakan sebesar 30 watt, sedangkan pada kapasitas baterai 1 dan baterai 2 sebesar 90 % yaitu 5 jam 5 menit dengan daya yang digunakan sebesar 30 watt.

4.11 Validasi Data CPS dan *SDCard*

Hasil validasi data CPS dan *Sdcard* dilakukan pada saat pengambilan dengan kapasitas kedua baterai 50 % pada jam 13.32 WIB. Validasi data ditampilkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Validasi Data CPS dan *SDcard*

No	Variabel	<i>cps thingspeak</i>	<i>cps virtuino</i>	<i>sdcards</i>
1	Power AC	26,12 Watt	26 Watt	26,12 Watt
2	Power DC	1,3 Watt	1 Watt	1,3 Watt
3	Kapasitas Baterai 1	0%	0%	0%
4	Kapasitas Baterai 2	19,42%	19%	19,42%

Hasil dari Tabel 4.2 menunjukkan bahwa validasi data yang ditampilkan di integrasi CPS dan di alat di tunjukan pada data *sdcards* pada jam 13,32 WIB hasil *monitoring* pada CPS sudah sesuai. Hal tersebut di tunjukan nilai *error monitoring*

CPS pada *platform thingspeak* dan data *Sdcard* bernilai 0,00%. Nilai *error monitoring* CPS pada *platform virtuino* dan data *sdcard* bernilai 3,42 %.

4.12 Hasil Ketidakpastian U_{A1} Variabel Keluaran Inverter

Hasil pengukuran setiap variabel keluaran *inverter* didapatkan nilai ketidakpastian pengukuran untuk tegangan keluran pemeriksaan U_{A1} sebesar 0,434 Volt, arus keluran pemeriksaan U_{A1} sebesar 0,002 Ampere, dan *power* keluran pemeriksaan U_{A1} sebesar 0,408 Watt. Ketidakpastian tipe-A merupakan analisa menggunakan metode statistik dengan sampling data sebanyak 1 menit dan jumlah pengambilan data sebanyak 550. Hasil perhitungan ketidakpastian U_{A1} variabel keluaran *inverter* secara lengkap ditampilkan pada Lampiran E.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- Hasil tanggapan sistem pengendalian tegangan pada *inverter* menggunakan algoritma logika *fuzzy* mempunyai nilai *error steady state* sebesar 0,1817 %, *rise time* sebesar 0,39 menit, respon *peak* sebesar 227.04 volt, maksimum *overshoot* sebesar 1,25 %, *peak time* sebesar 3 menit, *settling time* sebesar 49,23 menit.
- Waktu yang dibutuhkan untuk *discharging* pada saat kapasitas baterai 1 dan baterai 2 sebesar 35 % yaitu 1 jam 5 menit dengan daya yang digunakan sebesar 23 watt, sedangkan pada kapasitas baterai 1 dan baterai 2 sebesar 53 % yaitu 2 jam 34 menit dengan daya yang digunakan sebesar 27 watt, sedangkan pada kapasitas baterai 1 dan baterai 2 sebesar 80 % yaitu 4 jam 30 menit dengan daya yang digunakan sebesar 30 watt, sedangkan pada kapasitas baterai 1 dan baterai 2 sebesar 90 % yaitu 5 jam 5 menit dengan daya yang digunakan sebesar 30 watt.
- Hasil nilai dari karakteristik daya keluaran *inverter* yaitu untuk nilai ketidakpastian pengukuran tegangan keluaran *inverter* dari pemeriksaan U_{A1} sebesar 0,434 Volt, arus keluaran *inverter* pemeriksaan U_{A1} sebesar 0,002 Ampere, dan daya keluaran *inverter* pemeriksaan U_{A1} sebesar 0,408 Watt.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian ini adalah dalam membuat *inverter*, trafo yang digunakan disarankan masukan tegangan trafo lebih rendah dari keluaran tegangan baterai agar keluaran dari *inverter* bisa mencapai 220 volt.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian ESDM, “Konsumsi Listrik Perkapita Indonesia hingga september 2017,” 2017. [Online]. Available: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2017/11/16/berapa-konsumsi-listrik-perkapita-indonesia>. [Accessed: 11-Jan-2019].
- [2] Kementerian ESDM, “Pemanfaatan Energi Surya di Indonesia,” 2010. [Online]. Available: <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/pemanfaatan-energi-surya-di-indonesia>.
- [3] D. Dzulfikar and W. Broto, “Optimalisasi Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Tangga,” *Pros. Semin. Nas. Fis.*, vol. V, pp. 73–76, 2016.
- [4] F. Hadisyahputra and N. L. Marpaung, “Perancangan Catu Daya Dengan Penambahan Panel Surya Pada Smart Traffic Light,” *Jom FTEKNIK*, vol. 4, no. 2, pp. 1–8, 2017.
- [5] B. N. Popov, “Cycle Life Modeling of Lithium-Ion Batteries,” no. January 2004, 2015.
- [6] W. Xinggui and Z. Lingxia, “Simulation of Charge-discharge Control Strategy of Bi-directional Inverter in Grid-connected Mode,” 2010.
- [7] W. Wahlster, “Cyber-Physical AI Systems for Resource-Efficient Living,” vol. 49, no. 681, 2012.
- [8] M. Devendra and K. Manjunathachari, “Solar DC Microgrid for Rural Electrification: A Case Study,” *Int. Adv. Res. J. Sci. Eng. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–5, 2015.
- [9] M. Rojas, P. Ponce, and A. Molina, “Novel fuzzy logic controller based on time delay inputs for a conventional electric wheelchair,” *Rev. Mex. Ing. Biomed.*, vol. 35, no. 2, pp. 127–144, 2014.
- [10] H. / T. A. M. / H. T. Sigit, “Implementation Of Fuzzy-

C4.5 Classification As a Decision Support For Students Choice Of Major Specialization,” *ArXiv.org*, vol. 2, no. 11, pp. 1577–1581, 2015.

- [11] S. Lina and M. Sitio, “Penerapan Fuzzy Inference System Sugeno Untuk Menentukan Jumlah Pembelian Obat (Studi Kasus : Garuda Sentra Medika),” vol. 3, no. 2, pp. 104–109, 2018.
- [12] J. Nasir, J. Suprianto, P. Studi, T. Informatika, and U. Putera, “ANALISIS FUZZY LOGIC MENENTUKAN PEMILIHAN MOTOR HONDA DENGAN METODE MAMDANI,” *J. Edik Inform.*, vol. 2, pp. 177–186, 2017.
- [13] L. Yustisia, “RANCANG BANGUN UPS UNTUK BEBAN (900VA) BERBASIS MIKROKONTROLLER,” 2011.
- [14] Zaratul Nisa Saputri, “APLIKASI PENGENALAN SUARA SEBAGAI PENGENDALI PERALATAN LISTRIK BERBASIS ARDUINO UNO,” p. 131, 2014.
- [15] Bahrin, “Sistem kontrol penerangan menggunakan arduino uno pada universitas ichsan gorontalo,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 9, pp. 282–289, 2017.
- [16] Muhamad Saleh, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay,” *ISSN 2086 - 9479 J. Teknol. ELektro Univ. Mercu Buana*, vol. 8, no. 3, pp. 181–186, 2017.
- [17] D. A. O. Turang, “Two-Step Genetic Programming for Optimization of RNA Common-Structure,” *Appl. Evol. Comput. EvoWorkshops2004 EvoBIO, EvoCOMNET, EvoHOT, EvoIASP, EvoMUSART, EvoSTOC*, vol. 3005, no. November, pp. 73–83, 2004.
- [18] W. Hart Danial, *Commonly used Power and Converter Equations*. 2010.
- [19] H. Dwi sujono, “Elektronika lanjut,” *Cerdas Ulet Kreat.*, 2009.
- [20] D. Kho, “Jenis-jenis IC Voltage Regulator (Pengatur

- Tegangan),” 2018. [Online]. Available: <https://teknikelektronika.com/jenis-ic-voltage-regulator-pengatur-tegangan/>.
- [21] Kushagra, “MC78XX/LM78XX/MC78XXA 2 Absolute Maximum Ratings Electrical Characteristics (MC7805/LM7805),” pp. 1–28, 2001.
- [22] M. G. A. Prakoso, “RANCANG BANGUN KONTROL PID PADA SPEED OBSERVER GENERATOR DC BERBASIS ARDUINO UNO R3,” *Digit. Repos. Univ. Jember*, 2016.
- [23] F. Zhang and Z. Shi, “Optimal and adaptive battery discharge strategies for cyber-physical systems,” *Proc. IEEE Conf. Decis. Control*, pp. 6232–6237, 2009.
- [24] YouTube, “78xx series 1Amp Voltage Regulator IC : Tutorial 11,” 2017.
- [25] YouTube, “proteus pure sinewave inverter simulation with feedback,” 2019.
- [26] A. Q. AZIZ, “DESAIN DAN IMPLEMENTASI BATTERY MANAGEMENT SYSTEM PADA KENDARAAN LISTRIK,” Universitas Muhammadiyah Malang, 2018.

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN A

Tabel A.1 Data Hasil Percobaan Primer

Waktu (Menit)	Beban I		Beban II		Beban III	
	Tegangan (V)	Arus (A)	Tegangan (V)	Arus (A)	Tegangan (V)	Arus (A)
0	12.14	3.072	12.25	6.02	12.14	7.89
10	12	3.004	12.02	5.89	11.75	7.63
20	11.84	2.972	11.75	5.78	11.28	7.31
30	11.69	2.94	11.39	5.55	10.5	6.85
40	11.5	2.904	10.84	5.31		
50	11.32	2.862				
60	11.03	2.797				

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN B

Tabel B-1 Hasil Simulasi *Buck Converter*

Tegangan dari Baterai (Volt)	Tegangan Keluaran <i>Buck Converter</i> (Volt)
11	5
11.5	5
12	5
12.5	5
13	5
13.5	5

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN C

Tabel C-1 Hasil Pengujian Sensor Tegangan AC

No.	Pembacaan Alat	Pembacaan Standart	Koreksi
1	208.99	208.4	-0.59
2	209.14	208.9	-0.24
3	209.65	208.7	-0.95
4	209.15	208.2	-0.95
5	208.65	208	-0.65
6	208.32	208.2	-0.12
7	208.57	208	-0.57
8	208.54	208.5	-0.04
9	208.22	208.3	0.08
10	207.47	207.8	0.33
Jumlah	2086.7	2083	-3.70
Rata-rata	208.67	208.3	-0.37

Standar deviasi (σ) = 0.437

Dari nilai standar deviasi dicari nilai ketidakpastian hasil pengukuran (U_{A1}) dengan rumus:

$$U_{A1} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$U_{A1} = \frac{0.437}{\sqrt{10}}$$

$$U_{A1} = 0.138259$$

Derajat kebebasan (V_1) = 9

Tabel C-2 Data Hasil kalibrasi Pembacaan berulang sensor tegangan AC

No.	Pembacaan Standart (t)	Pembacaan Alat			Rata-Rata Pemb. Alat (x)	Koreksi (y)	t_i^2	$t_i * y_i$	Y _{reg}	Residu (R)	Square Residual (SR)
		1	2	3							
1	208.40	208.99	209.11	209.12	209.07	-0.67	43430.56	-140.32	-0.47	-0.20	0.04
2	208.90	209.14	208.89	209.2	209.08	-0.18	43639.21	-36.91	-0.47	0.29	0.09
3	208.70	209.65	209.68	209.29	209.54	-0.84	43555.69	-175.31	-0.47	-0.37	0.14
4	208.20	209.15	208.82	208.43	208.80	-0.60	43347.24	-124.92	-0.47	-0.13	0.02
5	208.00	208.65	208.82	208.55	208.67	-0.67	43264.00	-140.05	-0.47	-0.20	0.04
6	208.20	208.32	208.46	208.83	208.54	-0.34	43347.24	-70.09	-0.47	0.13	0.02
7	208.00	208.57	208.71	208.27	208.52	-0.52	43264.00	-107.47	-0.47	-0.05	0.00
8	208.50	208.54	208.49	208.66	208.56	-0.06	43472.25	-13.20	-0.47	0.41	0.17
9	208.30	208.22	208.72	208.61	208.52	-0.22	43388.89	-45.13	-0.47	0.25	0.06
10	207.80	208.47	208.48	208.29	208.41	-0.61	43180.84	-127.45	-0.47	-0.14	0.02
Jumlah	1875.20				1879.30	-4.71	433889.92	-980.86			0.57
Rata-Rata	208.30				208.77	-0.47					

Ketidakpastian hasil pengukuran (UA2):

$$U_{A2} = \sqrt{\frac{SSR}{n-2}}$$

$$U_{A2} = \sqrt{\frac{0.57}{10-2}}$$

$$U_{A2} = 0.286$$

Derajat kebebasan (V_2) = 9

Analisa Tipe-B

Ketidakpastian resolusi (U_{B1}) :

$$U_{B1} = \frac{\frac{1}{2} \text{resolusi}}{\sqrt{3}}$$

$$U_{B1} = \frac{\frac{1}{2} 00.01}{\sqrt{3}}$$

$$U_{B1} = 0.00288675$$

Ketidakpastian alat standar (U_{B2}) :

$$U_{B2} = 2.089$$

Ketidakpastian Gabungan (U_C) :

$$U_C = \sqrt{U_{A1}^2 + U_{A2}^2 + U_{B1}^2 + U_{B2}^2}$$

$$U_C = \sqrt{0.138^2 + 0.286^2 + 0.00288675^2 + 2.089^2}$$

$$U_C = 2.110$$

C-4

$$V_{eff} = \frac{(U_c)^4}{\sum_{k=1}^n \frac{(U_n)^4}{Vn}}$$

$$V_{eff} = 52$$

Ketidakpastian diperluas (U_{exp}) :

$$U_{exp} = k \times U_c$$

$$U_{exp} = 2.045 \times 2.110$$

$$U_{exp} = 2.045$$

Tabel C-3 Hasil Pengujian Sensor Arus AC

Beban (Watt)	Pembacaan Standart (A)	Pembacaan Sensor (A)	Koreksi
3	0.053	0.034	0.019
5	0.066	0.051	0.015
9	0.078	0.069	0.009
10	0.082	0.086	-0.004
11	0.119	0.12	-0.001
12	0.129	0.138	-0.009
13	0.131	0.138	-0.007
14	0.142	0.155	-0.013
15	0.148	0.155	-0.007
19	0.159	0.172	-0.013
Jumlah	1.107	1.118	-0.011
Rata-rata	0.1107	0.1118	-0.0011

Standar deviasi (σ) = 0.011

Dari nilai standar deviasi dicari nilai ketidakpastian hasil pengukuran (U_{A1}) dengan rumus:

$$U_{A1} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$U_{A1} = \frac{0.011}{\sqrt{10}}$$

$$U_{A1} = 0.004$$

Derajat kebebasan (V_1) = 9

Tabel C-4 Data Hasil kalibrasi Pembacaan berulang sensor arus AC

No.	Beban	Pembacaan Standart (t)	Pembacaan Alat	Rata-Rata Pemb. Alat (x)	Koreksi (y)	t_i^2	$t_i \cdot y_i$	Residu (R)	Square Residual (SR)
1	3	0.053	0.034	0.034	0.019	0.003	0.001	0.033	0.001
2	5	0.066	0.051	0.051	0.015	0.004	0.001	0.050	0.003
3	9	0.078	0.069	0.069	0.009	0.006	0.001	0.068	0.005
4	10	0.082	0.086	0.086	-0.004	0.007	0.000	0.086	0.007
5	11	0.119	0.12	0.12	-0.001	0.014	0.000	0.120	0.014
6	12	0.129	0.138	0.138	-0.009	0.017	-0.001	0.139	0.019
7	13	0.131	0.138	0.138	-0.007	0.017	-0.001	0.139	0.019
8	14	0.142	0.155	0.155	-0.013	0.020	-0.002	0.157	0.025
9	15	0.148	0.155	0.155	-0.007	0.022	-0.001	0.156	0.024
10	18	0.159	0.172	0.172	-0.013	0.025	-0.002	0.174	0.030
Jumlah		0.948		0.946	-0.011	0.135	-0.005		0.118
Rata-Rata		0.111		0.112	-0.001				

Ketidakpastian hasil pengukuran (UA2):

$$U_{A2} = \sqrt{\frac{SSR}{n-2}}$$

$$U_{A2} = \sqrt{\frac{0.118}{10-2}}$$

$$U_{A2} = 0.009$$

Derajat kebebasan (V_2) = 9

Analisa Tipe-B

Ketidakpastian resolusi (U_{B1}) :

$$U_{B1} = \frac{\frac{1}{2} \text{resolusi}}{\sqrt{3}}$$

$$U_{B1} = \frac{\frac{1}{2} 00.01}{\sqrt{3}}$$

$$U_{B1} = 0.00288675$$

Ketidakpastian alat standar (U_{B2}) :

$$U_{B2} = 0.00159$$

Ketidakpastian Gabungan (U_C) :

$$U_C = \sqrt{U_{A1}^2 + U_{A2}^2 + U_{B1}^2 + U_{B2}^2}$$

$$U_C = \sqrt{0.004^2 + 0.009^2 + 0.00288675^2 + 0.00159^2}$$

$$U_C = 0.0101814$$

C-8

$$V_{eff} = \frac{(U_c)^4}{\sum_{k=1}^n \frac{(Un)^4}{Vn}}$$

$$V_{eff} = 14$$

Ketidakpastian diperluas (U_{exp}) :

$$U_{exp} = k \times U_c$$

$$U_{exp} = 2.045 \times 0.0101814$$

$$U_{exp} = 0.02082095$$

Tabel C-5 Data Hasil pengujian histerisis sensor Arus DC

O naik	O turun	H
0.12	0.12	-0.0064
0.22	0.23	0.0375
0.34	0.33	-0.0128
0.44	0.44	0.0043
0.53	0.57	-0.0096
0.64	0.65	-0.0054
0.75	0.74	0.0021
0.85	0.83	0.0171
0.94	0.97	-0.0118
1.06	1.04	0.0139

Berdasarkan tabel C-3 data hasil pengujian histerisis sensor arus didapatkan Omax dan Omin

$$O_{\max} = 1,060$$

$$O_{\min} = 0,120$$

Menentukan nilai histerisis pada sensor arus berdasarkan data yang didapatkan

$$Histerisis = \frac{O_{turun} - O_{naik}}{O_{\max} - O_{\min}} \times 100\%$$

$$Histerisis = \frac{1.06}{1.060 - 0.20} \times 100\%$$

$$Histerisis = 0.045 \text{ Ampere}$$

Tabel C-6 Data Hasil pengujian histerisis sensor Tegangan DC

O naik	O turun	H
11.27	11.21	-0.01
12.11	12.46	0.04
13.36	13.24	-0.01
14.18	14.22	0.00
15.39	15.3	-0.01
16.3	16.25	-0.01
17.24	17.26	0.00
18.3	18.46	0.02
19.36	19.25	-0.01
20.42	20.55	0.01

Berdasarkan tabel C.2 data hasil pengujian histerisis sensor tegangan didapatkan Omax dan Omin

$$O_{\max} = 20,55$$

$$O_{\min} = 11,21$$

Menentukan nilai histerisis pada sensor arus berdasarkan data yang didapatkan

$$Histerisis = \frac{O_{\text{turun}} - O_{\text{naik}}}{O_{\text{max}} - O_{\text{min}}} \times 100\%$$

$$Histerisis = \frac{20.55}{20.55 - 11.21} \times 100\%$$

$$Histerisis = 0.401 \text{ Volt}$$

Tabel C-7 Data Hasil kalibrasi pemeriksaan skala sensor arus DC

No.	Pembacaan Alat	Pembacaan Standart	Koreksi
1	0.51	0.49	-0.02
2	0.64	0.65	0.01
3	0.79	0.77	-0.02
4	0.84	0.843	0.003
5	0.93	0.896	-0.034
Jumlah	3.71	3.649	-0.061
Rata-rata	0.742	0.7298	-0.0122

Standar deviasi (σ) = 0.01817

Dari nilai standar deviasi dicari nilai ketidakpastian hasil pengukuran (U_{Al}) dengan rumus:

$$U_{Al} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$U_{Al} = \frac{0.01817}{\sqrt{5}}$$

$$U_{Al} = 0.00812$$

Derajat kebebasan (V_1) = 4

Tabel C-8 Data Hasil kalibrasi Pembacaan berulang sensor arus DC

No.	Pembacaan Standart (t)	Pembacaan Alat	Koreksi (y)	t_i^2	$t_i * y_i$	Yreg	Residu (R)	Square Residual (SR)
1	0.12	0.12	0	0.0144	0	0.010147	-0.01015	0.000103
2	0.24	0.22	0.02	0.0576	0.0048	0.018066	0.001934	3.74E-06
3	0.36	0.34	0.02	0.1296	0.0072	0.025985	-0.00598	3.58E-05
4	0.47	0.44	0.03	0.2209	0.0141	0.033244	-0.00324	1.05E-05
5	0.58	0.53	0.05	0.3364	0.029	0.040503	0.009497	9.02E-05
6	0.7	0.64	0.06	0.49	0.042	0.048421	0.011579	0.000134
7	0.81	0.75	0.06	0.6561	0.0486	0.05568	0.00432	1.87E-05
8	0.92	0.85	0.07	0.8464	0.0644	0.062939	0.007061	4.99E-05
9	1.02	0.94	0.08	1.0404	0.0816	0.069538	0.010462	0.000109
10	1.11	1.06	0.05	1.2321	0.0555	0	0.05	0.0025
Jumlah	6.33	4.83	0.44	5.0239	0.3472			0.000555
Rata-Rata	0.633	0.589	0.044					

Ketidakpastian hasil pengukuran (U_{A2}):

$$U_{A2} = \sqrt{\frac{SSR}{n-2}}$$

$$U_{A2} = \sqrt{\frac{0.000552}{10-2}}$$

$$U_{A2} = 0.008331$$

Derajat kebebasan (V_2) = 9

Analisa Tipe-B

Ketidakpastian resolusi (U_{B1}) :

$$U_{B1} = \frac{\frac{1}{2} \text{resolusi}}{\sqrt{3}}$$

$$U_{B1} = \frac{\frac{1}{2} 0.8}{\sqrt{3}}$$

$$U_{B1} = 0.2309$$

Ketidakpastian alat standar (U_{B2}) :

$$U_{B2} = 0.0111$$

Ketidakpastian Gabungan (U_C) :

$$U_C = \sqrt{U_{A1}^2 + U_{A2}^2 + U_{B1}^2 + U_{B2}^2}$$

$$U_C = \sqrt{0.00182^2 + 0.008331^2 + 0.2309^2 + 0.0111^2}$$

$$U_C = 0.2315$$

C-14

$$V_{eff} = \frac{(U_c)^4}{\sum_{k=1}^n \frac{(U_n)^4}{Vn}}$$

$$V_{eff} = 1518333$$

Ketidakpastian diperluas (U_{exp}) :

$$U_{exp} = k \times U_c$$

$$U_{exp} = 2.045 \times 0.2315$$

$$U_{exp} = 0.4734$$

Tabel C-9 Data Hasil kalibrasi pemeriksaan skala sensor Tegangan DC

No.	Pembacaan Alat	Pembacaan Standart	Koreksi
1	11.920	11.960	0.040
2	11.850	11.900	0.050
3	11.710	11.760	0.050
4	11.490	11.520	0.030
5	11.230	11.250	0.020
Jumlah	58.200	58.390	0.190
Rata-rata	11.640	11.678	0.038

Standar deviasi (σ) = 0.013

Dari nilai standar deviasi dicari nilai ketidakpastian hasil pengukuran (U_{Al}) dengan rumus:

$$U_{Al} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$U_{Al} = \frac{0.013}{\sqrt{5}}$$

$$U_{Al} = 0.0058$$

Derajat kebebasan (V_1) = 4

Tabel C-10 Data Hasil kalibrasi pembacaan berulang sensor Tegangan DC

No.	Pembacaan Standart (t)	Pembacaan Alat			Rata-Rata Pemb. Alat (x)	Koreksi (y)	ti ²	ti*yi	Yreg	Residu (R)	Square Residual (SR)
		1	2	3							
1	11.240	11.280	11.280	11.260	11.273	-0.033	126.338	-0.375	-0.052	0.019	0.000
2	12.050	12.090	12.120	12.120	12.110	-0.060	145.203	-0.723	-0.050	-0.010	0.000
3	13.250	13.380	13.360	13.340	13.360	-0.110	175.563	-1.457	-0.047	-0.063	0.004
4	14.070	14.170	14.170	14.200	14.180	-0.110	197.965	-1.548	-0.045	-0.065	0.004
5	15.260	15.390	15.390	15.390	15.390	-0.130	232.868	-1.984	-0.042	-0.088	0.008
6	16.150	15.300	15.300	15.300	15.300	0.850	260.823	13.727	-0.040	0.890	0.792
7	17.060	17.260	17.230	17.230	17.240	-0.180	291.044	-3.071	-0.037	-0.143	0.020
8	18.090	18.310	18.280	18.310	18.300	-0.210	327.248	-3.799	-0.035	-0.175	0.031
9	19.150	19.360	19.360	19.380	19.367	-0.217	366.723	-4.149	-0.032	-0.185	0.034
10	20.230	20.460	20.430	20.430	20.440	-0.210	409.253	-4.248	0.000	-0.210	0.044
Jumlah	156.550				136.520	-0.410	2533.025	-7.626			0.893
Rata-rata	15.655				15.696	-0.041					

Ketidakpastian hasil pengukuran (U_{A2}):

$$U_{A2} = \sqrt{\frac{SSR}{n-2}}$$

$$U_{A2} = \sqrt{\frac{0.893}{10-2}}$$

$$U_{A2} = 0.334$$

Derajat kebebasan (V_2) = 9

Analisa Tipe-B

Ketidakpastian resolusi (U_{B1}) :

$$U_{B1} = \frac{\frac{1}{2} \text{resolusi}}{\sqrt{3}}$$

$$U_{B1} = \frac{\frac{1}{2} 0.8}{\sqrt{3}}$$

$$U_{B1} = 0.231$$

Ketidakpastian alat standar (U_{B2}) :

$$U_{B2} = 0.202$$

Ketidakpastian Gabungan (U_C) :

$$U_C = \sqrt{U_{A1}^2 + U_{A2}^2 + U_{B1}^2 + U_{B2}^2}$$

$$U_C = \sqrt{0.0058^2 + 0.334^2 + 0.231^2 + 0.202^2}$$

$$U_C = 0.465$$

C-18

$$V_{eff} = \frac{(U_c)^4}{\sum_{k=1}^n \frac{(U_n)^4}{Vn}}$$

$$V_{eff} = 32.33$$

Ketidakpastian diperluas (U_{exp}) :

$$U_{exp} = k \times U_c$$

$$U_{exp} = 2.045 \times 0.465$$

$$U_{exp} = 0.951$$

LAMPIRAN D

Tabel D-1 Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran *Buck Converter*

Hasil Pengukuran Tegangan dari Baterai (Volt)	Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran <i>Buck Converter</i> (Volt)
11.0	5
11.5	5
12.0	5
12.5	5
13.0	5
13.5	5

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN E

Tabel E-1 Data Hasil Perhitungan Ketidakpastian U_{AI}
Tegangan Keluaran *Inverter*

Vout	CL	koreksi	y-yi	(y-yi) ²
225.140	217.208	-7.932	-7.484	56.017
222.330	217.208	-5.122	-4.674	21.850
222.330	217.208	-5.122	-4.674	21.850
222.330	217.208	-5.122	-4.674	21.850
222.330	217.208	-5.122	-4.674	21.850
222.330	217.208	-5.122	-4.674	21.850
219.520	217.208	-2.312	-1.864	3.476
222.330	217.208	-5.122	-4.674	21.850
219.520	217.208	-2.312	-1.864	3.476
222.330	217.208	-5.122	-4.674	21.850
222.330	217.208	-5.122	-4.674	21.850
222.330	217.208	-5.122	-4.674	21.850
219.520	217.208	-2.312	-1.864	3.476
222.330	217.208	-5.122	-4.674	21.850
219.520	217.208	-2.312	-1.864	3.476
219.520	217.208	-2.312	-1.864	3.476
219.520	217.208	-2.312	-1.864	3.476
222.330	217.208	-5.122	-4.674	21.850
211.090	217.208	6.118	6.566	43.106
219.520	217.208	-2.312	-1.864	3.476
219.520	217.208	-2.312	-1.864	3.476
219.520	217.208	-2.312	-1.864	3.476
222.330	217.208	-5.122	-4.674	21.850
216.710	217.208	0.498	0.946	0.894

Tabel E-1 Lanjutan

216.710	217.208	0.498	0.946	0.894
216.710	217.208	0.498	0.946	0.894
219.520	217.208	-2.312	-1.864	3.476
216.710	217.208	0.498	0.946	0.894
216.710	217.208	0.498	0.946	0.894
213.900	217.208	3.308	3.756	14.104
213.900	217.208	3.308	3.756	14.104
211.090	217.208	6.118	6.566	43.106
211.090	217.208	6.118	6.566	43.106
211.090	217.208	6.118	6.566	43.106
211.090	217.208	6.118	6.566	43.106
211.090	217.208	6.118	6.566	43.106
213.900	217.208	3.308	3.756	14.104
211.090	217.208	6.118	6.566	43.106
207.040	217.208	10.168	10.616	112.690
211.090	217.208	6.118	6.566	43.106
209.850	217.208	7.358	7.806	60.927
211.090	217.208	6.118	6.566	43.106
218.280	217.208	-1.072	-0.624	0.390
218.280	217.208	-1.072	-0.624	0.390
215.470	217.208	1.738	2.186	4.777
218.280	217.208	-1.072	-0.624	0.390
215.470	217.208	1.738	2.186	4.777
212.660	217.208	4.548	4.996	24.956
212.660	217.208	4.548	4.996	24.956
212.660	217.208	4.548	4.996	24.956
218.280	217.208	-1.072	-0.624	0.390
215.470	217.208	1.738	2.186	4.777

Tabel E-1 Lanjutan

218.280	217.208	-1.072	-0.624	0.390
212.660	217.208	4.548	4.996	24.956
212.660	217.208	4.548	4.996	24.956
212.660	217.208	4.548	4.996	24.956
212.660	217.208	4.548	4.996	24.956
212.660	217.208	4.548	4.996	24.956
211.420	217.208	5.788	6.236	38.882
219.850	217.208	-2.642	-2.194	4.816
219.850	217.208	-2.642	-2.194	4.816
217.040	217.208	0.168	0.616	0.379
217.040	217.208	0.168	0.616	0.379
219.850	217.208	-2.642	-2.194	4.816
219.850	217.208	-2.642	-2.194	4.816
222.660	217.208	-5.452	-5.004	25.045
219.850	217.208	-2.642	-2.194	4.816
211.420	217.208	5.788	6.236	38.882
219.850	217.208	-2.642	-2.194	4.816
222.660	217.208	-5.452	-5.004	25.045
217.040	217.208	0.168	0.616	0.379
219.850	217.208	-2.642	-2.194	4.816
217.040	217.208	0.168	0.616	0.379
217.040	217.208	0.168	0.616	0.379
217.040	217.208	0.168	0.616	0.379
214.230	217.208	2.978	3.426	11.734
218.610	217.208	-1.402	-0.954	0.911
218.610	217.208	-1.402	-0.954	0.911
218.610	217.208	-1.402	-0.954	0.911
227.040	217.208	-9.832	-9.384	88.068

Tabel E-1 Lanjutan

227.040	217.208	-9.832	-9.384	88.068
227.040	217.208	-9.832	-9.384	88.068
224.230	217.208	-7.022	-6.574	43.223
224.230	217.208	-7.022	-6.574	43.223
224.230	217.208	-7.022	-6.574	43.223
224.230	217.208	-7.022	-6.574	43.223
224.230	217.208	-7.022	-6.574	43.223
224.230	217.208	-7.022	-6.574	43.223
221.420	217.208	-4.212	-3.764	14.171
212.990	217.208	4.218	4.666	21.767
221.420	217.208	-4.212	-3.764	14.171
221.420	217.208	-4.212	-3.764	14.171
221.420	217.208	-4.212	-3.764	14.171
227.040	217.208	-9.832	-9.384	88.068
215.800	217.208	1.408	1.856	3.443
224.230	217.208	-7.022	-6.574	43.223
224.230	217.208	-7.022	-6.574	43.223
218.610	217.208	-1.402	-0.954	0.911
221.420	217.208	-4.212	-3.764	14.171
221.420	217.208	-4.212	-3.764	14.171
218.610	217.208	-1.402	-0.954	0.911
221.420	217.208	-4.212	-3.764	14.171
221.420	217.208	-4.212	-3.764	14.171
221.420	217.208	-4.212	-3.764	14.171
212.990	217.208	4.218	4.666	21.767
218.610	217.208	-1.402	-0.954	0.911
221.420	217.208	-4.212	-3.764	14.171
218.610	217.208	-1.402	-0.954	0.911

Tabel E-1 Lanjutan

218.610	217.208	-1.402	-0.954	0.911
221.420	217.208	-4.212	-3.764	14.171
221.420	217.208	-4.212	-3.764	14.171
218.610	217.208	-1.402	-0.954	0.911
218.610	217.208	-1.402	-0.954	0.911
218.610	217.208	-1.402	-0.954	0.911
218.610	217.208	-1.402	-0.954	0.911
218.610	217.208	-1.402	-0.954	0.911
215.800	217.208	1.408	1.856	3.443
218.610	217.208	-1.402	-0.954	0.911
218.610	217.208	-1.402	-0.954	0.911
212.990	217.208	4.218	4.666	21.767
215.800	217.208	1.408	1.856	3.443
215.800	217.208	1.408	1.856	3.443
215.800	217.208	1.408	1.856	3.443
218.610	217.208	-1.402	-0.954	0.911
215.800	217.208	1.408	1.856	3.443
215.800	217.208	1.408	1.856	3.443
215.800	217.208	1.408	1.856	3.443
215.800	217.208	1.408	1.856	3.443
215.800	217.208	1.408	1.856	3.443
215.800	217.208	1.408	1.856	3.443
212.990	217.208	4.218	4.666	21.767
212.990	217.208	4.218	4.666	21.767
212.990	217.208	4.218	4.666	21.767
215.800	217.208	1.408	1.856	3.443
215.800	217.208	1.408	1.856	3.443
210.180	217.208	7.028	7.476	55.884
210.180	217.208	7.028	7.476	55.884
210.180	217.208	7.028	7.476	55.884

Tabel E-1 Lanjutan

210.180	217.208	7.028	7.476	55.884
210.180	217.208	7.028	7.476	55.884
212.990	217.208	4.218	4.666	21.767
212.990	217.208	4.218	4.666	21.767
212.990	217.208	4.218	4.666	21.767
212.990	217.208	4.218	4.666	21.767
212.990	217.208	4.218	4.666	21.767
212.990	217.208	4.218	4.666	21.767
210.180	217.208	7.028	7.476	55.884
212.990	217.208	4.218	4.666	21.767
210.180	217.208	7.028	7.476	55.884
212.990	217.208	4.218	4.666	21.767
210.180	217.208	7.028	7.476	55.884
210.180	217.208	7.028	7.476	55.884
217.370	217.208	-0.162	0.286	0.082
217.370	217.208	-0.162	0.286	0.082
217.370	217.208	-0.162	0.286	0.082
217.370	217.208	-0.162	0.286	0.082
220.180	217.208	-2.972	-2.524	6.373
213.320	217.208	3.888	4.336	18.797
227.370	217.208	-10.162	-9.714	94.371
227.370	217.208	-10.162	-9.714	94.371
227.370	217.208	-10.162	-9.714	94.371
227.370	217.208	-10.162	-9.714	94.371
227.370	217.208	-10.162	-9.714	94.371
227.370	217.208	-10.162	-9.714	94.371
227.370	217.208	-10.162	-9.714	94.371
227.370	217.208	-10.162	-9.714	94.371
218.940	217.208	-1.732	-1.284	1.650
227.370	217.208	-10.162	-9.714	94.371

Tabel E-1 Lanjutan

227.370	217.208	-10.162	-9.714	94.371
221.750	217.208	-4.542	-4.094	16.765
221.750	217.208	-4.542	-4.094	16.765
224.560	217.208	-7.352	-6.904	47.671
227.370	217.208	-10.162	-9.714	94.371
227.370	217.208	-10.162	-9.714	94.371
224.560	217.208	-7.352	-6.904	47.671
224.560	217.208	-7.352	-6.904	47.671
224.560	217.208	-7.352	-6.904	47.671
216.130	217.208	1.078	1.526	2.327
224.560	217.208	-7.352	-6.904	47.671
221.750	217.208	-4.542	-4.094	16.765
224.560	217.208	-7.352	-6.904	47.671
221.750	217.208	-4.542	-4.094	16.765
224.560	217.208	-7.352	-6.904	47.671
221.750	217.208	-4.542	-4.094	16.765
221.750	217.208	-4.542	-4.094	16.765
221.750	217.208	-4.542	-4.094	16.765
218.940	217.208	-1.732	-1.284	1.650
218.940	217.208	-1.732	-1.284	1.650
221.750	217.208	-4.542	-4.094	16.765
221.750	217.208	-4.542	-4.094	16.765
221.750	217.208	-4.542	-4.094	16.765
221.750	217.208	-4.542	-4.094	16.765
221.750	217.208	-4.542	-4.094	16.765
218.940	217.208	-1.732	-1.284	1.650
221.750	217.208	-4.542	-4.094	16.765
221.750	217.208	-4.542	-4.094	16.765

E-8

Standar deviasi (σ) = 4.859

Dari nilai standar deviasi dicari nilai ketidakpastian hasil pengukuran (U_{A1}) dengan rumus:

$$U_{A1} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$U_{A1} = \frac{4.859}{\sqrt{535}}$$

$$U_{A1} = 0.434$$

Tabel E-2 Data Hasil Perhitungan Ketidakpastian U_{A1} Arus Keluaran *Inverter*

Iout	CL	koreksi	y-yi	(y-yi)²
0.010	0.138	0.128	0.128	0.016
0.010	0.138	0.128	0.128	0.016
0.010	0.138	0.128	0.128	0.016
0.180	0.138	-0.042	-0.042	0.002
0.180	0.138	-0.042	-0.042	0.002
0.180	0.138	-0.042	-0.042	0.002
0.180	0.138	-0.042	-0.042	0.002
0.180	0.138	-0.042	-0.042	0.002
0.180	0.138	-0.042	-0.042	0.002
0.170	0.138	-0.032	-0.032	0.001
0.180	0.138	-0.042	-0.042	0.002
0.170	0.138	-0.032	-0.032	0.001
0.180	0.138	-0.042	-0.042	0.002
0.180	0.138	-0.042	-0.042	0.002
0.180	0.138	-0.042	-0.042	0.002
0.170	0.138	-0.032	-0.032	0.001
0.180	0.138	-0.042	-0.042	0.002
0.170	0.138	-0.032	-0.032	0.001
0.170	0.138	-0.032	-0.032	0.001
0.170	0.138	-0.032	-0.032	0.001
0.180	0.138	-0.042	-0.042	0.002
0.170	0.138	-0.032	-0.032	0.001
0.170	0.138	-0.032	-0.032	0.001
0.170	0.138	-0.032	-0.032	0.001
0.170	0.138	-0.032	-0.032	0.001
0.180	0.138	-0.042	-0.042	0.002

Tabel E-2 Lanjutan

0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000
0.150	0.138	-0.012	-0.012	0.000

Tabel E-2 Lanjutan

0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.120	0.138	0.018	0.018	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000
0.140	0.138	-0.002	-0.002	0.000

Standar deviasi (σ) = 0.025

Dari nilai standar deviasi dicari nilai ketidakpastian hasil pengukuran (U_{A1}) dengan rumus:

$$U_{A1} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$U_{A1} = \frac{0.025}{\sqrt{535}}$$

$$U_{A1} = 0.002$$

Tabel E-3 Data Hasil Perhitungan Ketidakpastian U_{A1} *Power* Keluaran *Inverter*

Power	CL	koreksi	y-yi	(y-yi)^2
2.251	30.091	27.839	27.839	775.022
2.223	30.091	27.867	27.867	776.587
2.223	30.091	27.867	27.867	776.587
40.019	30.091	-9.929	-9.929	98.581
40.019	30.091	-9.929	-9.929	98.581
40.019	30.091	-9.929	-9.929	98.581
39.514	30.091	-9.423	-9.423	88.793
40.019	30.091	-9.929	-9.929	98.581
39.514	30.091	-9.423	-9.423	88.793
37.796	30.091	-7.705	-7.705	59.375
40.019	30.091	-9.929	-9.929	98.581
37.796	30.091	-7.705	-7.705	59.375
39.514	30.091	-9.423	-9.423	88.793
40.019	30.091	-9.929	-9.929	98.581
39.514	30.091	-9.423	-9.423	88.793
37.318	30.091	-7.228	-7.228	52.241
39.514	30.091	-9.423	-9.423	88.793
37.796	30.091	-7.705	-7.705	59.375
35.885	30.091	-5.795	-5.795	33.578
37.318	30.091	-7.228	-7.228	52.241
39.514	30.091	-9.423	-9.423	88.793
37.318	30.091	-7.228	-7.228	52.241
37.796	30.091	-7.705	-7.705	59.375
36.841	30.091	-6.750	-6.750	45.564
36.841	30.091	-6.750	-6.750	45.564
39.008	30.091	-8.917	-8.917	79.516

Tabel E-3 Lanjutan

37.318	30.091	-7.228	-7.228	52.241
36.841	30.091	-6.750	-6.750	45.564
36.841	30.091	-6.750	-6.750	45.564
36.363	30.091	-6.272	-6.272	39.343
36.363	30.091	-6.272	-6.272	39.343
35.885	30.091	-5.795	-5.795	33.578
35.885	30.091	-5.795	-5.795	33.578
35.885	30.091	-5.795	-5.795	33.578
35.885	30.091	-5.795	-5.795	33.578
35.885	30.091	-5.795	-5.795	33.578
36.363	30.091	-6.272	-6.272	39.343
35.885	30.091	-5.795	-5.795	33.578
35.197	30.091	-5.106	-5.106	26.073
35.885	30.091	-5.795	-5.795	33.578
35.675	30.091	-5.584	-5.584	31.180
31.664	30.091	-1.573	-1.573	2.474
37.108	30.091	-7.017	-7.017	49.238
34.925	30.091	-4.834	-4.834	23.369
36.630	30.091	-6.539	-6.539	42.762
34.925	30.091	-4.834	-4.834	23.369
34.475	30.091	-4.385	-4.385	19.225
34.026	30.091	-3.935	-3.935	15.484
34.026	30.091	-3.935	-3.935	15.484
34.026	30.091	-3.935	-3.935	15.484
34.925	30.091	-4.834	-4.834	23.369
34.475	30.091	-4.385	-4.385	19.225
34.925	30.091	-4.834	-4.834	23.369
34.026	30.091	-3.935	-3.935	15.484

Tabel E-3 Lanjutan

34.026	30.091	-3.935	-3.935	15.484
34.026	30.091	-3.935	-3.935	15.484
34.026	30.091	-3.935	-3.935	15.484
34.026	30.091	-3.935	-3.935	15.484
33.827	30.091	-3.737	-3.737	13.962
35.176	30.091	-5.085	-5.085	25.861
35.176	30.091	-5.085	-5.085	25.861
32.556	30.091	-2.465	-2.465	6.078
34.726	30.091	-4.636	-4.636	21.491
35.176	30.091	-5.085	-5.085	25.861
32.978	30.091	-2.887	-2.887	8.334
33.399	30.091	-3.308	-3.308	10.945
35.176	30.091	-5.085	-5.085	25.861
33.827	30.091	-3.737	-3.737	13.962
35.176	30.091	-5.085	-5.085	25.861
35.626	30.091	-5.535	-5.535	30.636
32.556	30.091	-2.465	-2.465	6.078
35.176	30.091	-5.085	-5.085	25.861
34.726	30.091	-4.636	-4.636	21.491
32.556	30.091	-2.465	-2.465	6.078
34.726	30.091	-4.636	-4.636	21.491
32.135	30.091	-2.044	-2.044	4.177
32.792	30.091	-2.701	-2.701	7.295
32.792	30.091	-2.701	-2.701	7.295
32.792	30.091	-2.701	-2.701	7.295
34.056	30.091	-3.965	-3.965	15.724
34.056	30.091	-3.965	-3.965	15.724
34.056	30.091	-3.965	-3.965	15.724

Tabel E-3 Lanjutan

33.635	30.091	-3.544	-3.544	12.559
33.635	30.091	-3.544	-3.544	12.559
33.635	30.091	-3.544	-3.544	12.559
33.635	30.091	-3.544	-3.544	12.559
33.635	30.091	-3.544	-3.544	12.559
33.635	30.091	-3.544	-3.544	12.559
33.213	30.091	-3.122	-3.122	9.749
31.949	30.091	-1.858	-1.858	3.452
33.213	30.091	-3.122	-3.122	9.749
33.213	30.091	-3.122	-3.122	9.749
30.999	30.091	-0.908	-0.908	0.825
34.056	30.091	-3.965	-3.965	15.724
32.370	30.091	-2.279	-2.279	5.196
33.635	30.091	-3.544	-3.544	12.559
33.635	30.091	-3.544	-3.544	12.559
30.605	30.091	-0.515	-0.515	0.265
33.213	30.091	-3.122	-3.122	9.749
33.213	30.091	-3.122	-3.122	9.749
32.792	30.091	-2.701	-2.701	7.295
33.213	30.091	-3.122	-3.122	9.749
33.213	30.091	-3.122	-3.122	9.749
33.213	30.091	-3.122	-3.122	9.749
31.949	30.091	-1.858	-1.858	3.452
32.792	30.091	-2.701	-2.701	7.295
33.213	30.091	-3.122	-3.122	9.749
30.605	30.091	-0.515	-0.515	0.265
32.792	30.091	-2.701	-2.701	7.295
33.213	30.091	-3.122	-3.122	9.749

Tabel E-3 Lanjutan

33.213	30.091	-3.122	-3.122	9.749
32.792	30.091	-2.701	-2.701	7.295
32.792	30.091	-2.701	-2.701	7.295
32.792	30.091	-2.701	-2.701	7.295
32.792	30.091	-2.701	-2.701	7.295
32.792	30.091	-2.701	-2.701	7.295
32.370	30.091	-2.279	-2.279	5.196
32.792	30.091	-2.701	-2.701	7.295
32.792	30.091	-2.701	-2.701	7.295
29.819	30.091	0.272	0.272	0.074
32.370	30.091	-2.279	-2.279	5.196
32.370	30.091	-2.279	-2.279	5.196
30.212	30.091	-0.121	-0.121	0.015
30.605	30.091	-0.515	-0.515	0.265
30.212	30.091	-0.121	-0.121	0.015
30.212	30.091	-0.121	-0.121	0.015
32.370	30.091	-2.279	-2.279	5.196
30.212	30.091	-0.121	-0.121	0.015
29.819	30.091	0.272	0.272	0.074
29.819	30.091	0.272	0.272	0.074
29.819	30.091	0.272	0.272	0.074
30.212	30.091	-0.121	-0.121	0.015
30.212	30.091	-0.121	-0.121	0.015
29.425	30.091	0.665	0.665	0.443
29.425	30.091	0.665	0.665	0.443
29.425	30.091	0.665	0.665	0.443
29.425	30.091	0.665	0.665	0.443
29.425	30.091	0.665	0.665	0.443

Tabel E-18 Lanjutan

29.819	30.091	0.272	0.272	0.074
29.819	30.091	0.272	0.272	0.074
29.819	30.091	0.272	0.272	0.074
29.819	30.091	0.272	0.272	0.074
29.819	30.091	0.272	0.272	0.074
29.425	30.091	0.665	0.665	0.443
29.819	30.091	0.272	0.272	0.074
29.425	30.091	0.665	0.665	0.443
29.819	30.091	0.272	0.272	0.074
29.425	30.091	0.665	0.665	0.443
29.425	30.091	0.665	0.665	0.443
30.432	30.091	-0.341	-0.341	0.116
30.432	30.091	-0.341	-0.341	0.116
30.432	30.091	-0.341	-0.341	0.116
30.432	30.091	-0.341	-0.341	0.116
30.825	30.091	-0.735	-0.735	0.540
29.865	30.091	0.226	0.226	0.051
31.832	30.091	-1.741	-1.741	3.032
31.832	30.091	-1.741	-1.741	3.032
27.284	30.091	2.806	2.806	7.875
31.832	30.091	-1.741	-1.741	3.032
31.832	30.091	-1.741	-1.741	3.032
31.832	30.091	-1.741	-1.741	3.032
31.832	30.091	-1.741	-1.741	3.032
30.652	30.091	-0.561	-0.561	0.315
31.832	30.091	-1.741	-1.741	3.032

Standar deviasi (σ) = 4.570

Dari nilai standar deviasi dicari nilai ketidakpastian hasil pengukuran (U_{A1}) dengan rumus:

$$U_{A1} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$U_{A1} = \frac{4.570}{\sqrt{535}}$$

$$U_{A1} = 0.408$$

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN F

Tabel F-1 Data *Discharging* dengan keadaan baterai 30%

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai 1	Kapasitas Baterai 2	VBat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
16:02:15	0	0.45	32	35	11.74	11.81	4.99	0.09	0	0
16:02:45	0	0.45	32	35	11.74	11.81	5.01	0.09	0	0
16:03:15	0	0.35	32	36	11.74	11.83	4.97	0.07	0	0
16:03:45	27.02	0.51	18	37	11.41	11.85	5.06	0.1	225.14	0.12
16:04:15	26.68	0.51	15	37	11.35	11.85	5.06	0.1	222.33	0.12
16:04:45	24.46	0.51	16	36	11.37	11.83	5.06	0.1	222.33	0.11
16:05:15	26.68	0.45	16	35	11.37	11.81	5.04	0.09	222.33	0.12
16:05:45	26.68	0.50	17	35	11.39	11.81	5.04	0.1	222.33	0.12
16:06:15	26.68	0.50	17	35	11.39	11.81	5.04	0.1	222.33	0.12
16:06:45	26.34	0.51	14	36	11.32	11.83	5.06	0.1	219.52	0.12
16:07:15	26.68	0.40	16	35	11.37	11.81	5.04	0.08	222.33	0.12
16:07:45	26.34	0.50	14	35	11.32	11.81	5.04	0.1	219.52	0.12
16:08:15	26.68	0.51	15	35	11.35	11.81	5.06	0.1	222.33	0.12
16:08:45	26.68	0.51	12	35	11.28	11.81	5.06	0.1	222.33	0.12

Tabel F-1 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai 1	Kapasitas Baterai 2	VBat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
16:09:15	26.68	0.51	15	36	11.35	11.83	5.06	0.1	222.33	0.12
16:09:45	26.34	0.50	15	35	11.35	11.81	5.04	0.1	219.52	0.12
16:10:15	26.68	0.51	15	37	11.35	11.85	5.06	0.1	222.33	0.12
16:10:45	26.34	0.40	15	37	11.35	11.85	5.04	0.08	219.52	0.12
16:11:15	26.34	0.50	15	36	11.35	11.83	5.04	0.1	219.52	0.12
16:11:45	26.34	0.51	11	35	11.25	11.81	5.06	0.1	219.52	0.12
16:12:15	24.46	0.50	14	37	11.32	11.85	5.04	0.1	222.33	0.11
16:12:45	23.22	0.51	14	37	11.32	11.85	5.06	0.1	211.09	0.11
16:13:15	24.15	0.51	13	36	11.30	11.83	5.06	0.1	219.52	0.11
16:13:45	24.15	0.51	13	35	11.30	11.81	5.06	0.1	219.52	0.11
16:14:15	24.15	0.50	12	35	11.28	11.81	5.04	0.1	219.52	0.11
16:14:45	24.46	0.51	13	35	11.30	11.81	5.06	0.1	222.33	0.11
16:15:15	21.67	0.50	13	36	11.30	11.83	5.04	0.1	216.71	0.1
16:15:45	26.01	0.51	12	36	11.28	11.83	5.06	0.1	216.71	0.12
16:16:15	23.84	0.40	9	35	11.21	11.81	5.04	0.08	216.71	0.11

Tabel F-1 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai 1	Kapasitas Baterai 2	VBat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
16:16:45	26.34	0.51	12	35	11.28	11.81	5.06	0.1	219.52	0.12
16:17:15	23.84	0.40	12	36	11.28	11.83	5.04	0.08	216.71	0.11
16:17:45	23.84	0.51	11	35	11.25	11.81	5.06	0.1	216.71	0.11
16:18:15	23.53	0.50	10	35	11.23	11.81	5.04	0.1	213.9	0.11
16:18:45	23.53	0.51	10	36	11.23	11.83	5.06	0.1	213.9	0.11
16:19:15	24.77	0.50	11	35	11.25	11.81	5.04	0.1	225.14	0.11
16:19:45	24.46	0.50	8	36	11.18	11.83	5.04	0.1	222.33	0.11
16:20:15	24.46	0.51	10	35	11.23	11.81	5.06	0.1	222.33	0.11
16:20:45	24.46	0.50	10	35	11.23	11.81	5.04	0.1	222.33	0.11
16:21:15	24.46	0.51	10	36	11.23	11.83	5.06	0.1	222.33	0.11
16:21:45	24.46	0.50	10	35	11.23	11.81	5.04	0.1	222.33	0.11
16:22:15	24.46	0.50	8	36	11.18	11.83	5.04	0.1	222.33	0.11
16:22:45	22.23	0.51	7	35	11.16	11.81	5.06	0.1	222.33	0.1
16:23:15	24.46	0.51	8	35	11.18	11.81	5.06	0.1	222.33	0.11
16:23:45	24.46	0.51	7	36	11.16	11.83	5.06	0.1	222.33	0.11

Tabel F-1 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai 1	Kapasitas Baterai 2	VBat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
16:24:15	24.15	0.46	5	36	11.12	11.83	5.06	0.09	219.52	0.11
16:24:45	24.46	0.50	8	35	11.18	11.81	5.04	0.1	222.33	0.11
16:25:15	24.15	0.50	7	35	11.16	11.81	5.04	0.1	219.52	0.11
16:25:45	24.46	0.50	6	35	11.14	11.81	5.04	0.1	222.33	0.11
16:26:15	24.46	0.40	7	36	11.16	11.83	5.04	0.08	222.33	0.11
16:26:45	24.46	0.51	6	36	11.14	11.83	5.06	0.1	222.33	0.11
16:27:15	24.15	0.40	6	35	11.14	11.81	5.04	0.08	219.52	0.11
16:27:45	24.46	0.51	6	36	11.14	11.83	5.06	0.1	222.33	0.11
16:28:15	24.15	0.50	5	35	11.12	11.81	5.04	0.1	219.52	0.11
16:28:45	24.15	0.50	5	36	11.12	11.83	5.04	0.1	219.52	0.11
16:29:15	21.95	0.50	5	35	11.12	11.81	5.04	0.1	219.52	0.1
16:29:45	22.23	0.40	5	35	11.12	11.81	5.04	0.08	222.33	0.1
16:30:15	21.11	0.51	4	35	11.09	11.81	5.06	0.1	211.09	0.1
16:30:45	21.95	0.40	3	35	11.07	11.81	5.04	0.08	219.52	0.1
16:31:15	21.95	0.51	3	35	11.07	11.81	5.06	0.1	219.52	0.1

Tabel F-1 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai 1	Kapasitas Baterai 2	VBat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
16:31:45	21.95	0.50	3	36	11.07	11.83	5.04	0.1	219.52	0.1
16:32:15	22.23	0.45	1	34	11.02	11.78	5.04	0.09	222.33	0.1
16:32:45	21.67	0.45	1	35	11.02	11.81	5.04	0.09	216.71	0.1
16:33:15	21.67	0.50	2	35	11.05	11.81	5.04	0.1	216.71	0.1
16:33:45	26.01	0.45	1	36	11.02	11.83	5.04	0.09	216.71	0.12
16:34:15	26.34	0.51	0	18	11.00	11.41	5.06	0.1	219.52	0.12
16:34:45	23.84	0.50	0	14	11.00	11.32	5.04	0.1	216.71	0.11
16:35:15	26.01	0.50	0	16	11.00	11.37	5.04	0.1	216.71	0.12
16:35:45	25.67	0.50	0	16	11.00	11.37	5.04	0.1	213.9	0.12
16:36:15	25.67	0.45	0	17	11.00	11.39	5.04	0.09	213.9	0.12
16:36:45	25.33	0.45	0	16	11.00	11.37	5.04	0.09	211.09	0.12
16:37:15	25.33	0.50	0	13	11.00	11.30	5.04	0.1	211.09	0.12
16:37:45	25.33	0.45	0	16	11.00	11.37	5.04	0.09	211.09	0.12
16:38:15	25.33	0.51	0	16	11.00	11.37	5.06	0.1	211.09	0.12
16:38:45	25.33	0.51	0	16	11.00	11.37	5.06	0.1	211.09	0.12

Tabel F-1 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai 1	Kapasitas Baterai 2	VBat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
16:39:15	25.67	0.40	0	12	11.00	11.28	5.04	0.08	213.9	0.12
16:39:45	25.33	0.51	0	15	11.00	11.35	5.06	0.1	211.09	0.12
16:40:15	23.64	0.40	0	15	11.00	11.35	5.04	0.08	197.04	0.12
16:40:45	25.33	0.51	0	15	11.00	11.35	5.06	0.1	211.09	0.12
16:41:15	23.98	0.51	0	15	11.00	11.35	5.06	0.1	199.85	0.12
16:41:45	25.33	0.50	0	15	11.00	11.35	5.04	0.1	211.09	0.12
16:42:15	24.01	0.45	0	11	11.00	11.25	5.04	0.09	218.28	0.11
16:42:45	24.01	0.45	0	14	11.00	11.32	5.04	0.09	218.28	0.11
16:43:15	23.70	0.50	0	14	11.00	11.32	5.04	0.1	215.47	0.11
16:43:45	24.01	0.45	0	13	11.00	11.30	5.04	0.09	218.28	0.11
16:44:15	23.70	0.51	0	9	11.00	11.21	5.06	0.1	215.47	0.11
16:44:45	23.39	0.40	0	12	11.00	11.28	5.04	0.08	212.66	0.11
16:45:15	21.27	0.51	0	13	11.00	11.30	5.06	0.1	212.66	0.1
16:45:45	25.52	0.51	0	13	11.00	11.30	5.06	0.1	212.66	0.12
16:46:15	24.01	0.40	0	12	11.00	11.28	5.04	0.08	218.28	0.11

Tabel F-1 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai 1	Kapasitas Baterai 2	VBat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
16:46:45	25.86	0.51	0	9	11.00	11.21	5.06	0.1	215.47	0.12
16:47:15	24.01	0.51	0	12	11.00	11.28	5.06	0.1	218.28	0.11
16:47:45	23.39	0.40	0	12	11.00	11.28	5.04	0.08	212.66	0.11
16:48:15	23.39	0.51	0	11	11.00	11.25	5.06	0.1	212.66	0.11
16:48:45	23.39	0.40	0	11	11.00	11.25	5.04	0.08	212.66	0.11
16:49:15	23.39	0.51	0	11	11.00	11.25	5.06	0.1	212.66	0.11
16:49:45	23.39	0.51	0	11	11.00	11.25	5.06	0.1	212.66	0.11
16:50:15	23.26	0.46	0	8	11.00	11.18	5.06	0.09	211.42	0.11
16:50:45	24.18	0.50	0	10	11.00	11.23	5.04	0.1	219.85	0.11
16:51:15	24.18	0.50	0	10	11.00	11.23	5.04	0.1	219.85	0.11
16:51:45	23.87	0.50	0	10	11.00	11.23	5.04	0.1	217.04	0.11
16:52:15	23.87	0.45	0	10	11.00	11.23	5.04	0.09	217.04	0.11
16:52:45	21.99	0.46	0	8	11.00	11.18	5.06	0.09	219.85	0.1
16:53:15	24.18	0.50	0	7	11.00	11.16	5.04	0.1	219.85	0.11
16:53:45	24.49	0.50	0	7	11.00	11.16	5.04	0.1	222.66	0.11

Tabel F-1 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai 1	Kapasitas Baterai 2	VBat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
16:54:15	24.18	0.50	0	8	11.00	11.18	5.04	0.1	219.85	0.11
16:54:45	23.26	0.50	0	5	11.00	11.12	5.04	0.1	211.42	0.11
16:55:15	24.18	0.50	0	8	11.00	11.18	5.04	0.1	219.85	0.11
16:55:45	24.49	0.40	0	7	11.00	11.16	5.04	0.08	222.66	0.11
16:56:15	23.87	0.51	0	7	11.00	11.16	5.06	0.1	217.04	0.11
16:56:45	24.18	0.40	0	7	11.00	11.16	5.04	0.08	219.85	0.11
16:57:15	23.87	0.51	0	6	11.00	11.14	5.06	0.1	217.04	0.11
16:57:45	23.87	0.51	0	6	11.00	11.14	5.06	0.1	217.04	0.11
16:58:15	23.87	0.50	0	6	11.00	11.14	5.04	0.1	217.04	0.11
16:58:45	23.57	0.45	0	5	11.00	11.12	5.04	0.09	214.23	0.11
16:59:15	21.86	0.45	0	5	11.00	11.12	5.04	0.09	218.61	0.1
16:59:45	21.86	0.50	0	5	11.00	11.12	5.04	0.1	218.61	0.1
17:00:15	21.86	0.45	0	5	11.00	11.12	5.04	0.09	218.61	0.1
17:00:45	22.70	0.51	0	5	11.00	11.12	5.06	0.1	227.04	0.1
17:01:15	22.70	0.50	0	3	11.00	11.07	5.04	0.1	227.04	0.1

Tabel F-1 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai 1	Kapasitas Baterai 2	VBat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
17:01:45	22.70	0.50	0	0	11.00	11.00	5.04	0.1	227.04	0.1
17:02:15	22.42	0.40	0	3	11.00	11.07	5.04	0.08	224.23	0.1
17:02:45	22.42	0.51	0	1	11.00	11.02	5.06	0.1	224.23	0.1
17:03:15	22.42	0.40	0	1	11.00	11.02	5.04	0.08	224.23	0.1
17:03:45	22.42	0.51	0	2	11.00	11.05	5.06	0.1	224.23	0.1
17:04:15	22.42	0.50	0	1	11.00	11.02	5.04	0.1	224.23	0.1
17:04:45	0.00	0.00	0	0	11.00	11.00	0	0	0	0
17:05:15	0.00	0.00	0	0	11.00	11.00	0	0	0	0

Tabel F-2 Data *Discharging* dengan keadaan baterai 50%

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai 1	Kapasitas Baterai 2	V Bat1	V Bat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
10:43:40	32.79	0.43	28.67	53.35	11.66	12.23	4.44	0.1	218.61	0.15
10:44:41	33.21	0.43	28.67	53.35	11.66	12.23	4.46	0.1	221.42	0.15
10:45:40	33.21	0.43	27.64	53.35	11.64	12.23	4.46	0.1	221.42	0.15
10:46:41	32.79	0.43	28.67	53.35	11.66	12.23	4.46	0.1	218.61	0.15
10:47:42	33.21	0.44	27.64	53.35	11.64	12.23	4.46	0.1	221.42	0.15
10:48:43	32.79	0.42	27.64	53.35	11.64	12.23	4.51	0.09	218.61	0.15
10:49:44	32.79	0.43	27.64	53.35	11.64	12.23	4.54	0.09	218.61	0.15
10:50:45	32.79	0.43	27.64	53.35	11.64	12.23	4.54	0.09	218.61	0.15
10:51:46	32.79	0.42	26.62	53.35	11.61	12.23	4.51	0.09	218.61	0.15
10:52:47	30.21	0.43	27.64	53.35	11.64	12.23	4.14	0.1	215.8	0.14
10:53:48	32.79	0.43	26.62	53.35	11.61	12.23	4.51	0.1	218.61	0.15
10:54:49	32.79	0.43	25.59	53.35	11.59	12.23	4.51	0.1	218.61	0.15
10:54:49	30.21	0.43	25.59	53.35	11.59	12.23	4.51	0.1	215.8	0.14
10:55:50	30.21	0.43	25.59	53.35	11.59	12.23	4.51	0.1	215.8	0.14

Tabel F-2 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	V Bat1	V Bat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
10:56:51	30.21	0.42	25.59	53.35	11.59	12.23	4.51	0.09	215.8	0.14
10:57:52	32.79	0.42	24.56	53.35	11.56	12.23	4.54	0.09	218.61	0.15
10:58:53	30.21	0.42	24.56	53.35	11.56	12.23	4.54	0.09	215.8	0.14
10:59:54	30.21	0.42	24.56	53.35	11.56	12.23	4.54	0.09	215.8	0.14
11:00:55	30.21	0.42	24.56	53.35	11.56	12.23	4.54	0.09	215.8	0.14
11:01:56	30.21	0.42	24.56	53.35	11.56	12.23	4.54	0.09	215.8	0.14
11:02:57	29.82	0.42	23.53	53.35	11.54	12.23	4.54	0.09	212.99	0.14
11:03:58	29.82	0.43	22.5	53.35	11.52	12.23	4.54	0.09	212.99	0.14
11:04:59	29.82	0.43	22.5	53.35	11.52	12.23	4.54	0.09	212.99	0.14
11:06:00	30.21	0.43	21.47	53.35	11.49	12.23	4.54	0.09	215.8	0.14
11:07:01	30.21	0.43	21.47	53.35	11.49	12.23	4.54	0.09	215.8	0.14
11:08:02	29.43	0.42	21.47	53.35	11.49	12.23	4.54	0.09	210.18	0.14
11:09:03	29.43	0.42	21.47	53.35	11.49	12.23	4.54	0.09	210.18	0.14
11:10:04	29.43	0.43	21.47	53.35	11.49	12.23	4.54	0.09	210.18	0.14

Tabel F-2 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai 1	Kapasitas Baterai 2	V Bat1	V Bat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
11:11:05	29.82	0.42	20.45	53.35	11.47	12.23	4.54	0.09	210.18	0.14
11:12:06	29.82	0.42	20.45	53.35	11.47	12.23	4.56	0.09	212.99	0.14
11:13:07	29.82	0.42	20.45	53.35	11.47	12.23	4.56	0.09	212.99	0.14
11:14:08	29.82	0.42	18.39	53.35	11.42	12.23	4.56	0.09	212.99	0.14
11:15:09	29.82	0.42	18.39	53.35	11.42	12.23	4.54	0.09	212.99	0.14
11:16:10	29.43	0.43	18.39	53.35	11.42	12.23	4.54	0.09	212.99	0.14
11:17:11	29.82	0.42	17.36	53.35	11.40	12.23	4.56	0.09	210.18	0.14
11:18:12	29.43	0.43	18.39	53.35	11.42	12.23	4.54	0.09	212.99	0.14
11:19:13	29.82	0.42	18.39	53.35	11.42	12.23	4.54	0.09	210.18	0.14
11:20:14	29.43	0.42	17.36	53.35	11.40	12.23	4.54	0.09	212.99	0.14
11:21:15	29.43	0.42	17.36	53.35	11.40	12.23	4.54	0.09	210.18	0.14
11:22:16	30.43	0.42	17.36	53.35	11.40	12.23	4.56	0.09	210.18	0.14
11:23:17	30.43	0.42	16.33	53.35	11.38	12.23	4.56	0.09	217.37	0.14
11:24:18	30.43	0.43	16.33	54.38	11.38	12.25	4.56	0.09	217.37	0.14

Tabel F-2 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai 1	Kapasitas Baterai 2	V Bat1	V Bat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
11:25:19	30.43	0.43	15.3	53.35	11.35	12.23	4.56	0.09	217.37	0.14
11:26:20	31.83	0.42	14.28	53.35	11.33	12.23	4.56	0.09	217.37	0.14
11:27:21	31.83	0.43	14.28	53.35	11.33	12.23	4.56	0.09	227.37	0.14
11:28:22	31.83	0.43	14.28	53.35	11.33	12.23	4.56	0.09	227.37	0.14
11:31:25	31.83	0.42	15.3	53.35	11.35	12.23	4.54	0.09	227.37	0.14
11:32:26	28.46	0.43	15.3	53.35	11.35	12.23	4.54	0.09	227.37	0.14
11:33:27	31.83	0.42	14.28	53.35	11.33	12.23	4.56	0.09	227.37	0.14
11:34:28	31.83	0.42	13.25	53.35	11.30	12.23	4.56	0.09	227.37	0.14
11:35:29	28.83	0.42	13.25	53.35	11.30	12.23	4.58	0.09	218.94	0.13
11:36:30	28.83	0.42	12.22	53.35	11.28	12.23	4.56	0.09	227.37	0.14
11:37:31	29.19	0.42	12.22	53.35	11.28	12.23	4.58	0.09	227.37	0.14
11:38:32	31.83	0.43	11.19	53.35	11.26	12.23	4.56	0.09	221.75	0.13
11:39:33	31.83	0.43	11.19	53.35	11.26	12.23	4.56	0.09	221.75	0.13
11:40:34	29.19	0.43	10.16	53.35	11.23	12.23	4.56	0.09	224.56	0.13

Tabel F-2 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai 1	Kapasitas Baterai 2	V Bat1	V Bat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
11:41:35	29.19	0.43	10.16	53.35	11.23	12.23	4.56	0.09	227.37	0.14
11:42:36	29.19	0.42	10.16	53.35	11.23	12.23	4.58	0.09	227.37	0.14
11:43:37	29.19	0.42	10.16	53.35	11.23	12.23	4.56	0.09	224.56	0.13
11:44:38	28.83	0.43	9.13	53.35	11.21	12.23	4.56	0.09	224.56	0.13
11:45:39	29.19	0.44	9.13	53.35	11.21	12.23	4.58	0.1	224.56	0.13
11:46:40	28.83	0.43	9.13	53.35	11.21	12.23	4.58	0.09	224.56	0.13
11:47:41	29.19	0.42	8.11	53.35	11.19	12.23	4.44	0.09	221.75	0.13
11:49:43	28.83	0.42	8.11	53.35	11.19	12.23	4.46	0.09	224.56	0.13
11:50:44	28.83	0.42	8.11	53.35	11.19	12.23	4.46	0.09	221.75	0.13
11:51:45	28.83	0.43	7.08	53.35	11.16	12.23	4.46	0.1	224.56	0.13
11:52:46	28.46	0.42	6.05	53.35	11.14	12.23	4.51	0.09	221.75	0.13
11:53:47	28.46	0.43	6.05	53.35	11.14	12.23	4.54	0.09	221.75	0.13
11:54:48	28.83	0.43	6.05	53.35	11.14	12.23	4.54	0.09	221.75	0.13
11:55:49	28.83	0.43	5.02	53.35	11.12	12.23	4.51	0.1	218.94	0.13

Tabel F-2 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai 1	Kapasitas Baterai 2	V Bat1	V Bat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
11:56:50	28.83	0.42	6.05	53.35	11.14	12.23	4.14	0.1	218.94	0.13
11:57:51	28.83	0.42	5.02	53.35	11.12	12.23	4.51	0.09	221.75	0.13
11:58:52	28.83	0.42	5.02	53.35	11.12	12.23	4.51	0.09	221.75	0.13
11:59:53	28.46	0.43	3.99	53.35	11.09	12.23	4.51	0.1	221.75	0.13
12:00:54	28.83	0.43	3.99	53.35	11.09	12.23	4.51	0.1	221.75	0.13
12:01:55	28.46	0.43	2.97	53.35	11.07	12.23	4.54	0.09	221.75	0.13
12:02:56	28.46	0.42	2.97	53.35	11.07	12.23	4.54	0.09	218.94	0.13
12:03:57	28.46	0.43	1.94	53.35	11.04	12.23	4.54	0.09	221.75	0.13
12:04:58	28.46	0.43	1.94	53.35	11.04	12.23	4.54	0.09	218.94	0.13
12:05:59	28.46	0.43	0.91	53.35	11.02	12.23	4.54	0.09	218.94	0.13
12:07:00	28.46	0.43	0	53.35	11.00	12.23	4.54	0.09	218.94	0.13
12:08:01	28.46	1.33	0	28.67	11.00	11.66	4.54	0.29	218.94	0.13
12:09:02	25.6	1.35	0	26.62	11.00	11.61	4.54	0.3	218.94	0.13
12:10:03	28.1	1.33	0	25.59	11.00	11.59	4.54	0.29	218.94	0.13

Tabel F-2 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai 1	Kapasitas Baterai 2	V Bat1	V Bat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
12:11:04	28.1	1.32	0	26.62	11.00	11.61	4.44	0.3	218.94	0.13
12:12:05	28.1	1.32	0	26.62	11.00	11.61	4.46	0.3	213.32	0.12
12:13:06	28.1	1.33	0	29.7	11.00	11.68	4.46	0.3	216.13	0.13
12.14.09	25.6	1.31	0	28.67	11.00	11.66	4.44	0.29	216.13	0.13
12.15.09	28.1	1.32	0	27.64	11.00	11.64	4.46	0.29	216.13	0.13
12.16.09	25.79	1.32	0	27.64	11.00	11.64	4.46	0.29	216.13	0.13
12.17.10	29.4	1.33	0	27.64	11.00	11.64	4.46	0.29	213.32	0.12
12.18.10	26.8	1.34	0	25.59	11.00	11.59	4.46	0.29	216.13	0.13
12.19.10	29.4	1.33	0	24.56	11.00	11.56	4.51	0.29	214.89	0.12
12.20.10	26.8	1.33	0	24.56	11.00	11.56	4.54	0.29	226.13	0.13
12.21.10	29.4	1.33	0	24.56	11.00	11.56	4.54	0.29	223.32	0.12
12.22.11	26.8	1.33	0	23.53	11.00	11.54	4.51	0.29	226.13	0.13
12.23.11	26.8	1.31	0	24.56	11.00	11.56	4.14	0.02	223.32	0.12
12.24.11	26.8	1.32	0	24.56	11.00	11.56	4.51	0.3	226.13	0.13

Tabel F-2 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai 1	Kapasitas Baterai 2	V Bat1	V Bat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
12.25.11	26.46	1.33	0	23.53	11.00	11.54	4.51	0.3	223.32	0.12
12.26.12	26.46	1.31	0	23.53	11.00	11.54	4.51	0.29	223.32	0.12
12.27.12	26.46	1.29	0	23.53	11.00	11.54	4.51	0.29	223.32	0.12
12.28.12	26.46	1.31	0	23.53	11.00	11.54	4.54	0.29	220.51	0.12
12.29.12	26.8	1.29	0	20.45	11.00	11.47	4.54	0.3	220.51	0.12
12.30.13	26.46	1.29	0	20.45	11.00	11.47	4.54	0.29	220.51	0.12
12.31.13	26.8	1.3	0	20.45	11.00	11.47	4.54	0.29	220.51	0.12
12.32.13	26.12	1.3	0	19.42	11.00	11.45	4.54	0.29	223.32	0.12
12.33.13	26.8	1.33	0	19.42	11.00	11.45	4.54	0.29	220.51	0.12
12.34.13	26.46	1.3	0	19.42	11.00	11.45	4.54	0.29	223.32	0.12
12.35.14	26.46	1.29	0	19.42	11.00	11.45	4.54	0.29	217.7	0.12
12.36.14	26.12	1.3	0	19.42	11.00	11.45	4.54	0.29	223.32	0.12
12.37.14	25.79	1.3	0	18.39	11.00	11.42	4.54	0.29	220.51	0.12
12.38.14	26.12	1.32	0	17.36	11.00	11.40	4.54	0.28	220.51	0.12

Tabel F-2 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai 1	Kapasitas Baterai 2	V Bat1	V Bat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
12.39.15	26.46	1.32	0	18.39	11.00	11.42	4.54	0.29	217.7	0.12
12.40.15	26.12	1.3	0	17.36	11.00	11.40	4.54	0.29	214.89	0.12
12.41.15	23.33	1.3	0	15.3	11.00	11.35	4.54	0.28	217.7	0.12
12.42.15	25.79	1.3	0	15.3	11.00	11.35	4.56	0.29	220.51	0.12
12.43.15	26.12	1.31	0	14.28	11.00	11.33	4.56	0.29	217.7	0.12
12.44.16	25.79	1.29	0	14.28	11.00	11.33	4.56	0.29	212.08	0.11
12.45.16	26.12	1.29	0	13.25	11.00	11.30	4.54	0.29	214.89	0.12
12.46.16	25.79	1.29	0	14.28	11.00	11.33	4.54	0.28	217.7	0.12
12.47.16	26.12	1.28	0	14.28	11.00	11.33	4.56	0.29	214.89	0.12
12.48.17	26.12	1.29	0	14.28	11.00	11.33	4.54	0.29	217.7	0.12
12.49.17	26.12	1.31	0	13.25	11.00	11.30	4.54	0.29	214.89	0.12
12.50.17	26.12	1.3	0	12.22	11.00	11.28	4.54	0.29	217.7	0.12
12.51.17	26.12	1.3	0	12.22	11.00	11.28	4.54	0.29	217.7	0.12
12.52.17	26.12	1.3	0	12.22	11.00	11.28	4.56	0.29	217.7	0.12

Tabel F-2 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai 1	Kapasitas Baterai 2	V Bat1	V Bat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
12.53.18	25.79	1.29	0	10.16	11.00	11.23	4.56	0.29	217.7	0.12
12.54.18	25.79	1.3	0	10.16	11.00	11.23	4.56	0.29	217.7	0.12
12.55.18	23.33	1.3	0	9.13	11.00	11.21	4.56	0.28	217.7	0.12
12.56.18	23.33	1.29	0	9.13	11.00	11.21	4.56	0.28	214.89	0.12
12.57.19	23.33	1.29	0	8.11	11.00	11.19	4.56	0.28	214.89	0.12
12.58.19	22.4	1.29	0	9.13	11.00	11.21	4.56	0.28	212.08	0.11
12.59.19	23.33	1.3	0	9.13	11.00	11.21	4.56	0.28	212.08	0.11
13.00.19	23.02	1.29	0	8.11	11.00	11.19	4.54	0.29	212.08	0.11
13.01.19	19.8	1.29	0	8.11	11.00	11.19	4.54	0.29	203.65	0.11
13.02.20	25.79	1.27	0	7.08	11.00	11.16	4.54	0.29	212.08	0.11
13.03.20	23.33	1.31	0	7.08	11.00	11.16	4.56	0.29	209.27	0.11
13.04.20	25.79	1.31	0	6.05	11.00	11.14	4.56	0.28	198.03	0.1
13.05.20	23.33	1.3	0	5.02	11.00	11.12	4.58	0.28	214.89	0.12
13.06.21	24.12	1.29	0	5.02	11.00	11.12	4.56	0.28	212.08	0.11

Tabel F-2 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai 1	Kapasitas Baterai 2	V Bat1	V Bat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
13.07.21	24.12	1.3	0	3.99	11.00	11.09	4.58	0.29	214.89	0.12
13.08.21	24.12	1.29	0	3.99	11.00	11.09	4.56	0.28	212.08	0.11
13.09.21	24.43	1.3	0	1.94	11.00	11.04	4.56	0.29	219.27	0.11
13.10.21	24.12	1.3	0	2.97	11.00	11.07	4.56	0.28	219.27	0.11
13.11.22	24.12	1.29	0	2.97	11.00	11.07	4.56	0.28	219.27	0.11
13.12.22	23.81	1.29	0	1.94	11.00	11.04	4.58	0.28	222.08	0.11
13.13.22	24.12	1.28	0	1.94	11.00	11.04	4.56	0.28	219.27	0.11
13.14.22	0	0	0	0.91	11.00	11.02	0	0.29	0	0
13.15.23	0	0	0	0.91	11.00	11.02	0	0	0	0
13.16.23	0	0	0	0.91	11.00	11.02	0	0	0	0
13.17.23	0	0	0	0	11.00	11.00	0	0	0	0
13.18.23	0	0	0	0	11.00	11.00	0	0	0	0
13.19.23	0	0	0	0	11.00	11.00	0	0	0	0
13.20.24	0	0	0	0	11.00	11.00	0	0	0	0

Tabel F-3 Data *discharging* dengan keadaan baterai 80%

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
23.52.44	0.00	0.45	79	88	12.82	13.03	4.99	0.09	0	0
23.53.14	0.00	0.46	79	88	12.82	13.03	5.01	0.09	0	0.01
23.53.44	0.00	0.46	74	84	12.72	12.94	4.97	0.07	0	0.01
23.54.15	0.00	0.46	78	88	12.79	13.03	4.99	0.09	0	0.01
23.54.45	39.63	0.49	52	84	12.2	12.94	5.06	0.1	220.14	0.18
23.55.15	39.66	0.49	51	83	12.18	12.91	5.06	0.1	220.33	0.18
23.55.45	39.66	0.48	51	83	12.18	12.91	5.06	0.1	220.33	0.18
23.56.15	39.66	0.4	51	84	12.18	12.94	5.06	0.1	220.33	0.18
23.56.45	39.66	0.49	52	84	12.2	12.94	5.06	0.1	220.33	0.18
23.57.16	39.48	0.49	52	84	12.2	12.94	5.06	0.1	219.33	0.18
23.57.46	36.98	0.49	52	84	12.2	12.94	5.06	0.1	217.52	0.17
23.58.16	39.48	0.48	52	84	12.2	12.94	5.06	0.1	219.33	0.18
23.58.46	37.32	0.48	53	84	12.23	12.94	5.06	0.1	219.52	0.17
23.59.16	39.30	0.49	52	83	12.2	12.91	5.06	0.1	218.33	0.18
23.59.46	37.80	0.48	52	84	12.2	12.94	5.06	0.1	222.33	0.17

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
00.00.16	37.80	0.48	53	84	12.23	12.94	5.06	0.1	222.33	0.17
00.00.46	37.32	0.48	49	80	12.13	12.84	5.04	0.08	219.52	0.17
00.01.17	37.80	0.49	52	84	12.2	12.94	5.06	0.1	222.33	0.17
00.01.47	37.32	0.49	52	84	12.2	12.94	5.06	0.1	219.52	0.17
00.02.17	37.32	0.48	52	84	12.2	12.94	5.06	0.1	219.52	0.17
00.02.47	37.32	0.48	52	84	12.2	12.94	5.06	0.1	219.52	0.17
00.03.17	39.66	0.48	52	84	12.2	12.94	5.06	0.1	220.33	0.18
00.03.47	35.89	0.48	52	84	12.2	12.94	5.06	0.1	211.09	0.17
00.04.17	37.32	0.47	52	84	12.2	12.94	5.06	0.1	219.52	0.17
00.04.48	37.32	0.48	52	84	12.2	12.94	5.06	0.1	219.52	0.17
00.05.18	37.32	0.48	52	84	12.2	12.94	5.06	0.09	219.52	0.17
00.05.48	40.02	0.48	52	84	12.2	12.94	5.06	0.1	222.33	0.18
00.06.18	36.84	0.48	52	84	12.2	12.94	5.06	0.09	216.71	0.17
00.06.48	36.84	0.49	52	84	12.2	12.94	5.06	0.1	216.71	0.17
00.07.18	36.84	0.4	52	84	12.2	12.94	5.06	0.1	216.71	0.17

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
00.07.48	37.32	0.49	52	84	12.2	12.94	5.04	0.1	219.52	0.17
00.08.19	36.84	0.48	52	84	12.2	12.94	5.06	0.1	216.71	0.17
00.08.49	36.84	0.49	52	84	12.2	12.94	5.06	0.1	216.71	0.17
00.09.19	36.36	0.39	51	84	12.18	12.94	5.04	0.09	213.9	0.17
00.09.49	36.36	0.48	48	81	12.11	12.87	5.04	0.08	213.9	0.17
00.10.19	35.89	0.48	51	84	12.18	12.94	5.06	0.09	211.09	0.17
00.10.49	35.89	0.48	50	84	12.16	12.94	5.06	0.09	211.09	0.17
00.11.19	35.89	0.39	50	84	12.16	12.94	5.04	0.1	211.09	0.17
00.11.49	35.89	0.48	50	84	12.16	12.94	5.06	0.1	211.09	0.17
00.12.20	35.89	0.49	50	84	12.16	12.94	5.06	0.1	211.09	0.17
00.12.50	36.36	0.48	51	84	12.18	12.94	5.06	0.09	213.9	0.17
00.13.20	35.89	0.48	51	84	12.18	12.94	5.04	0.1	211.09	0.17
00.13.50	29.56	0.49	51	84	12.18	12.94	5.04	0.09	197.04	0.15
00.14.20	35.89	0.49	50	84	12.16	12.94	5.06	0.09	211.09	0.17
00.14.50	31.98	0.48	51	85	12.18	12.96	5.04	0.1	199.85	0.16

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
00.15.20	35.89	0.48	47	81	12.09	12.87	5.04	0.08	211.09	0.17
00.15.51	34.92	0.48	50	82	12.16	12.89	5.06	0.1	218.28	0.16
00.16.21	34.92	0.48	50	84	12.16	12.94	5.04	0.1	218.28	0.16
00.16.51	34.48	0.39	51	83	12.18	12.91	5.04	0.1	215.47	0.16
00.17.21	34.92	0.48	50	77	12.16	12.77	5.04	0.1	218.28	0.16
00.17.51	34.48	0.49	51	67	12.18	12.56	5.04	0.1	215.47	0.16
00.18.21	34.03	0.49	49	70	12.13	12.63	5.06	0.1	212.66	0.16
00.18.51	34.03	0.4	49	65	12.13	12.51	5.06	0.1	212.66	0.16
00.19.22	34.03	0.48	48	83	12.11	12.91	5.06	0.1	212.66	0.16
00.19.52	34.92	0.48	50	84	12.16	12.94	5.06	0.1	218.28	0.16
00.20.22	34.48	0.49	50	84	12.16	12.94	5.06	0.1	215.47	0.16
00.20.52	34.92	0.48	49	83	12.13	12.91	5.04	0.09	218.28	0.16
00.21.22	34.03	0.49	50	84	12.16	12.94	5.06	0.1	212.66	0.16
00.21.52	34.03	0.48	49	84	12.13	12.94	5.06	0.1	212.66	0.16
00.22.22	34.03	0.48	49	83	12.13	12.91	5.06	0.09	212.66	0.16

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
00.22.53	34.03	0.48	49	83	12.13	12.91	5.04	0.09	212.66	0.16
00.23.23	34.03	0.49	49	84	12.13	12.94	5.06	0.1	212.66	0.16
00.23.53	31.71	0.47	49	83	12.13	12.91	5.06	0.1	211.42	0.15
00.24.23	35.18	0.48	49	83	12.13	12.91	5.04	0.1	219.85	0.16
00.24.53	35.18	0.48	48	84	12.11	12.94	5.04	0.1	219.85	0.16
00.25.23	32.56	0.48	47	83	12.09	12.91	5.06	0.09	217.04	0.15
00.25.53	32.56	0.49	47	83	12.09	12.91	5.06	0.1	217.04	0.15
00.26.24	35.18	0.48	47	83	12.09	12.91	5.06	0.1	219.85	0.16
00.26.54	35.18	0.48	47	83	12.09	12.91	5.06	0.1	219.85	0.16
00.27.24	35.63	0.39	48	83	12.11	12.91	5.04	0.1	222.66	0.16
00.27.54	35.18	0.48	47	81	12.09	12.87	5.04	0.09	219.85	0.16
00.28.24	31.71	0.48	47	78	12.09	12.79	5.04	0.1	211.42	0.15
00.28.54	35.18	0.49	48	78	12.11	12.79	5.06	0.1	219.85	0.16
00.29.24	35.63	0.48	48	70	12.11	12.63	5.04	0.1	222.66	0.16
00.29.55	32.56	0.48	44	66	12.01	12.53	5.04	0.08	217.04	0.15

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
00.30.25	35.18	0.48	47	82	12.09	12.89	5.06	0.1	219.85	0.16
00.30.55	32.56	0.49	47	82	12.09	12.89	5.04	0.09	217.04	0.15
00.31.25	32.56	0.49	47	82	12.09	12.89	5.04	0.1	217.04	0.15
00.31.55	32.56	0.4	47	82	12.09	12.89	5.04	0.1	217.04	0.15
00.32.25	32.13	0.49	47	82	12.09	12.89	5.06	0.1	214.23	0.15
00.32.55	32.79	0.49	46	82	12.06	12.89	5.06	0.1	218.61	0.15
00.33.25	32.79	0.49	45	81	12.04	12.87	5.04	0.1	218.61	0.15
00.33.56	32.79	0.49	41	78	11.94	12.79	5.04	0.08	218.61	0.15
00.34.26	34.06	0.48	46	82	12.06	12.89	5.04	0.1	227.04	0.15
00.34.56	34.06	0.49	46	81	12.06	12.87	5.04	0.1	227.04	0.15
00.35.26	34.06	0.4	45	80	12.04	12.84	5.04	0.1	227.04	0.15
00.35.56	33.63	0.48	42	77	11.97	12.77	5.01	0.08	224.23	0.15
00.36.26	33.63	0.48	45	80	12.04	12.84	5.04	0.1	224.23	0.15
00.36.56	33.63	0.48	45	79	12.04	12.82	5.04	0.1	224.23	0.15
00.37.27	33.63	0.48	45	77	12.04	12.77	5.04	0.1	224.23	0.15

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
00.37.57	33.63	0.4	45	72	12.04	12.68	5.04	0.1	224.23	0.15
00.38.27	33.63	0.48	45	72	12.04	12.68	5.04	0.1	224.23	0.15
00.38.57	33.21	0.48	45	71	12.04	12.65	5.04	0.1	221.42	0.15
00.39.27	29.82	0.48	44	79	12.01	12.82	5.06	0.1	212.99	0.14
00.39.57	33.21	0.48	44	79	12.01	12.82	5.04	0.1	221.42	0.15
00.40.27	33.21	0.49	42	78	11.97	12.79	5.04	0.09	221.42	0.15
00.40.58	33.21	0.48	43	78	11.99	12.79	5.06	0.1	221.42	0.15
00.41.28	34.06	0.49	44	78	12.01	12.79	5.04	0.1	227.04	0.15
00.41.58	30.21	0.44	44	78	12.01	12.79	5.06	0.1	215.8	0.14
00.42.28	33.63	0.49	39	73	11.92	12.7	5.04	0.08	224.23	0.15
00.42.58	33.63	0.49	43	78	11.99	12.79	5.06	0.1	224.23	0.15
00.43.28	32.79	0.48	43	77	11.99	12.77	5.04	0.1	218.61	0.15
00.43.58	33.21	0.48	44	77	12.01	12.77	5.04	0.1	221.42	0.15
00.44.29	33.21	0.48	43	75	11.99	12.75	5.04	0.1	221.42	0.15
00.44.59	32.79	0.48	38	69	11.9	12.61	5.01	0.08	218.61	0.15

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
00.45.29	33.21	0.48	43	73	11.99	12.7	5.04	0.1	221.42	0.15
00.45.59	33.21	0.48	43	72	11.99	12.68	5.04	0.1	221.42	0.15
00.46.29	33.21	0.49	42	73	11.97	12.7	5.06	0.1	221.42	0.15
00.46.59	29.82	0.39	41	69	11.94	12.61	5.06	0.1	212.99	0.14
00.47.29	32.79	0.49	37	68	11.87	12.58	5.04	0.08	218.61	0.15
00.48.00	33.21	0.49	41	71	11.94	12.65	5.06	0.1	221.42	0.15
00.48.30	32.79	0.48	39	71	11.92	12.65	5.06	0.1	218.61	0.15
00.49.00	32.79	0.39	41	71	11.94	12.65	5.06	0.1	218.61	0.15
00.49.30	33.21	0.49	36	68	11.85	12.58	5.01	0.08	221.42	0.15
00.50.00	33.21	0.49	42	71	11.97	12.65	5.06	0.1	221.42	0.15
00.50.30	32.79	0.48	41	71	11.94	12.65	5.06	0.1	218.61	0.15
00.51.00	32.79	0.48	41	71	11.94	12.65	5.06	0.1	218.61	0.15
00.51.30	32.79	0.48	39	81	11.92	12.87	5.04	0.09	218.61	0.15
00.52.01	32.79	0.49	39	82	11.92	12.89	5.04	0.1	218.61	0.15
00.52.31	32.79	0.48	41	82	11.94	12.89	5.04	0.1	218.61	0.15

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
00.53.01	30.21	0.49	39	82	11.92	12.89	5.06	0.1	215.8	0.14
00.53.31	32.79	0.49	36	78	11.85	12.79	5.04	0.08	218.61	0.15
00.54.01	32.79	0.48	39	82	11.92	12.89	5.04	0.1	218.61	0.15
00.54.31	29.82	0.49	37	81	11.87	12.87	5.06	0.1	212.99	0.14
00.55.01	30.21	0.48	37	81	11.87	12.87	5.06	0.1	215.8	0.14
00.55.32	30.21	0.48	37	81	11.87	12.87	5.06	0.1	215.8	0.14
00.56.02	30.21	0.48	37	81	11.87	12.87	5.06	0.1	215.8	0.14
00.56.32	32.79	0.48	38	81	11.9	12.87	5.04	0.09	218.61	0.15
00.57.02	30.21	0.48	38	81	11.9	12.87	5.06	0.1	215.8	0.14
00.57.32	30.21	0.49	34	78	11.8	12.79	5.04	0.08	215.8	0.14
00.58.02	30.21	0.49	37	81	11.87	12.87	5.06	0.1	215.8	0.14
00.58.32	30.21	0.48	37	78	11.87	12.79	5.04	0.1	215.8	0.14
00.59.03	29.82	0.48	37	83	11.87	12.91	5.04	0.1	212.99	0.14
00.59.33	29.82	0.48	34	80	11.8	12.84	5.04	0.08	212.99	0.14
01.00.03	29.82	0.49	37	83	11.87	12.91	5.04	0.1	212.99	0.14

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
01.00.33	30.21	0.48	37	83	11.87	12.91	5.04	0.1	215.8	0.14
01.01.03	30.21	0.49	36	84	11.85	12.94	5.06	0.1	215.8	0.14
01.01.33	29.43	0.39	36	83	11.85	12.91	5.06	0.09	210.18	0.14
01.02.03	29.43	0.48	35	83	11.82	12.91	5.06	0.1	210.18	0.14
01.02.34	29.43	0.49	35	83	11.82	12.91	5.06	0.1	210.18	0.14
01.03.04	29.43	0.48	34	83	11.8	12.91	5.06	0.1	210.18	0.14
01.03.34	29.43	0.49	34	83	11.8	12.91	5.06	0.1	210.18	0.14
01.04.04	29.82	0.49	32	80	11.75	12.84	5.01	0.08	212.99	0.14
01.04.34	29.82	0.48	35	83	11.82	12.91	5.06	0.1	212.99	0.14
01.05.04	29.82	0.48	35	83	11.82	12.91	5.04	0.1	212.99	0.14
01.05.34	29.82	0.48	34	83	11.8	12.91	5.04	0.1	212.99	0.14
01.06.05	29.82	0.49	32	80	11.75	12.84	5.01	0.08	212.99	0.14
01.06.35	29.43	0.48	35	84	11.82	12.94	5.04	0.1	210.18	0.14
01.07.05	29.82	0.48	34	83	11.8	12.91	5.06	0.1	212.99	0.14
01.07.35	29.43	0.48	34	83	11.8	12.91	5.04	0.1	210.18	0.14

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
01.08.05	29.82	0.48	35	84	11.82	12.94	5.04	0.1	212.99	0.14
01.08.35	29.43	0.49	30	80	11.71	12.84	5.01	0.08	210.18	0.14
01.09.05	29.43	0.49	33	83	11.78	12.91	5.06	0.1	210.18	0.14
01.09.35	30.43	0.48	33	83	11.78	12.91	5.06	0.1	217.37	0.14
01.10.06	30.43	0.39	32	83	11.75	12.91	5.06	0.1	217.37	0.14
01.10.36	30.43	0.48	32	83	11.75	12.91	5.06	0.1	217.37	0.14
01.11.06	30.43	0.48	32	83	11.75	12.91	5.04	0.1	217.37	0.14
01.11.36	30.83	0.49	32	83	11.75	12.91	5.04	0.1	220.18	0.14
01.12.06	25.60	0.48	32	83	11.75	12.91	5.06	0.1	213.32	0.12
01.12.36	31.83	0.47	32	83	11.75	12.91	5.04	0.1	227.37	0.14
01.13.06	31.83	0.48	32	83	11.75	12.91	5.04	0.1	227.37	0.14
01.13.37	31.83	0.49	32	83	11.75	12.91	5.04	0.09	227.37	0.14
01.14.07	31.83	0.48	32	83	11.75	12.91	5.04	0.1	227.37	0.14
01.14.37	31.83	0.48	31	83	11.73	12.91	5.06	0.1	227.37	0.14
01.15.07	31.83	0.48	28	79	11.66	12.82	5.04	0.08	227.37	0.14

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
01.15.37	31.83	0.49	31	83	11.73	12.91	5.06	0.1	227.37	0.14
01.16.07	28.46	0.49	31	83	11.73	12.91	5.04	0.1	218.94	0.13
01.16.37	31.83	0.49	32	84	11.75	12.94	5.04	0.1	227.37	0.14
01.17.08	31.83	0.48	31	83	11.73	12.91	5.06	0.1	227.37	0.14
01.17.38	28.83	0.49	29	83	11.68	12.91	5.06	0.1	221.75	0.13
01.18.08	28.83	0.4	29	83	11.68	12.91	5.06	0.1	221.75	0.13
01.18.38	29.19	0.49	29	83	11.68	12.91	5.06	0.09	224.56	0.13
01.19.08	31.83	0.48	30	83	11.71	12.91	5.04	0.1	227.37	0.14
01.19.38	31.83	0.48	30	83	11.71	12.91	5.04	0.1	227.37	0.14
01.20.08	29.19	0.48	30	83	11.71	12.91	5.04	0.1	224.56	0.13
01.20.39	29.19	0.39	29	83	11.68	12.91	5.04	0.09	224.56	0.13
01.21.09	29.19	0.47	29	83	11.68	12.91	5.04	0.09	224.56	0.13
01.21.39	28.10	0.48	30	83	11.71	12.91	5.04	0.1	216.13	0.13
01.22.09	29.19	0.48	29	80	11.68	12.84	5.04	0.09	224.56	0.13
01.22.39	28.83	0.48	29	83	11.68	12.91	5.06	0.1	221.75	0.13

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
01.23.09	29.19	0.48	28	83	11.66	12.91	5.04	0.1	224.56	0.13
01.23.39	28.83	0.48	28	83	11.66	12.91	5.06	0.09	221.75	0.13
01.24.10	29.19	0.48	28	83	11.66	12.91	5.04	0.09	224.56	0.13
01.24.40	28.83	0.48	28	83	11.66	12.91	5.06	0.1	221.75	0.13
01.25.10	28.83	0.48	28	83	11.66	12.91	5.06	0.1	221.75	0.13
01.25.40	28.83	0.49	28	83	11.66	12.91	5.04	0.1	221.75	0.13
01.26.10	28.46	0.39	26	83	11.61	12.91	5.06	0.1	218.94	0.13
01.26.40	28.46	0.48	26	83	11.61	12.91	5.06	0.1	218.94	0.13
01.27.10	28.83	0.48	26	83	11.61	12.91	5.06	0.09	221.75	0.13
01.27.40	28.83	0.49	27	83	11.64	12.91	5.04	0.1	221.75	0.13
01.28.11	28.83	0.48	27	83	11.64	12.91	5.04	0.1	221.75	0.13
01.28.41	28.83	0.49	26	83	11.61	12.91	5.04	0.1	221.75	0.13
01.29.11	28.83	0.49	27	83	11.64	12.91	5.06	0.1	221.75	0.13
01.29.41	28.46	0.49	26	83	11.61	12.91	5.06	0.1	218.94	0.13
01.30.11	28.83	0.48	26	83	11.61	12.91	5.04	0.1	221.75	0.13

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
01.30.41	28.83	0.48	26	83	11.61	12.91	5.04	0.1	221.75	0.13
01.31.11	28.46	0.48	26	83	11.61	12.91	5.04	0.1	218.94	0.13
01.31.42	28.46	0.49	26	83	11.61	12.91	5.04	0.1	218.94	0.13
01.32.12	28.46	0.49	26	84	11.61	12.94	5.06	0.1	218.94	0.13
01.32.42	28.46	0.48	25	83	11.59	12.91	5.06	0.1	218.94	0.13
01.33.12	28.46	0.39	25	83	11.59	12.91	5.04	0.1	218.94	0.13
01.33.42	28.46	0.48	25	83	11.59	12.91	5.06	0.1	218.94	0.13
01.34.12	28.46	0.48	25	84	11.59	12.94	5.06	0.1	218.94	0.13
01.34.42	25.60	0.48	23	83	11.54	12.91	5.06	0.09	213.32	0.12
01.35.13	28.10	0.4	23	83	11.54	12.91	5.06	0.1	216.13	0.13
01.35.43	28.10	0.48	20	79	11.47	12.82	5.04	0.08	216.13	0.13
01.36.13	28.10	0.48	23	83	11.54	12.91	5.06	0.1	216.13	0.13
01.36.43	28.10	0.48	23	83	11.54	12.91	5.06	0.1	216.13	0.13
01.37.13	25.60	0.48	23	83	11.54	12.91	5.04	0.1	213.32	0.12
01.37.43	28.10	0.48	23	83	11.54	12.91	5.04	0.09	216.13	0.13

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
01.38.13	25.79	0.48	22	83	11.52	12.91	5.04	0.09	214.89	0.12
01.38.44	29.40	0.47	22	83	11.52	12.91	5.04	0.09	226.13	0.13
01.39.14	26.80	0.48	22	83	11.52	12.91	5.04	0.09	223.32	0.12
01.39.44	29.40	0.39	22	83	11.52	12.91	5.04	0.09	226.13	0.13
01.40.14	29.40	0.47	22	83	11.52	12.91	5.04	0.09	226.13	0.13
01.40.44	26.80	0.47	22	83	11.52	12.91	5.04	0.09	223.32	0.12
01.41.14	29.40	0.48	23	84	11.54	12.94	5.04	0.1	226.13	0.13
01.41.44	26.80	0.38	21	83	11.49	12.91	5.04	0.09	223.32	0.12
01.42.15	26.80	0.48	18	79	11.42	12.82	5.01	0.08	223.32	0.12
01.42.45	26.80	0.47	21	83	11.49	12.91	5.06	0.09	223.32	0.12
01.43.15	26.46	0.48	20	83	11.47	12.91	5.06	0.1	220.51	0.12
01.43.45	26.46	0.48	20	83	11.47	12.91	5.04	0.1	220.51	0.12
01.44.15	26.46	0.49	16	79	11.38	12.82	5.01	0.08	220.51	0.12
01.44.45	26.46	0.48	20	83	11.47	12.91	5.04	0.09	220.51	0.12
01.45.15	26.80	0.48	20	83	11.47	12.91	5.04	0.09	223.32	0.12

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
01.45.45	26.46	0.48	20	83	11.47	12.91	5.04	0.1	220.51	0.12
01.46.16	26.80	0.49	20	83	11.47	12.91	5.04	0.09	223.32	0.12
01.46.46	26.12	0.47	16	79	11.38	12.82	5.01	0.08	217.7	0.12
01.47.16	26.80	0.47	20	83	11.47	12.91	5.04	0.09	223.32	0.12
01.47.46	26.46	0.48	19	83	11.45	12.91	5.04	0.09	220.51	0.12
01.48.16	26.46	0.48	19	83	11.45	12.91	5.04	0.1	220.51	0.12
01.48.46	26.46	0.47	18	83	11.42	12.91	5.04	0.09	220.51	0.12
01.49.16	26.12	0.48	18	83	11.42	12.91	5.04	0.09	217.7	0.12
01.49.47	25.79	0.48	19	83	11.45	12.91	5.04	0.1	214.89	0.12
01.50.17	26.12	0.48	19	83	11.45	12.91	5.04	0.09	217.7	0.12
01.50.47	26.46	0.48	18	83	11.42	12.91	5.04	0.09	220.51	0.12
01.51.17	26.12	0.39	18	83	11.42	12.91	5.04	0.09	217.7	0.12
01.51.47	23.33	0.48	14	79	11.33	12.82	5.01	0.08	212.08	0.11
01.52.17	25.79	0.48	16	83	11.38	12.91	5.06	0.09	214.89	0.12
01.52.47	26.12	0.48	16	83	11.38	12.91	5.04	0.09	217.7	0.12

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
01.53.18	25.79	0.48	17	83	11.4	12.91	5.04	0.1	214.89	0.12
01.53.48	26.12	0.48	16	83	11.38	12.91	5.04	0.09	217.7	0.12
01.54.18	25.79	0.47	13	79	11.3	12.82	5.01	0.08	214.89	0.12
01.54.48	26.12	0.49	16	83	11.38	12.91	5.06	0.09	217.7	0.12
01.55.18	26.12	0.48	16	83	11.38	12.91	5.04	0.09	217.7	0.12
01.55.48	26.12	0.48	16	83	11.38	12.91	5.04	0.09	217.7	0.12
01.56.18	26.12	0.48	12	79	11.28	12.82	5.01	0.08	217.7	0.12
01.56.49	26.12	0.48	15	83	11.35	12.91	5.04	0.1	217.7	0.12
01.57.19	26.12	0.48	15	83	11.35	12.91	5.06	0.1	217.7	0.12
01.57.49	25.79	0.48	15	83	11.35	12.91	5.04	0.1	214.89	0.12
01.58.19	25.79	0.48	15	83	11.35	12.91	5.04	0.1	214.89	0.12
01.58.49	25.79	0.48	15	83	11.35	12.91	5.06	0.1	214.89	0.12
01.59.19	23.33	0.48	11	79	11.26	12.82	5.01	0.08	212.08	0.11
01.59.49	23.33	0.48	14	83	11.33	12.91	5.04	0.1	212.08	0.11
02.00.20	23.33	0.48	14	83	11.33	12.91	5.04	0.1	212.08	0.11

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
02.00.50	22.40	0.48	13	83	11.3	12.91	5.04	0.1	203.65	0.11
02.01.20	23.33	0.48	9	79	11.21	12.82	5.01	0.08	212.08	0.11
02.01.50	23.02	0.48	12	83	11.28	12.91	5.06	0.09	209.27	0.11
02.02.20	19.80	0.48	13	83	11.3	12.91	5.04	0.09	198.03	0.1
02.02.50	25.79	0.48	13	83	11.3	12.91	5.04	0.09	214.89	0.12
02.03.20	23.33	0.48	12	83	11.28	12.91	5.06	0.1	212.08	0.11
02.03.50	25.79	0.48	9	79	11.21	12.82	5.04	0.08	214.89	0.12
02.04.21	23.33	0.48	12	83	11.28	12.91	5.04	0.09	212.08	0.11
02.04.51	24.12	0.48	12	83	11.28	12.91	5.04	0.1	219.27	0.11
02.05.21	24.12	0.48	11	83	11.26	12.91	5.04	0.09	219.27	0.11
02.05.51	24.12	0.48	11	83	11.26	12.91	5.06	0.1	219.27	0.11
02.06.21	24.43	0.48	11	83	11.26	12.91	5.04	0.09	222.08	0.11
02.06.51	24.12	0.47	11	83	11.26	12.91	5.06	0.1	219.27	0.11
02.07.21	24.12	0.48	8	79	11.19	12.82	5.01	0.08	219.27	0.11
02.07.52	24.12	0.48	10	83	11.23	12.91	5.06	0.1	219.27	0.11

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
02.08.22	23.81	0.48	10	83	11.23	12.91	5.04	0.09	216.46	0.11
02.08.52	24.12	0.48	10	83	11.23	12.91	5.04	0.1	219.27	0.11
02.09.22	23.81	0.47	10	83	11.23	12.91	5.04	0.1	216.46	0.11
02.09.52	21.08	0.48	8	83	11.19	12.91	5.06	0.09	210.84	0.1
02.10.22	23.50	0.48	7	82	11.16	12.89	5.06	0.09	213.65	0.11
02.10.52	23.50	0.48	7	83	11.16	12.91	5.06	0.1	213.65	0.11
02.11.23	23.50	0.39	8	83	11.19	12.91	5.04	0.1	213.65	0.11
02.11.53	23.81	0.49	5	79	11.12	12.82	5.01	0.08	216.46	0.11
02.12.23	23.50	0.48	8	83	11.19	12.91	5.06	0.09	213.65	0.11
02.12.53	23.81	0.39	7	83	11.16	12.91	5.04	0.1	216.46	0.11
02.13.23	23.81	0.48	7	83	11.16	12.91	5.06	0.1	216.46	0.11
02.13.53	23.50	0.47	7	83	11.16	12.91	5.06	0.1	213.65	0.11
02.14.23	23.50	0.48	6	83	11.14	12.91	5.04	0.09	213.65	0.11
02.14.54	23.50	0.47	6	83	11.14	12.91	5.04	0.09	213.65	0.11
02.15.24	23.50	0.48	6	83	11.14	12.91	5.06	0.1	213.65	0.11

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
02.15.54	23.50	0.48	5	83	11.12	12.91	5.06	0.1	213.65	0.11
02.16.24	21.08	0.47	5	83	11.12	12.91	5.04	0.1	210.84	0.1
02.16.54	21.08	0.47	5	83	11.12	12.91	5.04	0.09	210.84	0.1
02.17.24	21.52	0.48	5	83	11.12	12.91	5.04	0.09	215.22	0.1
02.17.54	22.08	0.47	5	83	11.12	12.91	5.04	0.1	220.84	0.1
02.18.24	22.08	0.39	3	83	11.09	12.91	5.04	0.1	220.84	0.1
02.18.55	21.80	0.48	0	79	11.02	12.82	5.01	0.08	218.03	0.1
02.19.25	21.80	0.48	3	83	11.09	12.91	5.04	0.09	218.03	0.1
02.19.55	21.52	0.49	1	83	11.04	12.91	5.06	0.09	215.22	0.1
02.20.25	21.52	0.48	1	83	11.04	12.91	5.06	0.1	215.22	0.1
02.20.55	21.80	0.48	0	82	11.02	12.89	5.06	0.09	218.03	0.1
02.21.25	21.80	0.48	1	83	11.04	12.91	5.04	0.1	218.03	0.1
02.21.55	21.52	0.48	0	83	11.02	12.91	5.04	0.09	215.22	0.1
02.22.26	21.80	0.48	0	83	11.02	12.91	5.06	0.1	218.03	0.1
02.22.56	20.96	0.48	0	83	11.02	12.91	5.06	0.1	209.6	0.1

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
02.23.26	21.80	0.48	0	83	11.02	12.91	5.06	0.1	218.03	0.1
02.23.56	21.24	0.47	0	79	10.93	12.82	5.04	0.08	212.41	0.1
02.24.26	34.03	0.5	0	51	11.49	12.18	5.08	0.1	212.66	0.16
02.24.56	35.18	0.5	0	47	11.52	12.09	5.06	0.1	219.85	0.16
02.25.26	32.56	0.5	0	47	11.52	12.09	5.06	0.1	217.04	0.15
02.25.57	32.56	0.49	0	45	11.47	12.04	5.04	0.08	217.04	0.15
02.26.27	32.56	0.5	0	48	11.54	12.11	5.06	0.1	217.04	0.15
02.26.57	35.18	0.5	0	48	11.54	12.11	5.06	0.1	219.85	0.16
02.27.27	32.56	0.49	0	49	11.56	12.13	5.06	0.1	217.04	0.15
02.27.57	35.18	0.5	0	49	11.56	12.13	5.08	0.1	219.85	0.16
02.28.27	32.56	0.4	0	47	11.56	12.09	5.08	0.1	217.04	0.15
02.28.57	32.56	0.5	0	48	11.56	12.11	5.08	0.1	217.04	0.15
02.29.28	32.56	0.5	0	48	11.59	12.11	5.08	0.1	217.04	0.15
02.29.58	32.56	0.49	0	48	11.59	12.11	5.08	0.1	217.04	0.15
02.30.28	35.18	0.41	0	50	11.61	12.16	5.06	0.1	219.85	0.16

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
02.30.58	35.18	0.5	0	47	11.54	12.09	5.04	0.08	219.85	0.16
02.31.28	32.56	0.49	0	49	11.61	12.13	5.06	0.1	217.04	0.15
02.31.58	35.18	0.5	0	50	11.61	12.16	5.08	0.1	219.85	0.16
02.32.28	35.18	0.5	0	50	11.61	12.16	5.08	0.1	219.85	0.16
02.32.59	35.18	0.49	0	50	11.61	12.16	5.06	0.1	219.85	0.16
02.33.29	35.63	0.49	0	49	11.61	12.13	5.06	0.1	222.66	0.16
02.33.59	35.18	0.49	0	49	11.61	12.13	5.06	0.1	219.85	0.16
02.34.29	35.18	0.49	0	49	11.64	12.13	5.06	0.1	219.85	0.16
02.34.59	32.56	0.49	0	49	11.61	12.13	5.06	0.1	217.04	0.15
02.35.29	35.18	0.49	0	50	11.64	12.16	5.06	0.1	219.85	0.16
02.35.59	32.13	0.49	0	48	11.64	12.11	5.08	0.1	214.23	0.15
02.36.29	35.18	0.4	0	48	11.64	12.11	5.08	0.1	219.85	0.16
02.37.00	32.56	0.49	0	47	11.64	12.09	5.06	0.1	217.04	0.15
02.37.30	35.18	0.49	0	49	11.64	12.13	5.06	0.1	219.85	0.16
02.38.00	35.63	0.49	0	49	11.64	12.13	5.06	0.1	222.66	0.16

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
02.38.30	35.63	0.39	0	49	11.64	12.13	5.06	0.1	222.66	0.16
02.39.00	35.18	0.49	0	45	11.56	12.04	5.04	0.08	219.85	0.16
02.39.30	35.18	0.49	0	48	11.64	12.11	5.06	0.1	219.85	0.16
02.40.00	31.29	0.49	0	49	11.66	12.13	5.06	0.1	208.61	0.15
02.40.31	35.18	0.49	0	48	11.66	12.11	5.06	0.1	219.85	0.16
02.41.01	32.56	0.49	0	48	11.66	12.11	5.06	0.1	217.04	0.15
02.41.31	32.56	0.49	0	48	11.66	12.11	5.06	0.1	217.04	0.15
02.42.01	32.56	0.49	0	48	11.66	12.11	5.06	0.1	217.04	0.15
02.42.31	32.56	0.4	0	48	11.66	12.11	5.06	0.1	217.04	0.15
02.43.01	32.56	0.49	0	46	11.64	12.06	5.08	0.1	217.04	0.15
02.43.31	32.56	0.5	0	46	11.66	12.06	5.08	0.1	217.04	0.15
02.44.02	32.56	0.49	0	46	11.66	12.06	5.08	0.1	217.04	0.15
02.44.32	32.56	0.49	0	48	11.66	12.11	5.06	0.1	217.04	0.15
02.45.02	35.18	0.49	0	48	11.66	12.11	5.06	0.1	219.85	0.16
02.45.32	35.18	0.49	0	48	11.66	12.11	5.06	0.1	219.85	0.16

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
02.46.02	35.18	0.49	0	47	11.66	12.09	5.06	0.1	219.85	0.16
02.46.32	31.71	0.49	0	47	11.66	12.09	5.06	0.1	211.42	0.15
02.47.02	32.56	0.49	0	47	11.68	12.09	5.06	0.1	217.04	0.15
02.47.33	32.56	0.5	0	47	11.68	12.09	5.06	0.1	217.04	0.15
02.48.03	31.29	0.49	0	47	11.66	12.09	5.06	0.1	208.61	0.15
02.48.33	35.18	0.49	0	47	11.66	12.09	5.06	0.1	219.85	0.16
02.49.03	35.18	0.49	0	47	11.68	12.09	5.06	0.1	219.85	0.16
02.49.33	32.13	0.48	0	47	11.68	12.09	5.06	0.1	214.23	0.15
02.50.03	32.13	0.49	0	43	11.59	11.99	5.04	0.08	214.23	0.15
02.50.33	32.13	0.49	0	45	11.68	12.04	5.08	0.1	214.23	0.15
02.51.03	32.13	0.49	0	44	11.68	12.01	5.08	0.1	214.23	0.15
02.51.34	32.13	0.49	0	45	11.68	12.04	5.08	0.1	214.23	0.15
02.52.04	32.56	0.49	0	46	11.68	12.06	5.06	0.1	217.04	0.15
02.52.34	32.56	0.5	0	47	11.68	12.09	5.06	0.1	217.04	0.15
02.53.04	32.13	0.48	0	46	11.68	12.06	5.06	0.1	214.23	0.15

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
02.53.34	32.56	0.5	0	46	11.68	12.06	5.06	0.1	217.04	0.15
02.54.04	35.63	0.4	0	47	11.68	12.09	5.06	0.1	222.66	0.16
02.54.34	32.13	0.49	0	45	11.68	12.04	5.08	0.1	214.23	0.15
02.55.05	32.56	0.49	0	45	11.68	12.04	5.06	0.1	217.04	0.15
02.55.35	32.13	0.49	0	45	11.68	12.04	5.06	0.1	214.23	0.15
02.56.05	32.13	0.49	0	46	11.68	12.06	5.06	0.1	214.23	0.15
02.56.35	32.13	0.4	0	45	11.68	12.04	5.06	0.1	214.23	0.15
02.57.05	32.13	0.49	0	45	11.68	12.04	5.06	0.1	214.23	0.15
02.57.35	31.71	0.49	0	45	11.68	12.04	5.06	0.1	211.42	0.15
02.58.05	31.71	0.49	0	44	11.68	12.01	5.06	0.1	211.42	0.15
02.58.36	28.03	0.4	0	43	11.68	11.99	5.06	0.1	200.18	0.14
02.59.06	31.71	0.49	0	42	11.68	11.97	5.08	0.1	211.42	0.15
02.59.36	32.56	0.49	0	45	11.71	12.04	5.06	0.1	217.04	0.15
03.00.06	32.13	0.49	0	44	11.71	12.01	5.06	0.1	214.23	0.15
03.00.36	32.13	0.5	0	39	11.61	11.92	5.04	0.08	214.23	0.15

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
03.01.06	32.13	0.49	0	44	11.71	12.01	5.08	0.1	214.23	0.15
03.01.36	32.13	0.49	0	45	11.71	12.04	5.06	0.1	214.23	0.15
03.02.07	32.79	0.49	0	43	11.68	11.99	5.06	0.1	218.61	0.15
03.02.37	33.21	0.5	0	43	11.71	11.99	5.06	0.1	221.42	0.15
03.03.07	33.21	0.49	0	43	11.71	11.99	5.06	0.1	221.42	0.15
03.03.37	33.21	0.49	0	43	11.71	11.99	5.06	0.1	221.42	0.15
03.04.07	33.21	0.49	0	43	11.71	11.99	5.06	0.1	221.42	0.15
03.04.37	33.21	0.5	0	43	11.71	11.99	5.06	0.1	221.42	0.15
03.05.07	33.21	0.5	0	42	11.64	11.97	5.06	0.1	221.42	0.15
03.05.38	32.79	0.49	0	41	11.71	11.94	5.08	0.1	218.61	0.15
03.06.08	33.21	0.49	0	41	11.71	11.94	5.06	0.1	221.42	0.15
03.06.38	32.79	0.41	0	41	11.71	11.94	5.08	0.1	218.61	0.15
03.07.08	33.21	0.49	0	42	11.71	11.97	5.06	0.1	221.42	0.15
03.07.38	33.21	0.49	0	42	11.71	11.97	5.06	0.1	221.42	0.15
03.08.08	33.21	0.48	0	42	11.71	11.97	5.06	0.1	221.42	0.15

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
03.08.38	32.79	0.49	0	37	11.64	11.87	5.04	0.08	218.61	0.15
03.09.08	33.21	0.49	0	42	11.71	11.97	5.06	0.1	221.42	0.15
03.09.39	32.79	0.49	0	41	11.71	11.94	5.06	0.1	218.61	0.15
03.10.09	33.21	0.4	0	41	11.71	11.94	5.06	0.1	221.42	0.15
03.10.39	32.79	0.49	0	41	11.71	11.94	5.06	0.08	218.61	0.15
03.11.09	32.79	0.49	0	41	11.71	11.94	5.08	0.1	218.61	0.15
03.11.39	33.21	0.49	0	41	11.71	11.94	5.06	0.1	221.42	0.15
03.12.09	32.79	0.4	0	42	11.71	11.97	5.06	0.1	218.61	0.15
03.12.39	32.79	0.5	0	39	11.71	11.92	5.06	0.1	218.61	0.15
03.13.10	30.21	0.49	0	37	11.71	11.87	5.08	0.1	215.8	0.14
03.13.40	30.21	0.5	0	37	11.71	11.87	5.06	0.1	215.8	0.14
03.14.10	30.21	0.49	0	37	11.71	11.87	5.08	0.1	215.8	0.14
03.14.40	32.79	0.49	0	39	11.71	11.92	5.06	0.1	218.61	0.15
03.15.10	32.79	0.5	0	38	11.71	11.9	5.08	0.1	218.61	0.15
03.15.40	33.21	0.49	0	38	11.71	11.9	5.06	0.1	221.42	0.15

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
03.16.10	32.79	0.49	0	38	11.71	11.9	5.06	0.1	218.61	0.15
03.16.41	32.79	0.49	0	38	11.71	11.9	5.06	0.1	218.61	0.15
03.17.11	26.23	0.49	0	38	11.71	11.9	5.06	0.1	201.75	0.13
03.17.41	32.79	0.49	0	38	11.71	11.9	5.08	0.1	218.61	0.15
03.18.11	30.21	0.5	0	37	11.71	11.87	5.06	0.1	215.8	0.14
03.18.41	29.82	0.49	0	35	11.64	11.82	5.04	0.08	212.99	0.14
03.19.11	30.21	0.5	0	37	11.71	11.87	5.06	0.1	215.8	0.14
03.19.41	29.43	0.4	0	37	11.73	11.87	5.08	0.1	210.18	0.14
03.20.12	29.82	0.49	0	37	11.71	11.87	5.06	0.1	212.99	0.14
03.20.42	30.21	0.49	0	37	11.71	11.87	5.06	0.1	215.8	0.14
03.21.12	29.82	0.5	0	35	11.71	11.82	5.08	0.1	212.99	0.14
03.21.42	29.82	0.5	0	35	11.71	11.82	5.08	0.1	212.99	0.14
03.22.12	29.82	0.49	0	35	11.71	11.82	5.08	0.1	212.99	0.14
03.22.42	32.79	0.49	0	36	11.71	11.85	5.06	0.1	218.61	0.15
03.23.12	29.82	0.49	0	36	11.73	11.85	5.06	0.1	212.99	0.14

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
03.23.43	29.82	0.49	0	36	11.73	11.85	5.06	0.1	212.99	0.14
03.24.13	29.82	0.49	0	35	11.71	11.82	5.06	0.1	212.99	0.14
03.24.43	30.21	0.48	0	35	11.71	11.82	5.06	0.1	215.8	0.14
03.25.13	29.82	0.49	0	35	11.71	11.82	5.06	0.1	212.99	0.14
03.25.43	29.82	0.5	0	35	11.73	11.82	5.06	0.1	212.99	0.14
03.26.13	29.43	0.4	0	35	11.73	11.82	5.06	0.1	210.18	0.14
03.26.43	29.43	0.49	0	31	11.64	11.73	5.04	0.08	210.18	0.14
03.27.13	29.82	0.49	0	41	11.82	11.94	5.04	0.12	212.99	0.14
03.27.44	29.82	0.49	0	35	11.73	11.82	5.06	0.1	212.99	0.14
03.28.14	29.82	0.5	0	34	11.73	11.8	5.06	0.1	212.99	0.14
03.28.44	29.43	0.5	0	33	11.71	11.78	5.06	0.1	210.18	0.14
03.29.14	29.43	0.49	0	33	11.73	11.78	5.08	0.1	210.18	0.14
03.29.44	29.43	0.5	0	32	11.71	11.75	5.08	0.1	210.18	0.14
03.30.14	29.82	0.5	0	34	11.73	11.8	5.08	0.1	212.99	0.14
03.30.44	29.43	0.49	0	33	11.73	11.78	5.08	0.1	210.18	0.14

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
03.31.15	29.82	0.49	0	34	11.73	11.8	5.06	0.1	212.99	0.14
03.31.45	29.82	0.49	0	33	11.73	11.78	5.08	0.1	212.99	0.14
03.32.15	29.82	0.49	0	33	11.73	11.78	5.06	0.1	212.99	0.14
03.32.45	29.43	0.49	0	33	11.73	11.78	5.06	0.1	210.18	0.14
03.33.15	29.43	0.49	0	33	11.73	11.78	5.06	0.1	210.18	0.14
03.33.45	29.43	0.49	0	33	11.73	11.78	5.08	0.1	210.18	0.14
03.34.15	25.86	0.49	0	33	11.73	11.78	5.06	0.1	198.94	0.13
03.34.46	29.43	0.49	0	32	11.73	11.75	5.06	0.1	210.18	0.14
03.35.16	31.83	0.49	0	32	11.73	11.75	5.06	0.1	227.37	0.14
03.35.46	31.83	0.49	0	32	11.73	11.75	5.06	0.1	227.37	0.14
03.36.16	31.83	0.49	0	32	11.73	11.75	5.06	0.1	227.37	0.14
03.36.46	32.23	0.49	0	32	11.73	11.75	5.08	0.1	230.18	0.14
03.37.16	31.83	0.49	0	30	11.73	11.71	5.08	0.1	227.37	0.14
03.37.46	29.19	0.49	0	30	11.73	11.71	5.06	0.1	224.56	0.13
03.38.17	31.83	0.5	0	31	11.73	11.73	5.06	0.1	227.37	0.14

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
03.38.47	32.23	0.49	0	28	11.64	11.66	5.04	0.08	230.18	0.14
03.39.17	31.83	0.49	0	30	11.73	11.71	5.06	0.1	227.37	0.14
03.39.47	31.83	0.49	0	31	11.73	11.73	5.06	0.1	227.37	0.14
03.40.17	31.83	0.4	0	30	11.73	11.71	5.06	0.1	227.37	0.14
03.40.47	31.83	0.49	0	27	11.64	11.64	5.04	0.08	227.37	0.14
03.41.17	29.19	0.5	0	30	11.73	11.71	5.06	0.1	224.56	0.13
03.41.48	29.19	0.49	0	30	11.73	11.71	5.08	0.1	224.56	0.13
03.42.18	29.19	0.49	0	30	11.73	11.71	5.06	0.1	224.56	0.13
03.42.48	29.19	0.48	0	30	11.73	11.71	5.06	0.1	224.56	0.13
03.43.18	29.19	0.49	0	29	11.73	11.68	5.06	0.1	224.56	0.13
03.43.48	28.83	0.49	0	29	11.73	11.68	5.06	0.1	221.75	0.13
03.44.18	29.19	0.49	0	29	11.73	11.68	5.06	0.1	224.56	0.13
03.44.48	29.19	0.4	0	26	11.66	11.61	5.04	0.08	224.56	0.13
03.45.19	28.83	0.49	0	28	11.73	11.66	5.08	0.1	221.75	0.13
03.45.49	29.19	0.4	0	27	11.73	11.64	5.06	0.1	224.56	0.13

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
03.46.19	28.83	0.49	0	27	11.71	11.64	5.08	0.1	221.75	0.13
03.46.49	29.19	0.49	0	29	11.73	11.68	5.06	0.1	224.56	0.13
03.47.19	28.10	0.49	0	28	11.73	11.66	5.06	0.1	216.13	0.13
03.47.49	29.19	0.49	0	28	11.73	11.66	5.06	0.1	224.56	0.13
03.48.19	28.83	0.49	0	27	11.73	11.64	5.06	0.1	221.75	0.13
03.48.49	29.19	0.49	0	27	11.73	11.64	5.06	0.1	224.56	0.13
03.49.20	28.83	0.49	0	27	11.73	11.64	5.06	0.1	221.75	0.13
03.49.50	28.83	0.49	0	27	11.73	11.64	5.08	0.1	221.75	0.13
03.50.20	28.83	0.48	0	27	11.73	11.64	5.06	0.1	221.75	0.13
03.50.50	28.83	0.49	0	27	11.73	11.64	5.06	0.1	221.75	0.13
03.51.20	28.83	0.49	0	26	11.73	11.61	5.06	0.1	221.75	0.13
03.51.50	28.83	0.49	0	26	11.73	11.61	5.06	0.1	221.75	0.13
03.52.20	28.83	0.4	0	26	11.73	11.61	5.06	0.1	221.75	0.13
03.52.51	28.10	0.49	0	23	11.66	11.54	5.04	0.08	216.13	0.13
03.53.21	28.46	0.49	0	26	11.73	11.61	5.06	0.1	218.94	0.13

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
03.53.51	28.46	0.5	0	24	11.73	11.56	5.08	0.1	218.94	0.13
03.54.21	25.60	0.49	0	24	11.73	11.56	5.08	0.1	213.32	0.12
03.54.51	28.10	0.4	0	24	11.73	11.56	5.08	0.1	216.13	0.13
03.55.21	28.83	0.48	0	25	11.73	11.59	5.06	0.1	221.75	0.13
03.55.51	28.46	0.49	0	25	11.73	11.59	5.06	0.1	218.94	0.13
03.56.22	28.46	0.49	0	25	11.73	11.59	5.06	0.1	218.94	0.13
03.56.52	28.46	0.49	0	24	11.73	11.56	5.06	0.1	218.94	0.13
03.57.22	25.60	0.48	0	24	11.73	11.56	5.06	0.1	213.32	0.12
03.57.52	28.10	0.49	0	24	11.73	11.56	5.06	0.1	216.13	0.13
03.58.22	28.46	0.47	0	24	11.73	11.56	5.06	0.1	218.94	0.13
03.58.52	28.46	0.5	0	20	11.66	11.47	5.04	0.08	218.94	0.13
03.59.22	28.10	0.49	0	25	11.73	11.59	5.06	0.1	216.13	0.13
03.59.53	28.46	0.48	0	24	11.73	11.56	5.06	0.1	218.94	0.13
04.00.23	28.10	0.49	0	23	11.73	11.54	5.06	0.1	216.13	0.13
04.00.53	28.10	0.4	0	23	11.73	11.54	5.06	0.1	216.13	0.13

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
04.01.23	28.10	0.49	0	23	11.73	11.54	5.06	0.1	216.13	0.13
04.01.53	25.60	0.5	0	22	11.73	11.52	5.06	0.1	213.32	0.12
04.02.23	25.60	0.5	0	21	11.73	11.49	5.08	0.1	213.32	0.12
04.02.53	25.60	0.4	0	21	11.73	11.49	5.06	0.1	213.32	0.12
04.03.24	28.10	0.49	0	22	11.73	11.52	5.06	0.1	216.13	0.13
04.03.54	22.23	0.49	0	22	11.73	11.52	5.06	0.1	202.08	0.11
04.04.24	28.10	0.48	0	22	11.73	11.52	5.06	0.1	216.13	0.13
04.04.54	28.10	0.49	0	22	11.73	11.52	5.06	0.1	216.13	0.13
04.05.24	25.60	0.48	0	21	11.73	11.49	5.06	0.1	213.32	0.12
04.05.54	28.10	0.49	0	21	11.73	11.49	5.06	0.1	216.13	0.13
04.06.24	25.60	0.49	0	21	11.73	11.49	5.06	0.1	213.32	0.12
04.06.54	25.26	0.49	0	21	11.73	11.49	5.06	0.1	210.51	0.12
04.07.25	25.60	0.48	0	17	11.66	11.4	5.04	0.08	213.32	0.12
04.07.55	25.60	0.49	0	21	11.75	11.49	5.06	0.1	213.32	0.12
04.08.25	25.60	0.49	0	20	11.73	11.47	5.06	0.1	213.32	0.12

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
04.08.55	25.60	0.49	0	17	11.66	11.4	5.04	0.08	213.32	0.12
04.09.25	25.26	0.49	0	20	11.73	11.47	5.06	0.1	210.51	0.12
04.09.55	25.26	0.49	0	20	11.73	11.47	5.06	0.1	210.51	0.12
04.10.25	25.26	0.48	0	19	11.73	11.45	5.06	0.1	210.51	0.12
04.10.56	26.12	0.49	0	17	11.73	11.4	5.08	0.1	217.7	0.12
04.11.26	26.12	0.49	0	15	11.66	11.35	5.06	0.08	217.7	0.12
04.11.56	26.12	0.49	0	18	11.73	11.42	5.08	0.1	217.7	0.12
04.12.26	23.33	0.49	0	19	11.75	11.45	5.06	0.1	212.08	0.11
04.12.56	26.46	0.49	0	18	11.75	11.42	5.08	0.1	220.51	0.12
04.13.26	26.12	0.49	0	18	11.73	11.42	5.06	0.1	217.7	0.12
04.13.56	26.46	0.48	0	18	11.73	11.42	5.06	0.1	220.51	0.12
04.14.27	26.46	0.48	0	18	11.73	11.42	5.06	0.1	220.51	0.12
04.14.57	26.46	0.49	0	18	11.73	11.42	5.06	0.1	220.51	0.12
04.15.27	26.46	0.48	0	18	11.73	11.42	5.06	0.1	220.51	0.12
04.15.57	23.02	0.49	0	14	11.66	11.33	5.04	0.08	209.27	0.11

Tabel F-3 Lanjutan

WAKTU	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
04.16.27	26.12	0.49	0	17	11.75	11.4	5.06	0.1	217.7	0.12
04.16.57	26.12	0.49	0	17	11.75	11.4	5.08	0.1	217.7	0.12
04.17.27	26.12	0.52	0	17	11.73	11.4	5.06	0.1	217.7	0.12
04.17.58	26.12	0.49	0	17	11.73	11.4	5.06	0.1	217.7	0.12
04.18.28	26.12	0.49	0	17	11.75	11.4	5.06	0.1	217.7	0.12
04.18.58	26.12	0.5	0	16	11.73	11.38	5.06	0.1	217.7	0.12
04.19.28	26.12	0.49	0	16	11.73	11.38	5.06	0.1	217.7	0.12
04.19.58	26.12	0.4	0	16	11.73	11.38	5.06	0.1	217.7	0.12
04.20.28	23.33	0.5	0	11	11.66	11.26	5.04	0.08	212.08	0.11
04.20.58	23.33	0.5	0	14	11.73	11.33	5.08	0.1	212.08	0.11
04.21.29	23.33	0.5	0	14	11.75	11.33	5.08	0.1	212.08	0.11
04.21.59	26.12	0.49	0	15	11.73	11.35	5.06	0.1	217.7	0.12
04.22.29	23.02	0.49	0	15	11.75	11.35	5.06	0.1	209.27	0.11
04.22.59	25.79	0.5	0	12	11.66	11.28	5.04	0.08	214.89	0.12

Tabel F-4 Data *discharging* dengan keadaan baterai 90%

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
11:52:30	0.00	0.45	89	98	13.05	13.25	4.99	0.09	0.00	0.00
11:53:00	0.00	0.46	89	98	13.05	13.25	5.01	0.09	0.00	0.01
11:53:30	0.00	0.46	84	94	12.93	13.16	4.97	0.07	0.00	0.01
11:54:00	0.00	0.46	88	98	13.02	13.25	4.99	0.09	0.00	0.01
11:54:30	40.53	0.49	62	94	12.43	13.16	5.06	0.10	225.14	0.18
11:55:00	40.02	0.49	61	93	12.40	13.14	5.06	0.10	222.33	0.18
11:55:30	40.02	0.48	61	93	12.40	13.14	5.06	0.10	222.33	0.18
11:56:00	40.02	0.4	61	94	12.40	13.16	5.06	0.10	222.33	0.18
11:56:30	40.02	0.49	62	94	12.43	13.16	5.06	0.10	222.33	0.18
11:57:00	40.02	0.49	62	94	12.43	13.16	5.06	0.10	222.33	0.18
11:57:30	37.32	0.49	62	94	12.43	13.16	5.06	0.10	219.52	0.17
11:58:00	40.02	0.48	62	94	12.43	13.16	5.06	0.10	222.33	0.18
11:58:30	37.32	0.48	63	94	12.45	13.16	5.06	0.10	219.52	0.17
11:59:00	40.02	0.49	62	93	12.43	13.14	5.06	0.10	222.33	0.18
11:59:30	40.02	0.48	62	94	12.43	13.16	5.06	0.10	222.33	0.18

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
12:00:00	40.02	0.48	63	94	12.45	13.16	5.06	0.10	222.33	0.18
12:00:30	37.32	0.48	59	90	12.36	13.07	5.04	0.08	219.52	0.17
12:01:00	40.02	0.49	62	94	12.43	13.16	5.06	0.10	222.33	0.18
12:01:30	37.32	0.49	62	94	12.43	13.16	5.06	0.10	219.52	0.17
12:02:00	37.32	0.48	62	94	12.43	13.16	5.06	0.10	219.52	0.17
12:02:30	37.32	0.48	62	94	12.43	13.16	5.06	0.10	219.52	0.17
12:03:00	40.02	0.48	62	94	12.43	13.16	5.06	0.10	222.33	0.18
12:03:30	35.89	0.48	62	94	12.43	13.16	5.06	0.10	211.09	0.17
12:04:00	37.32	0.47	62	94	12.43	13.16	5.06	0.10	219.52	0.17
12:04:30	37.32	0.48	62	94	12.43	13.16	5.06	0.10	219.52	0.17
12:05:00	37.32	0.48	62	94	12.43	13.16	5.06	0.09	219.52	0.17
12:05:30	40.02	0.48	62	94	12.43	13.16	5.06	0.10	222.33	0.18
12:06:00	36.84	0.48	62	94	12.43	13.16	5.06	0.09	216.71	0.17
12:06:30	36.84	0.49	62	94	12.43	13.16	5.06	0.10	216.71	0.17
12:07:00	36.84	0.4	62	94	12.43	13.16	5.06	0.10	216.71	0.17

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
12:07:30	37.32	0.49	62	94	12.43	13.16	5.04	0.10	219.52	0.17
12:08:00	36.84	0.48	62	94	12.43	13.16	5.06	0.10	216.71	0.17
12:08:30	36.84	0.49	62	94	12.43	13.16	5.06	0.10	216.71	0.17
12:09:00	36.36	0.39	61	94	12.40	13.16	5.04	0.09	213.90	0.17
12:09:30	36.36	0.48	58	91	12.33	13.09	5.04	0.08	213.90	0.17
12:10:00	0.00	0.45	59	88	12.36	13.02	4.99	0.09	225.14	0.00
12:10:30	2.22	0.46	59	88	12.36	13.02	5.01	0.09	222.33	0.01
12:11:00	2.22	0.46	54	84	12.24	12.93	4.97	0.07	222.33	0.01
12:11:30	2.22	0.46	58	88	12.33	13.02	4.99	0.09	222.33	0.01
12:12:00	40.02	0.49	52	84	12.20	12.93	5.06	0.10	222.33	0.18
12:12:30	40.02	0.49	51	83	12.17	12.91	5.06	0.10	222.33	0.18
12:13:00	40.02	0.48	51	83	12.17	12.91	5.06	0.10	222.33	0.18
12:13:30	40.02	0.4	51	84	12.17	12.93	5.06	0.10	222.33	0.18
12:14:00	40.02	0.49	52	84	12.20	12.93	5.06	0.10	222.33	0.18
12:14:30	40.02	0.49	52	84	12.20	12.93	5.06	0.10	222.33	0.18

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
12:15:00	37.32	0.49	52	84	12.20	12.93	5.06	0.10	219.52	0.17
12:15:30	40.02	0.48	52	84	12.20	12.93	5.06	0.10	222.33	0.18
12:16:00	37.32	0.48	53	84	12.22	12.93	5.06	0.10	219.52	0.17
12:16:30	40.02	0.49	52	83	12.20	12.91	5.06	0.10	222.33	0.18
12:17:00	40.02	0.48	52	84	12.20	12.93	5.06	0.10	222.33	0.18
12:17:30	40.02	0.48	53	84	12.22	12.93	5.06	0.10	222.33	0.18
12:18:00	37.32	0.48	49	80	12.13	12.84	5.04	0.08	219.52	0.17
12:18:30	40.02	0.49	52	84	12.20	12.93	5.06	0.10	222.33	0.18
12:19:00	37.32	0.49	52	84	12.20	12.93	5.06	0.10	219.52	0.17
12:19:30	37.32	0.48	52	84	12.20	12.93	5.06	0.10	219.52	0.17
12:20:00	37.32	0.48	52	84	12.20	12.93	5.06	0.10	219.52	0.17
12:20:30	40.02	0.48	52	84	12.20	12.93	5.06	0.10	222.33	0.18
12:21:00	35.89	0.48	52	84	12.20	12.93	5.06	0.10	211.09	0.17
12:21:30	37.32	0.47	52	84	12.20	12.93	5.06	0.10	219.52	0.17
12:22:00	37.32	0.48	52	84	12.20	12.93	5.06	0.10	219.52	0.17

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
12:22:30	37.32	0.48	52	84	12.20	12.93	5.06	0.09	219.52	0.17
12:23:00	40.02	0.48	52	84	12.20	12.93	5.06	0.10	222.33	0.18
12:23:30	36.84	0.48	52	84	12.20	12.93	5.06	0.09	216.71	0.17
12:24:00	36.84	0.49	52	84	12.20	12.93	5.06	0.10	216.71	0.17
12:24:30	36.84	0.4	52	84	12.20	12.93	5.06	0.10	216.71	0.17
12:25:00	37.32	0.49	52	84	12.20	12.93	5.04	0.10	219.52	0.17
12:25:30	36.84	0.48	52	84	12.20	12.93	5.06	0.10	216.71	0.17
12:26:00	36.84	0.49	52	84	12.20	12.93	5.06	0.10	216.71	0.17
12:26:30	36.36	0.39	51	84	12.17	12.93	5.04	0.09	213.90	0.17
12:27:00	36.36	0.48	48	81	12.10	12.86	5.04	0.08	213.90	0.17
12:27:30	35.89	0.48	51	84	12.17	12.93	5.06	0.09	211.09	0.17
12:28:00	35.89	0.48	50	84	12.15	12.93	5.06	0.09	211.09	0.17
12:28:30	35.89	0.39	50	84	12.15	12.93	5.04	0.10	211.09	0.17
12:29:00	35.89	0.48	50	84	12.15	12.93	5.06	0.10	211.09	0.17
12:29:30	35.89	0.49	50	84	12.15	12.93	5.06	0.10	211.09	0.17

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
12:30:00	36.36	0.48	51	84	12.17	12.93	5.06	0.09	213.90	0.17
12:30:30	35.89	0.48	51	84	12.17	12.93	5.04	0.10	211.09	0.17
12:31:00	29.56	0.49	51	84	12.17	12.93	5.04	0.09	197.04	0.15
12:31:30	35.89	0.49	50	84	12.15	12.93	5.06	0.09	211.09	0.17
12:32:00	31.98	0.48	51	85	12.17	12.96	5.04	0.10	199.85	0.16
12:32:30	35.89	0.48	47	81	12.08	12.86	5.04	0.08	211.09	0.17
12:33:00	34.92	0.48	50	82	12.15	12.89	5.06	0.10	218.28	0.16
12:33:30	34.92	0.48	50	84	12.15	12.93	5.04	0.10	218.28	0.16
12:34:00	34.48	0.39	51	83	12.17	12.91	5.04	0.10	215.47	0.16
12:34:30	34.92	0.48	50	77	12.15	12.77	5.04	0.10	218.28	0.16
12:35:00	34.48	0.49	51	67	12.17	12.54	5.04	0.10	215.47	0.16
12:35:30	34.03	0.49	49	70	12.13	12.61	5.06	0.10	212.66	0.16
12:36:00	34.03	0.4	49	65	12.13	12.50	5.06	0.10	212.66	0.16
12:36:30	34.03	0.48	48	83	12.10	12.91	5.06	0.10	212.66	0.16
12:37:00	34.92	0.48	50	84	12.15	12.93	5.06	0.10	218.28	0.16

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
12:37:30	34.48	0.49	50	84	12.15	12.93	5.06	0.10	215.47	0.16
12:38:00	34.92	0.48	49	83	12.13	12.91	5.04	0.09	218.28	0.16
12:38:30	34.03	0.49	50	84	12.15	12.93	5.06	0.10	212.66	0.16
12:39:00	34.03	0.48	49	84	12.13	12.93	5.06	0.10	212.66	0.16
12:39:30	34.03	0.48	49	83	12.13	12.91	5.06	0.09	212.66	0.16
12:40:00	34.03	0.48	49	83	12.13	12.91	5.04	0.09	212.66	0.16
12:40:30	34.03	0.49	49	84	12.13	12.93	5.06	0.10	212.66	0.16
12:41:00	31.71	0.47	49	83	12.13	12.91	5.06	0.10	211.42	0.15
12:41:30	35.18	0.48	49	83	12.13	12.91	5.04	0.10	219.85	0.16
12:42:00	35.18	0.48	48	84	12.10	12.93	5.04	0.10	219.85	0.16
12:42:30	32.56	0.48	47	83	12.08	12.91	5.06	0.09	217.04	0.15
12:43:00	32.56	0.49	47	83	12.08	12.91	5.06	0.10	217.04	0.15
12:43:30	35.18	0.48	47	83	12.08	12.91	5.06	0.10	219.85	0.16
12:44:00	35.18	0.48	47	83	12.08	12.91	5.06	0.10	219.85	0.16
12:44:30	35.63	0.39	48	83	12.10	12.91	5.04	0.10	222.66	0.16

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
12:45:00	35.18	0.48	47	81	12.08	12.86	5.04	0.09	219.85	0.16
12:45:30	31.71	0.48	47	78	12.08	12.79	5.04	0.10	211.42	0.15
12:46:00	35.18	0.49	48	78	12.10	12.79	5.06	0.10	219.85	0.16
12:46:30	35.63	0.48	48	70	12.10	12.61	5.04	0.10	222.66	0.16
12:47:00	32.56	0.48	44	66	12.01	12.52	5.04	0.08	217.04	0.15
12:47:30	35.18	0.48	47	82	12.08	12.89	5.06	0.10	219.85	0.16
12:48:00	32.56	0.49	47	82	12.08	12.89	5.04	0.09	217.04	0.15
12:48:30	32.56	0.49	47	82	12.08	12.89	5.04	0.10	217.04	0.15
12:49:00	32.56	0.4	47	82	12.08	12.89	5.04	0.10	217.04	0.15
12:49:30	32.13	0.49	47	82	12.08	12.89	5.06	0.10	214.23	0.15
12:50:00	32.79	0.49	46	82	12.06	12.89	5.06	0.10	218.61	0.15
12:50:30	32.79	0.49	45	81	12.04	12.86	5.04	0.10	218.61	0.15
12:51:00	32.79	0.49	41	78	11.94	12.79	5.04	0.08	218.61	0.15
12:51:30	34.06	0.48	46	82	12.06	12.89	5.04	0.10	227.04	0.15
12:52:00	34.06	0.49	46	81	12.06	12.86	5.04	0.10	227.04	0.15

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
12:52:30	34.06	0.4	45	80	12.04	12.84	5.04	0.10	227.04	0.15
12:53:00	33.63	0.48	42	77	11.97	12.77	5.01	0.08	224.23	0.15
12:53:30	33.63	0.48	45	80	12.04	12.84	5.04	0.10	224.23	0.15
12:54:00	33.63	0.48	45	79	12.04	12.82	5.04	0.10	224.23	0.15
12:54:30	33.63	0.48	45	77	12.04	12.77	5.04	0.10	224.23	0.15
12:55:00	33.63	0.4	45	72	12.04	12.66	5.04	0.10	224.23	0.15
12:55:30	33.63	0.48	45	72	12.04	12.66	5.04	0.10	224.23	0.15
12:56:00	33.21	0.48	45	71	12.04	12.63	5.04	0.10	221.42	0.15
12:56:30	29.82	0.48	44	79	12.01	12.82	5.06	0.10	212.99	0.14
12:57:00	33.21	0.48	44	79	12.01	12.82	5.04	0.10	221.42	0.15
12:57:30	33.21	0.49	42	78	11.97	12.79	5.04	0.09	221.42	0.15
12:58:00	33.21	0.48	43	78	11.99	12.79	5.06	0.10	221.42	0.15
12:58:30	34.06	0.49	44	78	12.01	12.79	5.04	0.10	227.04	0.15
12:59:00	30.21	0.44	44	78	12.01	12.79	5.06	0.10	215.80	0.14
12:59:30	33.63	0.49	39	73	11.90	12.68	5.04	0.08	224.23	0.15

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
13:00:00	33.63	0.49	43	78	11.99	12.79	5.06	0.10	224.23	0.15
13:00:30	32.79	0.48	43	77	11.99	12.77	5.04	0.10	218.61	0.15
13:01:00	33.21	0.48	44	77	12.01	12.77	5.04	0.10	221.42	0.15
13:01:30	33.21	0.48	43	75	11.99	12.73	5.04	0.10	221.42	0.15
13:02:00	32.79	0.48	38	69	11.87	12.59	5.01	0.08	218.61	0.15
13:02:30	33.21	0.48	43	73	11.99	12.68	5.04	0.10	221.42	0.15
13:03:00	33.21	0.48	43	72	11.99	12.66	5.04	0.10	221.42	0.15
13:03:30	33.21	0.49	42	73	11.97	12.68	5.06	0.10	221.42	0.15
13:04:00	29.82	0.39	41	69	11.94	12.59	5.06	0.10	212.99	0.14
13:04:30	32.79	0.49	37	68	11.85	12.56	5.04	0.08	218.61	0.15
13:05:00	33.21	0.49	41	71	11.94	12.63	5.06	0.10	221.42	0.15
13:05:30	32.79	0.48	39	71	11.90	12.63	5.06	0.10	218.61	0.15
13:06:00	32.79	0.39	41	71	11.94	12.63	5.06	0.10	218.61	0.15
13:06:30	33.21	0.49	36	68	11.83	12.56	5.01	0.08	221.42	0.15
13:07:00	33.21	0.49	42	71	11.97	12.63	5.06	0.10	221.42	0.15

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
13:07:30	32.79	0.48	41	71	11.94	12.63	5.06	0.10	218.61	0.15
13:08:00	32.79	0.48	41	71	11.94	12.63	5.06	0.10	218.61	0.15
13:08:30	32.79	0.48	39	81	11.90	12.86	5.04	0.09	218.61	0.15
13:09:00	32.79	0.49	39	82	11.90	12.89	5.04	0.10	218.61	0.15
13:09:30	32.79	0.48	41	82	11.94	12.89	5.04	0.10	218.61	0.15
13:10:00	30.21	0.49	39	82	11.90	12.89	5.06	0.10	215.80	0.14
13:10:30	32.79	0.49	36	78	11.83	12.79	5.04	0.08	218.61	0.15
13:11:00	32.79	0.48	39	82	11.90	12.89	5.04	0.10	218.61	0.15
13:11:30	29.82	0.49	37	81	11.85	12.86	5.06	0.10	212.99	0.14
13:12:00	30.21	0.48	37	81	11.85	12.86	5.06	0.10	215.80	0.14
13:12:30	30.21	0.48	37	81	11.85	12.86	5.06	0.10	215.80	0.14
13:13:00	30.21	0.48	37	81	11.85	12.86	5.06	0.10	215.80	0.14
13:13:30	32.79	0.48	38	81	11.87	12.86	5.04	0.09	218.61	0.15
13:14:00	30.21	0.48	38	81	11.87	12.86	5.06	0.10	215.80	0.14
13:14:30	30.21	0.49	34	78	11.78	12.79	5.04	0.08	215.80	0.14

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
13:15:00	30.21	0.49	37	81	11.85	12.86	5.06	0.10	215.80	0.14
13:15:30	30.21	0.48	37	78	11.85	12.79	5.04	0.10	215.80	0.14
13:16:00	29.82	0.48	37	83	11.85	12.91	5.04	0.10	212.99	0.14
13:16:30	29.82	0.48	34	80	11.78	12.84	5.04	0.08	212.99	0.14
13:17:00	29.82	0.49	37	83	11.85	12.91	5.04	0.10	212.99	0.14
13:17:30	30.21	0.48	37	83	11.85	12.91	5.04	0.10	215.80	0.14
13:18:00	30.21	0.49	36	84	11.83	12.93	5.06	0.10	215.80	0.14
13:18:30	29.43	0.39	36	83	11.83	12.91	5.06	0.09	210.18	0.14
13:19:00	29.43	0.48	35	83	11.81	12.91	5.06	0.10	210.18	0.14
13:19:30	29.43	0.49	35	83	11.81	12.91	5.06	0.10	210.18	0.14
13:20:00	29.43	0.48	34	83	11.78	12.91	5.06	0.10	210.18	0.14
13:20:30	29.43	0.49	34	83	11.78	12.91	5.06	0.10	210.18	0.14
13:21:00	29.82	0.49	32	80	11.74	12.84	5.01	0.08	212.99	0.14
13:21:30	29.82	0.48	35	83	11.81	12.91	5.06	0.10	212.99	0.14
13:22:00	29.82	0.48	35	83	11.81	12.91	5.04	0.10	212.99	0.14

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
13:22:30	29.82	0.48	34	83	11.78	12.91	5.04	0.10	212.99	0.14
13:23:00	29.82	0.49	32	80	11.74	12.84	5.01	0.08	212.99	0.14
13:23:30	29.43	0.48	35	84	11.81	12.93	5.04	0.10	210.18	0.14
13:24:00	29.82	0.48	34	83	11.78	12.91	5.06	0.10	212.99	0.14
13:24:30	29.43	0.48	34	83	11.78	12.91	5.04	0.10	210.18	0.14
13:25:00	29.82	0.48	35	84	11.81	12.93	5.04	0.10	212.99	0.14
13:25:30	29.43	0.49	30	80	11.69	12.84	5.01	0.08	210.18	0.14
13:26:00	29.43	0.49	33	83	11.76	12.91	5.06	0.10	210.18	0.14
13:26:30	30.43	0.48	33	83	11.76	12.91	5.06	0.10	217.37	0.14
13:27:00	30.43	0.39	32	83	11.74	12.91	5.06	0.10	217.37	0.14
13:27:30	30.43	0.48	32	83	11.74	12.91	5.06	0.10	217.37	0.14
13:28:00	30.43	0.48	32	83	11.74	12.91	5.04	0.10	217.37	0.14
13:28:30	30.83	0.49	32	83	11.74	12.91	5.04	0.10	220.18	0.14
13:29:00	25.60	0.48	32	83	11.74	12.91	5.06	0.10	213.32	0.12
13:29:30	31.83	0.47	32	83	11.74	12.91	5.04	0.10	227.37	0.14

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
13:30:00	31.83	0.48	32	83	11.74	12.91	5.04	0.10	227.37	0.14
13:30:30	31.83	0.49	32	83	11.74	12.91	5.04	0.09	227.37	0.14
13:31:00	31.83	0.48	32	83	11.74	12.91	5.04	0.10	227.37	0.14
13:31:30	31.83	0.48	31	83	11.71	12.91	5.06	0.10	227.37	0.14
13:32:00	31.83	0.48	28	79	11.64	12.82	5.04	0.08	227.37	0.14
13:32:30	31.83	0.49	31	83	11.71	12.91	5.06	0.10	227.37	0.14
13:33:00	28.46	0.49	31	83	11.71	12.91	5.04	0.10	218.94	0.13
13:33:30	31.83	0.49	32	84	11.74	12.93	5.04	0.10	227.37	0.14
13:34:00	31.83	0.48	31	83	11.71	12.91	5.06	0.10	227.37	0.14
13:34:30	28.83	0.49	29	83	11.67	12.91	5.06	0.10	221.75	0.13
13:35:00	28.83	0.4	29	83	11.67	12.91	5.06	0.10	221.75	0.13
13:35:30	29.19	0.49	29	83	11.67	12.91	5.06	0.09	224.56	0.13
13:36:00	31.83	0.48	30	83	11.69	12.91	5.04	0.10	227.37	0.14
13:36:30	31.83	0.48	30	83	11.69	12.91	5.04	0.10	227.37	0.14
13:37:00	29.19	0.48	30	83	11.69	12.91	5.04	0.10	224.56	0.13

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
13:37:30	29.19	0.39	29	83	11.67	12.91	5.04	0.09	224.56	0.13
13:38:00	29.19	0.47	29	83	11.67	12.91	5.04	0.09	224.56	0.13
13:38:30	28.10	0.48	30	83	11.69	12.91	5.04	0.10	216.13	0.13
13:39:00	29.19	0.48	29	80	11.67	12.84	5.04	0.09	224.56	0.13
13:39:30	28.83	0.48	29	83	11.67	12.91	5.06	0.10	221.75	0.13
13:40:00	29.19	0.48	28	83	11.64	12.91	5.04	0.10	224.56	0.13
13:40:30	28.83	0.48	28	83	11.64	12.91	5.06	0.09	221.75	0.13
13:41:00	29.19	0.48	28	83	11.64	12.91	5.04	0.09	224.56	0.13
13:41:30	28.83	0.48	28	83	11.64	12.91	5.06	0.10	221.75	0.13
13:42:00	28.83	0.48	28	83	11.64	12.91	5.06	0.10	221.75	0.13
13:42:30	28.83	0.49	28	83	11.64	12.91	5.04	0.10	221.75	0.13
13:43:00	28.46	0.39	26	83	11.60	12.91	5.06	0.10	218.94	0.13
13:43:30	28.46	0.48	26	83	11.60	12.91	5.06	0.10	218.94	0.13
13:44:00	28.83	0.48	26	83	11.60	12.91	5.06	0.09	221.75	0.13
13:44:30	28.83	0.49	27	83	11.62	12.91	5.04	0.10	221.75	0.13

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
13:45:00	28.83	0.48	27	83	11.62	12.91	5.04	0.10	221.75	0.13
13:45:30	28.83	0.49	26	83	11.60	12.91	5.04	0.10	221.75	0.13
13:46:00	28.83	0.49	27	83	11.62	12.91	5.06	0.10	221.75	0.13
13:46:30	28.46	0.49	26	83	11.60	12.91	5.06	0.10	218.94	0.13
13:47:00	28.83	0.48	26	83	11.60	12.91	5.04	0.10	221.75	0.13
13:47:30	28.83	0.48	26	83	11.60	12.91	5.04	0.10	221.75	0.13
13:48:00	28.46	0.48	26	83	11.60	12.91	5.04	0.10	218.94	0.13
13:48:30	28.46	0.49	26	83	11.60	12.91	5.04	0.10	218.94	0.13
13:49:00	28.46	0.49	26	84	11.60	12.93	5.06	0.10	218.94	0.13
13:49:30	28.46	0.48	25	83	11.58	12.91	5.06	0.10	218.94	0.13
13:50:00	28.46	0.39	25	83	11.58	12.91	5.04	0.10	218.94	0.13
13:50:30	28.46	0.48	25	83	11.58	12.91	5.06	0.10	218.94	0.13
13:51:00	28.46	0.48	25	84	11.58	12.93	5.06	0.10	218.94	0.13
13:51:30	25.60	0.48	23	83	11.53	12.91	5.06	0.09	213.32	0.12
13:52:00	28.10	0.4	23	83	11.53	12.91	5.06	0.10	216.13	0.13

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
13:52:30	28.10	0.48	20	79	11.46	12.82	5.04	0.08	216.13	0.13
13:53:00	28.10	0.48	23	83	11.53	12.91	5.06	0.10	216.13	0.13
13:53:30	28.10	0.48	23	83	11.53	12.91	5.06	0.10	216.13	0.13
13:54:00	25.60	0.48	23	83	11.53	12.91	5.04	0.10	213.32	0.12
13:54:30	28.10	0.48	23	83	11.53	12.91	5.04	0.09	216.13	0.13
13:55:00	25.79	0.48	22	83	11.51	12.91	5.04	0.09	214.89	0.12
13:55:30	29.40	0.47	22	83	11.51	12.91	5.04	0.09	226.13	0.13
13:56:00	26.80	0.48	22	83	11.51	12.91	5.04	0.09	223.32	0.12
13:56:30	29.40	0.39	22	83	11.51	12.91	5.04	0.09	226.13	0.13
13:57:00	29.40	0.47	22	83	11.51	12.91	5.04	0.09	226.13	0.13
13:57:30	26.80	0.47	22	83	11.51	12.91	5.04	0.09	223.32	0.12
13:58:00	29.40	0.48	23	84	11.53	12.93	5.04	0.10	226.13	0.13
13:58:30	26.80	0.38	21	83	11.48	12.91	5.04	0.09	223.32	0.12
13:59:00	26.80	0.48	18	79	11.41	12.82	5.01	0.08	223.32	0.12
13:59:30	26.80	0.47	21	83	11.48	12.91	5.06	0.09	223.32	0.12

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
14:00:00	26.46	0.48	20	83	11.46	12.91	5.06	0.10	220.51	0.12
14:00:30	26.46	0.48	20	83	11.46	12.91	5.04	0.10	220.51	0.12
14:01:00	26.46	0.49	16	79	11.37	12.82	5.01	0.08	220.51	0.12
14:01:30	26.46	0.48	20	83	11.46	12.91	5.04	0.09	220.51	0.12
14:02:00	26.80	0.48	20	83	11.46	12.91	5.04	0.09	223.32	0.12
14:02:30	26.46	0.48	20	83	11.46	12.91	5.04	0.10	220.51	0.12
14:03:00	26.80	0.49	20	83	11.46	12.91	5.04	0.09	223.32	0.12
14:03:30	26.12	0.47	16	79	11.37	12.82	5.01	0.08	217.70	0.12
14:04:00	26.80	0.47	20	83	11.46	12.91	5.04	0.09	223.32	0.12
14:04:30	26.46	0.48	19	83	11.44	12.91	5.04	0.09	220.51	0.12
14:05:00	26.46	0.48	19	83	11.44	12.91	5.04	0.10	220.51	0.12
14:05:30	26.46	0.47	18	83	11.41	12.91	5.04	0.09	220.51	0.12
14:06:00	26.12	0.48	18	83	11.41	12.91	5.04	0.09	217.70	0.12
14:06:30	25.79	0.48	19	83	11.44	12.91	5.04	0.10	214.89	0.12
14:07:00	26.12	0.48	19	83	11.44	12.91	5.04	0.09	217.70	0.12

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
14:07:30	26.46	0.48	18	83	11.41	12.91	5.04	0.09	220.51	0.12
14:08:00	26.12	0.39	18	83	11.41	12.91	5.04	0.09	217.70	0.12
14:08:30	23.33	0.48	14	79	11.32	12.82	5.01	0.08	212.08	0.11
14:09:00	25.79	0.48	16	83	11.37	12.91	5.06	0.09	214.89	0.12
14:09:30	26.12	0.48	16	83	11.37	12.91	5.04	0.09	217.70	0.12
14:10:00	25.79	0.48	17	83	11.39	12.91	5.04	0.10	214.89	0.12
14:10:30	26.12	0.48	16	83	11.37	12.91	5.04	0.09	217.70	0.12
14:11:00	25.79	0.47	13	79	11.30	12.82	5.01	0.08	214.89	0.12
14:11:30	26.12	0.49	16	83	11.37	12.91	5.06	0.09	217.70	0.12
14:12:00	26.12	0.48	16	83	11.37	12.91	5.04	0.09	217.70	0.12
14:12:30	26.12	0.48	16	83	11.37	12.91	5.04	0.09	217.70	0.12
14:13:00	26.12	0.48	12	79	11.28	12.82	5.01	0.08	217.70	0.12
14:13:30	26.12	0.48	15	83	11.35	12.91	5.04	0.10	217.70	0.12
14:14:00	26.12	0.48	15	83	11.35	12.91	5.06	0.10	217.70	0.12
14:14:30	25.79	0.48	15	83	11.35	12.91	5.04	0.10	214.89	0.12

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
14:15:00	25.79	0.48	15	83	11.35	12.91	5.04	0.10	214.89	0.12
14:15:30	25.79	0.48	15	83	11.35	12.91	5.06	0.10	214.89	0.12
14:16:00	23.33	0.48	11	79	11.25	12.82	5.01	0.08	212.08	0.11
14:16:30	23.33	0.48	14	83	11.32	12.91	5.04	0.10	212.08	0.11
14:17:00	23.33	0.48	14	83	11.32	12.91	5.04	0.10	212.08	0.11
14:17:30	22.40	0.48	13	83	11.30	12.91	5.04	0.10	203.65	0.11
14:18:00	23.33	0.48	9	79	11.21	12.82	5.01	0.08	212.08	0.11
14:18:30	23.02	0.48	12	83	11.28	12.91	5.06	0.09	209.27	0.11
14:19:00	19.80	0.48	13	83	11.30	12.91	5.04	0.09	198.03	0.10
14:19:30	25.79	0.48	13	83	11.30	12.91	5.04	0.09	214.89	0.12
14:20:00	23.33	0.48	12	83	11.28	12.91	5.06	0.10	212.08	0.11
14:20:30	25.79	0.48	9	79	11.21	12.82	5.04	0.08	214.89	0.12
14:21:00	23.33	0.48	12	83	11.28	12.91	5.04	0.09	212.08	0.11
14:21:30	24.12	0.48	12	83	11.28	12.91	5.04	0.10	219.27	0.11
14:22:00	24.12	0.48	11	83	11.25	12.91	5.04	0.09	219.27	0.11

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
14:22:30	24.12	0.48	11	83	11.25	12.91	5.06	0.10	219.27	0.11
14:23:00	24.43	0.48	11	83	11.25	12.91	5.04	0.09	222.08	0.11
14:23:30	24.12	0.47	11	83	11.25	12.91	5.06	0.10	219.27	0.11
14:24:00	24.12	0.48	8	79	11.18	12.82	5.01	0.08	219.27	0.11
14:24:30	24.12	0.48	10	83	11.23	12.91	5.06	0.10	219.27	0.11
14:25:00	23.81	0.48	10	83	11.23	12.91	5.04	0.09	216.46	0.11
14:25:30	24.12	0.48	10	83	11.23	12.91	5.04	0.10	219.27	0.11
14:26:00	23.81	0.47	10	83	11.23	12.91	5.04	0.10	216.46	0.11
14:26:30	21.08	0.48	8	83	11.18	12.91	5.06	0.09	210.84	0.10
14:27:00	23.50	0.48	7	82	11.16	12.89	5.06	0.09	213.65	0.11
14:27:30	23.50	0.48	7	83	11.16	12.91	5.06	0.10	213.65	0.11
14:28:00	23.50	0.39	8	83	11.18	12.91	5.04	0.10	213.65	0.11
14:28:30	23.81	0.49	5	79	11.12	12.82	5.01	0.08	216.46	0.11
14:29:00	23.50	0.48	8	83	11.18	12.91	5.06	0.09	213.65	0.11
14:29:30	23.81	0.39	7	83	11.16	12.91	5.04	0.10	216.46	0.11

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
14:30:00	23.81	0.48	7	83	11.16	12.91	5.06	0.10	216.46	0.11
14:30:30	23.50	0.47	7	83	11.16	12.91	5.06	0.10	213.65	0.11
14:31:00	23.50	0.48	6	83	11.14	12.91	5.04	0.09	213.65	0.11
14:31:30	23.50	0.47	6	83	11.14	12.91	5.04	0.09	213.65	0.11
14:32:00	23.50	0.48	6	83	11.14	12.91	5.06	0.10	213.65	0.11
14:32:30	23.50	0.48	5	83	11.12	12.91	5.06	0.10	213.65	0.11
14:33:00	21.08	0.47	5	83	11.12	12.91	5.04	0.10	210.84	0.10
14:33:30	21.08	0.47	5	83	11.12	12.91	5.04	0.09	210.84	0.10
14:34:00	21.52	0.48	5	83	11.12	12.91	5.04	0.09	215.22	0.10
14:34:30	22.08	0.47	5	83	11.12	12.91	5.04	0.10	220.84	0.10
14:35:00	22.08	0.39	3	83	11.07	12.91	5.04	0.10	220.84	0.10
14:35:30	21.80	0.48	0	79	11.00	12.82	5.01	0.08	218.03	0.10
14:36:00	21.80	0.48	3	83	11.07	12.91	5.04	0.09	218.03	0.10
14:36:30	21.52	0.49	1	83	11.02	12.91	5.06	0.09	215.22	0.10
14:37:00	21.52	0.48	1	83	11.02	12.91	5.06	0.10	215.22	0.10

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
14:37:30	21.80	0.48	0	82	11.00	12.89	5.06	0.09	218.03	0.10
14:38:00	21.80	0.48	1	83	11.02	12.91	5.04	0.10	218.03	0.10
14:38:30	21.52	0.48	0	83	11.00	12.91	5.04	0.09	215.22	0.10
14:39:00	21.80	0.48	0	83	11.00	12.91	5.06	0.10	218.03	0.10
14:39:30	20.96	0.48	0	83	11.00	12.91	5.06	0.10	209.60	0.10
14:40:00	21.80	0.48	0	83	11.00	12.91	5.06	0.10	218.03	0.10
14:40:30	21.24	0.47	0	79	11.00	12.82	5.04	0.08	212.41	0.10
14:41:00	34.03	0.5	0	51	11.48	12.17	5.08	0.10	212.66	0.16
14:41:30	35.18	0.5	0	47	11.51	12.08	5.06	0.10	219.85	0.16
14:42:00	32.56	0.5	0	47	11.51	12.08	5.06	0.10	217.04	0.15
14:42:30	32.56	0.49	0	45	11.46	12.04	5.04	0.08	217.04	0.15
14:43:00	32.56	0.5	0	48	11.53	12.10	5.06	0.10	217.04	0.15
14:43:30	35.18	0.5	0	48	11.53	12.10	5.06	0.10	219.85	0.16
14:44:00	32.56	0.49	0	49	11.55	12.13	5.06	0.10	217.04	0.15
14:44:30	35.18	0.5	0	49	11.55	12.13	5.08	0.10	219.85	0.16

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
14:45:00	32.56	0.4	0	47	11.55	12.08	5.08	0.10	217.04	0.15
14:45:30	32.56	0.5	0	48	11.55	12.10	5.08	0.10	217.04	0.15
14:46:00	32.56	0.5	0	48	11.58	12.10	5.08	0.10	217.04	0.15
14:46:30	32.56	0.49	0	48	11.58	12.10	5.08	0.10	217.04	0.15
14:47:00	35.18	0.41	0	50	11.60	12.15	5.06	0.10	219.85	0.16
14:47:30	35.18	0.5	0	47	11.53	12.08	5.04	0.08	219.85	0.16
14:48:00	32.56	0.49	0	49	11.60	12.13	5.06	0.10	217.04	0.15
14:48:30	35.18	0.5	0	50	11.60	12.15	5.08	0.10	219.85	0.16
14:49:00	35.18	0.5	0	50	11.60	12.15	5.08	0.10	219.85	0.16
14:49:30	35.18	0.49	0	50	11.60	12.15	5.06	0.10	219.85	0.16
14:50:00	35.63	0.49	0	49	11.60	12.13	5.06	0.10	222.66	0.16
14:50:30	35.18	0.49	0	49	11.60	12.13	5.06	0.10	219.85	0.16
14:51:00	35.18	0.49	0	49	11.62	12.13	5.06	0.10	219.85	0.16
14:51:30	32.56	0.49	0	49	11.60	12.13	5.06	0.10	217.04	0.15
14:52:00	35.18	0.49	0	50	11.62	12.15	5.06	0.10	219.85	0.16

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
14:52:30	32.13	0.49	0	48	11.62	12.10	5.08	0.10	214.23	0.15
14:53:00	35.18	0.4	0	48	11.62	12.10	5.08	0.10	219.85	0.16
14:53:30	32.56	0.49	0	47	11.62	12.08	5.06	0.10	217.04	0.15
14:54:00	35.18	0.49	0	49	11.62	12.13	5.06	0.10	219.85	0.16
14:54:30	35.63	0.49	0	49	11.62	12.13	5.06	0.10	222.66	0.16
14:55:00	35.63	0.39	0	49	11.62	12.13	5.06	0.10	222.66	0.16
14:55:30	35.18	0.49	0	45	11.55	12.04	5.04	0.08	219.85	0.16
14:56:00	35.18	0.49	0	48	11.62	12.10	5.06	0.10	219.85	0.16
14:56:30	31.29	0.49	0	49	11.64	12.13	5.06	0.10	208.61	0.15
14:57:00	35.18	0.49	0	48	11.64	12.10	5.06	0.10	219.85	0.16
14:57:30	32.56	0.49	0	48	11.64	12.10	5.06	0.10	217.04	0.15
14:58:00	32.56	0.49	0	48	11.64	12.10	5.06	0.10	217.04	0.15
14:58:30	32.56	0.49	0	48	11.64	12.10	5.06	0.10	217.04	0.15
14:59:00	32.56	0.4	0	48	11.64	12.10	5.06	0.10	217.04	0.15
14:59:30	32.56	0.49	0	46	11.62	12.06	5.08	0.10	217.04	0.15

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
15:00:00	32.56	0.5	0	46	11.64	12.06	5.08	0.10	217.04	0.15
15:00:30	32.56	0.49	0	46	11.64	12.06	5.08	0.10	217.04	0.15
15:01:00	32.56	0.49	0	48	11.64	12.10	5.06	0.10	217.04	0.15
15:01:30	35.18	0.49	0	48	11.64	12.10	5.06	0.10	219.85	0.16
15:02:00	35.18	0.49	0	48	11.64	12.10	5.06	0.10	219.85	0.16
15:02:30	35.18	0.49	0	47	11.64	12.08	5.06	0.10	219.85	0.16
15:03:00	31.71	0.49	0	47	11.64	12.08	5.06	0.10	211.42	0.15
15:03:30	32.56	0.49	0	47	11.67	12.08	5.06	0.10	217.04	0.15
15:04:00	32.56	0.5	0	47	11.67	12.08	5.06	0.10	217.04	0.15
15:04:30	31.29	0.49	0	47	11.64	12.08	5.06	0.10	208.61	0.15
15:05:00	35.18	0.49	0	47	11.64	12.08	5.06	0.10	219.85	0.16
15:05:30	35.18	0.49	0	47	11.67	12.08	5.06	0.10	219.85	0.16
15:06:00	32.13	0.48	0	47	11.67	12.08	5.06	0.10	214.23	0.15
15:06:30	32.13	0.49	0	43	11.58	11.99	5.04	0.08	214.23	0.15
15:07:00	32.13	0.49	0	45	11.67	12.04	5.08	0.10	214.23	0.15

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
15:07:30	32.13	0.49	0	44	11.67	12.01	5.08	0.10	214.23	0.15
15:08:00	32.13	0.49	0	45	11.67	12.04	5.08	0.10	214.23	0.15
15:08:30	32.56	0.49	0	46	11.67	12.06	5.06	0.10	217.04	0.15
15:09:00	32.56	0.5	0	47	11.67	12.08	5.06	0.10	217.04	0.15
15:09:30	32.13	0.48	0	46	11.67	12.06	5.06	0.10	214.23	0.15
15:10:00	32.56	0.5	0	46	11.67	12.06	5.06	0.10	217.04	0.15
15:10:30	35.63	0.4	0	47	11.67	12.08	5.06	0.10	222.66	0.16
15:11:00	32.13	0.49	0	45	11.67	12.04	5.08	0.10	214.23	0.15
15:11:30	32.56	0.49	0	45	11.67	12.04	5.06	0.10	217.04	0.15
15:12:00	32.13	0.49	0	45	11.67	12.04	5.06	0.10	214.23	0.15
15:12:30	32.13	0.49	0	46	11.67	12.06	5.06	0.10	214.23	0.15
15:13:00	32.13	0.4	0	45	11.67	12.04	5.06	0.10	214.23	0.15
15:13:30	32.13	0.49	0	45	11.67	12.04	5.06	0.10	214.23	0.15
15:14:00	31.71	0.49	0	45	11.67	12.04	5.06	0.10	211.42	0.15
15:14:30	31.71	0.49	0	44	11.67	12.01	5.06	0.10	211.42	0.15

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
15:15:00	28.03	0.4	0	43	11.67	11.99	5.06	0.10	200.18	0.14
15:15:30	31.71	0.49	0	42	11.67	11.97	5.08	0.10	211.42	0.15
15:16:00	32.56	0.49	0	45	11.69	12.04	5.06	0.10	217.04	0.15
15:16:30	32.13	0.49	0	44	11.69	12.01	5.06	0.10	214.23	0.15
15:17:00	32.13	0.5	0	39	11.60	11.90	5.04	0.08	214.23	0.15
15:17:30	32.13	0.49	0	44	11.69	12.01	5.08	0.10	214.23	0.15
15:18:00	32.13	0.49	0	45	11.69	12.04	5.06	0.10	214.23	0.15
15:18:30	32.79	0.49	0	43	11.67	11.99	5.06	0.10	218.61	0.15
15:19:00	33.21	0.5	0	43	11.69	11.99	5.06	0.10	221.42	0.15
15:19:30	33.21	0.49	0	43	11.69	11.99	5.06	0.10	221.42	0.15
15:20:00	33.21	0.49	0	43	11.69	11.99	5.06	0.10	221.42	0.15
15:20:30	33.21	0.49	0	43	11.69	11.99	5.06	0.10	221.42	0.15
15:21:00	33.21	0.5	0	43	11.69	11.99	5.06	0.10	221.42	0.15
15:21:30	33.21	0.5	0	42	11.62	11.97	5.06	0.10	221.42	0.15
15:22:00	32.79	0.49	0	41	11.69	11.94	5.08	0.10	218.61	0.15

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
15:22:30	33.21	0.49	0	41	11.69	11.94	5.06	0.10	221.42	0.15
15:23:00	32.79	0.41	0	41	11.69	11.94	5.08	0.10	218.61	0.15
15:23:30	33.21	0.49	0	42	11.69	11.97	5.06	0.10	221.42	0.15
15:24:00	33.21	0.49	0	42	11.69	11.97	5.06	0.10	221.42	0.15
15:24:30	33.21	0.48	0	42	11.69	11.97	5.06	0.10	221.42	0.15
15:25:00	32.79	0.49	0	37	11.62	11.85	5.04	0.08	218.61	0.15
15:25:30	33.21	0.49	0	42	11.69	11.97	5.06	0.10	221.42	0.15
15:26:00	32.79	0.49	0	41	11.69	11.94	5.06	0.10	218.61	0.15
15:26:30	33.21	0.4	0	41	11.69	11.94	5.06	0.10	221.42	0.15
15:27:00	32.79	0.49	0	41	11.69	11.94	5.06	0.08	218.61	0.15
15:27:30	32.79	0.49	0	41	11.69	11.94	5.08	0.10	218.61	0.15
15:28:00	33.21	0.49	0	41	11.69	11.94	5.06	0.10	221.42	0.15
15:28:30	32.79	0.4	0	42	11.69	11.97	5.06	0.10	218.61	0.15
15:29:00	32.79	0.5	0	39	11.69	11.90	5.06	0.10	218.61	0.15
15:29:30	30.21	0.49	0	37	11.69	11.85	5.08	0.10	215.80	0.14

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
15:30:00	30.21	0.5	0	37	11.69	11.85	5.06	0.10	215.80	0.14
15:30:30	30.21	0.49	0	37	11.69	11.85	5.08	0.10	215.80	0.14
15:31:00	32.79	0.49	0	39	11.69	11.90	5.06	0.10	218.61	0.15
15:31:30	32.79	0.5	0	38	11.69	11.87	5.08	0.10	218.61	0.15
15:32:00	33.21	0.49	0	38	11.69	11.87	5.06	0.10	221.42	0.15
15:32:30	32.79	0.49	0	38	11.69	11.87	5.06	0.10	218.61	0.15
15:33:00	32.79	0.49	0	38	11.69	11.87	5.06	0.10	218.61	0.15
15:33:30	26.23	0.49	0	38	11.69	11.87	5.06	0.10	201.75	0.13
15:34:00	32.79	0.49	0	38	11.69	11.87	5.08	0.10	218.61	0.15
15:34:30	30.21	0.5	0	37	11.69	11.85	5.06	0.10	215.80	0.14
15:35:00	29.82	0.49	0	35	11.62	11.81	5.04	0.08	212.99	0.14
15:35:30	30.21	0.5	0	37	11.69	11.85	5.06	0.10	215.80	0.14
15:36:00	29.43	0.4	0	37	11.71	11.85	5.08	0.10	210.18	0.14
15:36:30	29.82	0.49	0	37	11.69	11.85	5.06	0.10	212.99	0.14
15:37:00	30.21	0.49	0	37	11.69	11.85	5.06	0.10	215.80	0.14

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
15:37:30	29.82	0.5	0	35	11.69	11.81	5.08	0.10	212.99	0.14
15:38:00	29.82	0.5	0	35	11.69	11.81	5.08	0.10	212.99	0.14
15:38:30	29.82	0.49	0	35	11.69	11.81	5.08	0.10	212.99	0.14
15:39:00	32.79	0.49	0	36	11.69	11.83	5.06	0.10	218.61	0.15
15:39:30	29.82	0.49	0	36	11.71	11.83	5.06	0.10	212.99	0.14
15:40:00	29.82	0.49	0	36	11.71	11.83	5.06	0.10	212.99	0.14
15:40:30	29.82	0.49	0	35	11.69	11.81	5.06	0.10	212.99	0.14
15:41:00	30.21	0.48	0	35	11.69	11.81	5.06	0.10	215.80	0.14
15:41:30	29.82	0.49	0	35	11.69	11.81	5.06	0.10	212.99	0.14
15:42:00	29.82	0.5	0	35	11.71	11.81	5.06	0.10	212.99	0.14
15:42:30	29.43	0.4	0	35	11.71	11.81	5.06	0.10	210.18	0.14
15:43:00	29.43	0.49	0	31	11.62	11.71	5.04	0.08	210.18	0.14
15:43:30	29.82	0.49	0	41	11.81	11.94	5.04	0.12	212.99	0.14
15:44:00	29.82	0.49	0	35	11.71	11.81	5.06	0.10	212.99	0.14
15:44:30	29.82	0.5	0	34	11.71	11.78	5.06	0.10	212.99	0.14

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
15:45:00	29.43	0.5	0	33	11.69	11.76	5.06	0.10	210.18	0.14
15:45:30	29.43	0.49	0	33	11.71	11.76	5.08	0.10	210.18	0.14
15:46:00	29.43	0.5	0	32	11.69	11.74	5.08	0.10	210.18	0.14
15:46:30	29.82	0.5	0	34	11.71	11.78	5.08	0.10	212.99	0.14
15:47:00	29.43	0.49	0	33	11.71	11.76	5.08	0.10	210.18	0.14
15:47:30	29.82	0.49	0	34	11.71	11.78	5.06	0.10	212.99	0.14
15:48:00	29.82	0.49	0	33	11.71	11.76	5.08	0.10	212.99	0.14
15:48:30	29.82	0.49	0	33	11.71	11.76	5.06	0.10	212.99	0.14
15:49:00	29.43	0.49	0	33	11.71	11.76	5.06	0.10	210.18	0.14
15:49:30	29.43	0.49	0	33	11.71	11.76	5.06	0.10	210.18	0.14
15:50:00	29.43	0.49	0	33	11.71	11.76	5.08	0.10	210.18	0.14
15:50:30	25.86	0.49	0	33	11.71	11.76	5.06	0.10	198.94	0.13
15:51:00	29.43	0.49	0	32	11.71	11.74	5.06	0.10	210.18	0.14
15:51:30	31.83	0.49	0	32	11.71	11.74	5.06	0.10	227.37	0.14
15:52:00	31.83	0.49	0	32	11.71	11.74	5.06	0.10	227.37	0.14

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
15:52:30	31.83	0.49	0	32	11.71	11.74	5.06	0.10	227.37	0.14
15:53:00	32.23	0.49	0	32	11.71	11.74	5.08	0.10	230.18	0.14
15:53:30	31.83	0.49	0	30	11.71	11.69	5.08	0.10	227.37	0.14
15:54:00	29.19	0.49	0	30	11.71	11.69	5.06	0.10	224.56	0.13
15:54:30	31.83	0.5	0	31	11.71	11.71	5.06	0.10	227.37	0.14
15:55:00	32.23	0.49	0	28	11.62	11.64	5.04	0.08	230.18	0.14
15:55:30	31.83	0.49	0	30	11.71	11.69	5.06	0.10	227.37	0.14
15:56:00	31.83	0.49	0	31	11.71	11.71	5.06	0.10	227.37	0.14
15:56:30	31.83	0.4	0	30	11.71	11.69	5.06	0.10	227.37	0.14
15:57:00	31.83	0.49	0	27	11.62	11.62	5.04	0.08	227.37	0.14
15:57:30	29.19	0.5	0	30	11.71	11.69	5.06	0.10	224.56	0.13
15:58:00	29.19	0.49	0	30	11.71	11.69	5.08	0.10	224.56	0.13
15:58:30	29.19	0.49	0	30	11.71	11.69	5.06	0.10	224.56	0.13
15:59:00	29.19	0.48	0	30	11.71	11.69	5.06	0.10	224.56	0.13
15:59:30	29.19	0.49	0	29	11.71	11.67	5.06	0.10	224.56	0.13

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
16:00:00	28.83	0.49	0	29	11.71	11.67	5.06	0.10	221.75	0.13
16:00:30	29.19	0.49	0	29	11.71	11.67	5.06	0.10	224.56	0.13
16:01:00	29.19	0.4	0	26	11.64	11.60	5.04	0.08	224.56	0.13
16:01:30	28.83	0.49	0	28	11.71	11.64	5.08	0.10	221.75	0.13
16:02:00	29.19	0.4	0	27	11.71	11.62	5.06	0.10	224.56	0.13
16:02:30	28.83	0.49	0	27	11.69	11.62	5.08	0.10	221.75	0.13
16:03:00	29.19	0.49	0	29	11.71	11.67	5.06	0.10	224.56	0.13
16:03:30	28.10	0.49	0	28	11.71	11.64	5.06	0.10	216.13	0.13
16:04:00	29.19	0.49	0	28	11.71	11.64	5.06	0.10	224.56	0.13
16:04:30	28.83	0.49	0	27	11.71	11.62	5.06	0.10	221.75	0.13
16:05:00	29.19	0.49	0	27	11.71	11.62	5.06	0.10	224.56	0.13
16:05:30	28.83	0.49	0	27	11.71	11.62	5.06	0.10	221.75	0.13
16:06:00	28.83	0.49	0	27	11.71	11.62	5.08	0.10	221.75	0.13
16:06:30	28.83	0.48	0	27	11.71	11.62	5.06	0.10	221.75	0.13
16:07:00	28.83	0.49	0	27	11.71	11.62	5.06	0.10	221.75	0.13

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
16:07:30	28.83	0.49	0	26	11.71	11.60	5.06	0.10	221.75	0.13
16:08:00	28.83	0.49	0	26	11.71	11.60	5.06	0.10	221.75	0.13
16:08:30	28.83	0.4	0	26	11.71	11.60	5.06	0.10	221.75	0.13
16:09:00	28.10	0.49	0	23	11.64	11.53	5.04	0.08	216.13	0.13
16:09:30	28.46	0.49	0	26	11.71	11.60	5.06	0.10	218.94	0.13
16:10:00	28.46	0.5	0	24	11.71	11.55	5.08	0.10	218.94	0.13
16:10:30	25.60	0.49	0	24	11.71	11.55	5.08	0.10	213.32	0.12
16:11:00	28.10	0.4	0	24	11.71	11.55	5.08	0.10	216.13	0.13
16:11:30	28.83	0.48	0	25	11.71	11.58	5.06	0.10	221.75	0.13
16:12:00	28.46	0.49	0	25	11.71	11.58	5.06	0.10	218.94	0.13
16:12:30	28.46	0.49	0	25	11.71	11.58	5.06	0.10	218.94	0.13
16:13:00	28.46	0.49	0	24	11.71	11.55	5.06	0.10	218.94	0.13
16:13:30	25.60	0.48	0	24	11.71	11.55	5.06	0.10	213.32	0.12
16:14:00	28.10	0.49	0	24	11.71	11.55	5.06	0.10	216.13	0.13
16:14:30	28.46	0.47	0	24	11.71	11.55	5.06	0.10	218.94	0.13

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
16:15:00	28.46	0.5	0	20	11.64	11.46	5.04	0.08	218.94	0.13
16:15:30	28.10	0.49	0	25	11.71	11.58	5.06	0.10	216.13	0.13
16:16:00	28.46	0.48	0	24	11.71	11.55	5.06	0.10	218.94	0.13
16:16:30	28.10	0.49	0	23	11.71	11.53	5.06	0.10	216.13	0.13
16:17:00	28.10	0.4	0	23	11.71	11.53	5.06	0.10	216.13	0.13
16:17:30	28.10	0.49	0	23	11.71	11.53	5.06	0.10	216.13	0.13
16:18:00	25.60	0.5	0	22	11.71	11.51	5.06	0.10	213.32	0.12
16:18:30	25.60	0.5	0	21	11.71	11.48	5.08	0.10	213.32	0.12
16:19:00	25.60	0.4	0	21	11.71	11.48	5.06	0.10	213.32	0.12
16:19:30	28.10	0.49	0	22	11.71	11.51	5.06	0.10	216.13	0.13
16:20:00	22.23	0.49	0	22	11.71	11.51	5.06	0.10	202.08	0.11
16:20:30	28.10	0.48	0	22	11.71	11.51	5.06	0.10	216.13	0.13
16:21:00	28.10	0.49	0	22	11.71	11.51	5.06	0.10	216.13	0.13
16:21:30	25.60	0.48	0	21	11.71	11.48	5.06	0.10	213.32	0.12
16:22:00	28.10	0.49	0	21	11.71	11.48	5.06	0.10	216.13	0.13

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
16:22:30	25.60	0.49	0	21	11.71	11.48	5.06	0.10	213.32	0.12
16:23:00	25.26	0.49	0	21	11.71	11.48	5.06	0.10	210.51	0.12
16:23:30	25.60	0.48	0	17	11.64	11.39	5.04	0.08	213.32	0.12
16:24:00	25.60	0.49	0	21	11.74	11.48	5.06	0.10	213.32	0.12
16:24:30	25.60	0.49	0	20	11.71	11.46	5.06	0.10	213.32	0.12
16:25:00	25.60	0.49	0	17	11.64	11.39	5.04	0.08	213.32	0.12
16:25:30	25.26	0.49	0	20	11.71	11.46	5.06	0.10	210.51	0.12
16:26:00	25.26	0.49	0	20	11.71	11.46	5.06	0.10	210.51	0.12
16:26:30	25.26	0.48	0	19	11.71	11.44	5.06	0.10	210.51	0.12
16:27:00	26.12	0.49	0	17	11.71	11.39	5.08	0.10	217.70	0.12
16:27:30	26.12	0.49	0	15	11.64	11.35	5.06	0.08	217.70	0.12
16:28:00	26.12	0.49	0	18	11.71	11.41	5.08	0.10	217.70	0.12
16:28:30	23.33	0.49	0	19	11.74	11.44	5.06	0.10	212.08	0.11
16:29:00	26.46	0.49	0	18	11.74	11.41	5.08	0.10	220.51	0.12
16:29:30	26.12	0.49	0	18	11.71	11.41	5.06	0.10	217.70	0.12

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
16:30:00	26.46	0.48	0	18	11.71	11.41	5.06	0.10	220.51	0.12
16:30:30	26.46	0.48	0	18	11.71	11.41	5.06	0.10	220.51	0.12
16:31:00	26.46	0.49	0	18	11.71	11.41	5.06	0.10	220.51	0.12
16:31:30	26.46	0.48	0	18	11.71	11.41	5.06	0.10	220.51	0.12
16:32:00	23.02	0.49	0	14	11.64	11.32	5.04	0.08	209.27	0.11
16:32:30	26.12	0.49	0	17	11.74	11.39	5.06	0.10	217.70	0.12
16:33:00	26.12	0.49	0	17	11.74	11.39	5.08	0.10	217.70	0.12
16:33:30	26.12	0.52	0	17	11.71	11.39	5.06	0.10	217.70	0.12
16:34:00	26.12	0.49	0	17	11.71	11.39	5.06	0.10	217.70	0.12
16:34:30	26.12	0.49	0	17	11.74	11.39	5.06	0.10	217.70	0.12
16:35:00	26.12	0.5	0	16	11.71	11.37	5.06	0.10	217.70	0.12
16:35:30	26.12	0.49	0	16	11.71	11.37	5.06	0.10	217.70	0.12
16:36:00	26.12	0.4	0	16	11.71	11.37	5.06	0.10	217.70	0.12
16:36:30	23.33	0.5	0	11	11.64	11.25	5.04	0.08	212.08	0.11
16:37:00	23.33	0.5	0	14	11.71	11.32	5.08	0.10	212.08	0.11

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
16:37:30	23.33	0.5	0	14	11.74	11.32	5.08	0.10	212.08	0.11
16:38:00	26.12	0.49	0	15	11.71	11.35	5.06	0.10	217.70	0.12
16:38:30	23.02	0.49	0	15	11.74	11.35	5.06	0.10	209.27	0.11
16:39:00	25.79	0.5	0	12	11.64	11.28	5.04	0.08	214.89	0.12
16:39:30	23.33	0.49	0	12	11.74	11.28	5.06	0.10	212.08	0.11
16:40:00	26.46	0.49	0	12	11.74	11.28	5.08	0.10	220.51	0.12
16:40:30	26.12	0.49	0	13	11.71	11.30	5.06	0.10	217.70	0.12
16:41:00	26.46	0.48	0	11	11.71	11.25	5.06	0.10	220.51	0.12
16:41:30	26.46	0.48	0	12	11.71	11.28	5.06	0.10	220.51	0.12
16:42:00	26.46	0.49	0	10	11.71	11.23	5.06	0.10	220.51	0.12
16:42:30	26.46	0.48	0	10	11.71	11.23	5.06	0.10	220.51	0.12
16:43:00	23.02	0.49	0	8	11.64	11.18	5.04	0.08	209.27	0.11
16:43:30	26.12	0.49	0	8	11.74	11.18	5.06	0.10	217.70	0.12
16:44:00	26.12	0.49	0	8	11.74	11.18	5.08	0.10	217.70	0.12
16:44:30	21.08	0.48	0	8	11.64	11.18	5.06	0.09	210.84	0.10

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
16:45:00	23.50	0.48	0	7	11.69	11.16	5.06	0.09	213.65	0.11
16:45:30	23.50	0.48	0	7	11.71	11.16	5.06	0.10	213.65	0.11
16:46:00	23.50	0.39	0	6	11.64	11.14	5.04	0.10	213.65	0.11
16:46:30	23.81	0.49	0	6	11.64	11.14	5.01	0.08	216.46	0.11
16:47:00	23.50	0.48	0	7	11.74	11.16	5.06	0.09	213.65	0.11
16:47:30	23.81	0.39	0	5	11.71	11.12	5.04	0.10	216.46	0.11
16:48:00	23.81	0.48	0	5	11.64	11.12	5.06	0.10	216.46	0.11
16:48:30	23.50	0.47	0	4	11.64	11.09	5.06	0.10	213.65	0.11
16:49:00	23.50	0.48	0	4	11.74	11.09	5.04	0.09	213.65	0.11
16:49:30	23.50	0.47	0	6	11.67	11.14	5.04	0.09	213.65	0.11
16:50:00	23.50	0.48	0	5	11.67	11.12	5.06	0.10	213.65	0.11
16:50:30	23.50	0.48	0	6	11.71	11.14	5.06	0.10	213.65	0.11
16:51:00	21.08	0.47	0	4	11.71	11.09	5.04	0.10	210.84	0.10
16:51:30	21.08	0.47	0	4	11.71	11.09	5.04	0.09	210.84	0.10
16:52:00	21.52	0.48	0	5	11.64	11.12	5.04	0.09	215.22	0.10

Tabel F-4 Lanjutan

Waktu	Power AC	Power DC	Kapasitas Baterai1	Kapasitas Baterai2	Vbat1	Vbat2	Tegangan DC	Arus DC	Tegangan AC	Arus AC
16:52:30	22.08	0.47	0	5	11.64	11.12	5.04	0.10	220.84	0.10
16:53:00	22.08	0.39	0	3	11.71	11.07	5.04	0.10	220.84	0.10
16:53:30	0.00	0	0	0	11.28	11.00	0	0	0	0
16:54:00	0.00	0	0	0	11.23	11.00	0	0	0	0
16:54:30	0.00	0	0	0	11.14	11.00	0	0	0	0
16:55:00	0.00	0	0	0	11.00	11.00	0	0	0	0
16:55:30	0.00	0	0	0	11.00	11.00	0	0	0	0
16:56:00	0.00	0	0	0	11.00	11.00	0	0	0	0

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN G

Kode arduino uno

```
#define INTERVAL 100 //60 secon
unsigned long timer = 0;
#include <Wire.h>
#include <SPI.h>
#include <SD.h>
#include <DS3231.h> //mengincludekan library DS3231
DS3231 rtc(SDA, SCL); // inialisasi penggunaan i2c
File myFile;

#include <Adafruit_ADS1015.h>
Adafruit_ADS1015 ads(0x48);
float iAC;
float vAC;
int ADCVB1;
float VoltVB1;
int ADCVB2;
float VoltVB2;
int KapasitasB1;
int KapasitasB2;
float iDC;
float iB1;
float iB2;
float VoltErr; // selisih vAC da setpoint
float delta_error; //selisih error dan error sekarang
float last_error; // error sekarang
float VoltVin; // belum tau
float temp;
//=====sensor arus
dc=====
#include <Adafruit_INA219.h>
Adafruit_INA219 ina219_A (0x45); // arus beban DC
```

G-2

```
Adafruit_INA219 ina219_B (0x44); // arus akki 1
Adafruit_INA219 ina219_C (0x41); // arus akki 1
//Adafruit_INA219 ina219(INA_addr);
//=====
=====
//=====sensor tegangan
dc=====
int Volt1; //inialisai ADC
float Volt; //inialisasi Volt
//=====
=====
float powerDC;
float powerAC;
//=====sensor arus dan tegangan
AC=====
int sensorTA12 = A1; // Analog input pin that sensor is
attached to
float nVPP; // Voltage measured across resistor
float nCurrThruResistorPP; // Peak Current Measured Through
Resistor
float nCurrThruResistorRMS; // RMS current through Resistor
float nCurrentThruWire; // Actual RMS current in Wire
float getVPP()
{
  float result;
  int readValue; //value read from the sensor
  int maxValue = 0; // store max value here
  uint32_t start_time = millis();
  while((millis()-start_time) < 1000) //sample for 1 Sec
  {
    readValue = analogRead(sensorTA12);
    if (readValue > maxValue)
    {maxValue = readValue;}
  }
  result = (maxValue * 5.0)/1024.0; // Convert the digital
```

```

data to a voltage
    return result;
}
//InisialisasiRuleBase
int Vin [5]; //vin==deltaError
int err [5];
int rule [5][5];
int rule00, rule01, rule02, rule03, rule04;
int rule10, rule11, rule12, rule13, rule14;
int rule20, rule21, rule22, rule23, rule24;
int rule30, rule31, rule32, rule33, rule34;
int rule40, rule41, rule42, rule43, rule44;

//inisialisasiPWM
float PWM0,PWM1;

void setup()
{
    Serial.begin(9600);

//=====SDCARD=====
=====
    if (!SD.begin(4)) { //tergantung di pin chipselect yang
digunakan
        return;
    }
    myFile = SD.open("coba.txt", FILE_WRITE); //menulis File
coba.txt
    if (myFile) { // jika file sudah berhasil dibuka maka tulis
data dimulai

myFile.println("Hari,Tanggal,WAKTU,PowerAC,PowerDC,K
apasitas Baterai 1, Kapasitas Baterai2,Tegangan DC,Arus DC,
Tegangan AC,Arus AC,Arus Baterai 1,Arus Baterai 2");
    myFile.close(); // tutup file

```

G-4

```
    } else {  
  
    }  
  
//=====
```

```
    //=====RTC=====
```

```
    rtc.begin();  
    // //setting pertama download program  
    // rtc.setDate(23, 6, 2019); //mensetting tanggal 07 april  
    2018  
    // rtc.setTime(06, 22, 00); //menseset jam 22:00:00  
    // rtc.setDOW(7); //menseset hari "Sabtu"  
//=====
```

```
    ads.begin();  
    pinMode(sensorTA12, INPUT);  
    ina219_A.begin();  
    ina219_B.begin();  
    ina219_C.begin();  
    Serial.println("CLEARDATA");  
  
    Serial.println("LABEL,WAKTU,PowerAC,PowerDC,Kapasit  
as Baterai1, Kapasitas Baterai2,Tegangan DC,Arus DC,  
Tegangan AC,Arus AC,Arus Baterai 1,Arus Baterai 2");  
    Serial.println("RESETTIMER");  
    pinMode(6, OUTPUT);  
    pinMode(7, OUTPUT);  
    // TCCR1A=0XA2;  
    // TCCR1B=0X11;  
    // ICR1=320;  
}
```

```

//=====tegangan
DC=====
void VDC(){
    Volt1=analogRead(0); //untuk mendeteksi tegangan di port
    A0
    Volt=((Volt1*0.00473)*5); //nilai yang di kalibrasi
}
//=====PembacaanSensorTeganganBaterai1
=====
void VBaterai_1(){
    ADCVB1=analogRead(2); //VinpadaportA2
    VoltVB1=((ADCVB1*0.00473)*5); //nilai yang di
    kalibrasi
    KapasitasB1 = ((VoltVB1-11)/2.30)*100;
}
//=====PembacaanSensorTeganganBaterai2
=====
void VBaterai_2(){
    ADCVB2=analogRead(3); //VinpadaportA3
    VoltVB2=((ADCVB2*0.00473)*5); //nilai yang di
    kalibrasi
    KapasitasB2 = ((VoltVB2-11)/2.30)*100;
}
//=====PembacaanArusBaterai1=====
=====
void ArusDC()
{ iDC=((ina219_A.getCurrent_mA()/1000)*-1);}

//=====PembacaanArusBaterai1=====
=====
void ArusAkki1()
{ iB1=((ina219_B.getCurrent_mA()/1000)*-1);}

//=====PembacaanArusBaterai1=====

```

```

=====
void ArusAkki2()
  { iB2=((ina219_C.getCurrent_mA()/1000)*-1);}
//=====FuzyfikasiinputERR=====
=====

void FuzzyErr(){
  //untukNB
  if(VoltErr<=-1)
    {err[0]=1;}
  else if(VoltErr>-1&&VoltErr<=-0.5)
    {err[0]=((-0.5)-VoltErr)/((-0.5)-(-1));} //menggunakan rumus
turun
  else
    {err[0]=0;}

  //untukNS
  if(VoltErr>-1&&VoltErr<=-0.5)
    {err[1]=(VoltErr-(-1))/((-0.5)-(-1));} //menggunakan rumus
naik
  else if(VoltErr>-0.5&&VoltErr<=0)
    {err[1]=((0)-VoltErr)/((0)-(-0.5));} //menggunakan rumus
turun
  else
    {err[1]=0;}

  //untukZ
  if(VoltErr>-1&&VoltErr<=-0.5)
    {err[2]=0;}
  else if(VoltErr>-0.5&&VoltErr<=0)
    {err[2]=(VoltErr-(-0.5))/((0)-(-0.5));} //menggunakan rumus
naik
  else if(VoltErr>0&&VoltErr<=0.5)
    {err[2]=((0.5)-VoltErr)/((0.5)-(-0));} //menggunakan rumus
turun

```



```

else
{err[2]=0;}

//untukPS
if(VoltErr>0&&VoltErr<=0.5)
{err[3]=(VoltErr-(0))/((0.5)-(0));} //menggunakan rumus
naik
else if(VoltErr>0.5&&VoltErr<=1)
{err[3]=((1)-VoltErr)/((1)-(0.5));} //menggunakan rumus
turun
else
{err[3]=0;}

//untukPB
if(VoltErr>0.5&&VoltErr<=1)
{err[4]=(VoltErr-(0.5))/((1)-(0.5));} //menggunakan rumus
naik
else if(VoltErr>=1)
{err[4]=1;}
else
{err[4]=0;}
}

//=====FuzzyfikasiinputVin=DeltaErr=====
=====
void FuzzyVin(){
//untukNB
if(VoltVin<=-1)
{Vin[0]=1;}
if(VoltVin>-.1&&VoltVin<=-0.5)
{Vin[0]=((-0.5)-VoltVin)/((-0.5)-(-1));} //menggunakan
rumus turun
else
{Vin[0]=0;}

```

G-8

```
//untukNS
if(VoltVin>-1&&VoltVin<=-0.5)
{ Vin[1]=(VoltVin-(-1))/((-0.5)-(-1));} //menggunakan rumus
naik
else if(VoltVin>-0.5&&VoltVin<=0)
{ Vin[1]=(0-VoltVin)/(0-(-0.5));} //menggunakan rumus
turun
else
{ Vin[1]=0;}

```

```
//untukZ
if(VoltVin>-19&&VoltVin<=-0.5)
{ Vin[2]=0;}
else if(VoltVin>-0.5&&VoltVin<=0)
{ Vin[2]=(VoltVin-(-0.5))/(0-(-0.5));} //menggunakan rumus
naik
else if(VoltVin>0&&VoltVin<=0.5)
{ Vin[2]=(0.5-VoltVin)/(0.5-0);} //menggunakan rumus turun
else
{ Vin[2]=0;}

```

```
//untukPS
if(VoltVin>0&&VoltVin<=0.5)
{ Vin[3]=(VoltVin-0)/(0.5-0);} //menggunakan rumus naik
else if(VoltVin>0.5&&VoltVin<=1)
{ Vin[3]=(1-VoltVin)/(1-0.5);} //menggunakan rumus turun
else
{ Vin[3]=0;}

```

```
//untukPB
if(VoltVin>0.5&&VoltVin<=1)
{ Vin[4]=0;}
else if(VoltVin>21&&VoltVin<=22)
{ Vin[4]=(VoltVin-21)/(22-21);} //menggunakan rumus naik
else if(VoltVin>=22)

```

```

    { Vin[4]=1;} //menggunakan rumus naik
    else
    { Vin[4]=0;}
}

//=====Pengelempok.anRule=====
=====
void RuleBase(){
    int i,j;
    for (i=0;i<=4;i++)
    { for (j=0;j<=4;j++)
        { temp = min(err[i],Vin[j]);
          rule [i][j] = temp;}
        }
    rule00 = rule [0][0]; //(errNB, VinNB=DutyPB)
    rule01 = rule [0][1]; //(errNB, VinNS=DutyPS)
    rule02 = rule [0][2]; //(errNB, VinZ=DutyZ)
    rule03 = rule [0][3]; //(errNB, VinPS=DutyNS)
    rule04 = rule [0][4]; //(errNB, VinPB=DutyNB)

    rule10 = rule [1][0]; //(errNS, VinNB=DutyPB)
    rule11 = rule [1][1]; //(errNS, VinNS=DutyPS)
    rule12 = rule [1][2]; //(errNS, VinZ=DutyZ)
    rule13 = rule [1][3]; //(errNS, VinPS=DutyNS)
    rule14 = rule [1][4]; //(errNS, VinPB=DutyNB)

    rule20 = rule [2][0]; //(errZ, VinNB=DutyPB)
    rule21 = rule [2][1]; //(errZ, VinNS=DutyPS)
    rule22 = rule [2][2]; //(errZ, VinZ=DutyZ)
    rule23 = rule [2][3]; //(errZ, VinPS=DutyNS)
    rule24 = rule [2][4]; //(errZ, VinPB=DutyNB)

    rule30 = rule [3][0]; //(errPS, VinNB=DutyPB)
    rule31 = rule [3][1]; //(errPS, VinNS=DutyPS)
    rule32 = rule [3][2]; //(errPS, VinZ=DutyZ)

```

G-10

```
rule33 = rule [3][3]; //(errPS, VinPS=DutyNS)
rule34 = rule [3][4]; //(errPS, VinPB=DutyNB)

rule40 = rule [4][0]; //(errPB, VinNB=DutyPB)
rule41 = rule [4][1]; //(errPB, VinNS=DutyPS)
rule42 = rule [4][2]; //(errPB, VinZ=DutyZ)
rule43 = rule [4][3]; //(errPB, VinPS=DutyNS)
rule44 = rule [4][4]; //(errPB, VinPB=DutyNB)
}
//=====DefuzzyfikasidanRule=====
=====
void Defuzzy(){
    float NB = 0;
    float NS = 0.25;
    float Z = 0.50;
    float PS = 0.75;
    float PB = 1;
    RuleBase();
    //Rule
    PWM0
    =(rule00*PB)+(rule01*PS)+(rule02*Z)+(rule03*NS)+(rule04*
    *NB)+

    (rule10*PB)+(rule11*PS)+(rule12*Z)+(rule13*NS)+(rule14*
    NB)+

    (rule20*PB)+(rule21*PS)+(rule22*Z)+(rule23*NS)+(rule24*
    NB)+

    (rule30*PB)+(rule31*PS)+(rule32*Z)+(rule33*NS)+(rule34*
    NB)+

    (rule40*PB)+(rule41*PS)+(rule42*Z)+(rule43*NS)+(rule44*
    NB);
```

```

float defuz=0;
int i,j;
  for (i=0;i<=4;i++)
    { for (j=0;j<=4;j++)
      { defuz = defuz+rule[i][j];}
    }
PWM1=(PWM0/defuz)*100;//HasilAkhirDariFuzzy
}

void pwm25khz(int pin,int duty)
{
  int dutycyle;
  dutycyle = map(duty,0,100,0,320);
  analogWrite(pin, dutycyle);
}

//=====mengirim
DAta=====
void dataDAQ (){
  Serial.print ("DATA,TIME,"); //deklarasi waktu dan data
  Serial.print (powerAC);
  Serial.print (","); //fungsi memisah data
  Serial.print (powerDC);
  Serial.print (","); //fungsi memisah data
  Serial.print (KapasitasB1);
  Serial.print (","); //fungsi memisah data
  Serial.print (KapasitasB2);
  Serial.print (","); //fungsi memisah data
  Serial.print (Volt);
  Serial.print (","); //fungsi memisah data
  Serial.print (iDC);
  Serial.print (","); //fungsi memisah data
  Serial.print(vAC); //tegangan AC
  Serial.print (","); //fungsi memisah data
  Serial.print(iAC);
}

```

```

Serial.print(","); //fungsi memisah data
Serial.print(iB1);
Serial.print(","); //fungsi memisah data
Serial.println(iB2);
}
void loop()
{
//===inverter=====
//pembacaan arus dan tegangan ac=====
nVPP = getVPP();
nCurrThruResistorPP = (nVPP/200.0) * 10.0;
nCurrThruResistorRMS = nCurrThruResistorPP * 0.707;
nCurrentThruWire = nCurrThruResistorRMS * 1000;
//=====
powerDC=Volt*iDC;
vAC=(((nVPP)/5)*220)*13.08);
VoltErr = (220-vAC)/220;
iAC=(nCurrThruResistorPP);
powerAC=iAC*vAC;
VDC();
VBaterai_1();
VBaterai_2();
ArusDC();
FuzzyErr();
FuzzyVin();
RuleBase();
Defuzzy();
delta_error = VoltErr - last_error;
VoltVin = delta_error;
last_error = VoltErr;
pwm25khz(6,PWM1);
if(millis() > timer + INTERVAL)
{timer=millis();
dataDAQ (); //Mengirim data ke nodeMCu dan Excel
myFile = SD.open("coba.txt", FILE_WRITE); //menulis

```

File coba.txt

```
// jika file sudah berhasil dibuka maka tulis data dimulai
if (myFile) {
    myFile.print(rtc.getDOWStr()); myFile.print(",");
//prosedur pembacaan hari
    myFile.print(rtc.getDateStr()); myFile.print(","); //prosedur
pembacaan tanggal
    myFile.print(rtc.getTimeStr()); myFile.print(",");//prosedur
pembacaan waktu
    myFile.print(powerAC);          myFile.print(",");
    myFile.print(powerDC);          myFile.print(",");
    myFile.print(KapasitasB1);      myFile.print(",");
    myFile.print(KapasitasB2);      myFile.print(",");
    myFile.print(Volt);             myFile.print(",");
    myFile.print(iDC);              myFile.print(",");
    myFile.print(vAC);              myFile.print(",");
    myFile.print(iAC);              myFile.print(",");
    myFile.print(iB1);              myFile.print(",");
    myFile.println(iB2);            myFile.print(",");
    myFile.close(); // tutup file
    Serial.println("SELESAI!");
} else { }
}

#include <TimerOne.h>
#define potinput A0
#define feedbackinput A1
#define outA 9
#define outB 10

int f_pwm =20000;//max 20000
int f_sine =50;
float sinus[200];
float phi=3.14;
```

```

int flag = 0;
int sample=0,samples=0;
int potinputval;
int feedbackinputval = 5;
int A;
float B;
int max_power=800;//max 1023
float invert=0.0;
int total_sample;
int phase =0,x=0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  total_sample
=round((((1000000./f_sine)/(1000000./f_pwm))/2.));
  for (int sudut=0;sudut<total_sample;sudut++)
  {
    float rad= sudut*(180./total_sample)*pi/180;
    sinus[sudut]=sin(rad);
  }

  float t_pwm=(1000000./f_pwm);
  delay(1000);
  pinMode(potinput, INPUT);
  pinMode(feedbackinput, INPUT);
  pinMode(LED_BUILTIN,OUTPUT);
  A = 0;
  Timer1.initialize(t_pwm);
  Timer1.attachInterrupt(generate_sinus);
  //samples=(total_sample*2/3);
  Timer1.pwm(outA,(sinus[sample]* A));
  Timer1.pwm(outB,(sinus[sample]* A));

}

```



```
void loop() {
  potinputval = analogRead(potinput);
  feedbackinputval = analogRead(feedbackinput);

  while (feedbackinputval < potinputval ) {
    if (A >= max_power) {
      potinputval = analogRead(potinput);
      feedbackinputval = analogRead(feedbackinput);
    }
    else {
      A = A + 1;
      potinputval = analogRead(potinput);
      feedbackinputval = analogRead(feedbackinput);
    }
  }
  while (feedbackinputval > potinputval ) {
    if (A == 0) {
      potinputval = analogRead(potinput);
      feedbackinputval = analogRead(feedbackinput);
    }
    else {
      A = A - 1;
      potinputval = analogRead(potinput);
      feedbackinputval = analogRead(feedbackinput);
    }
  }
  Serial.println(potinputval);
  B = ((potinputval*5)/1024)*20;
  Serial.println(B);
  delay(1000);
}

void generate_sinus(){
```

G-16

```
generate();  
}
```

```
void generate(){
```

```
    if(sample>=total_sample && flag==1 ){  
        flag=0;  
        sample=1;  
        //TCCR1A=0b10100000;  
  
    }
```

```
    if(sample>=total_sample && flag==0){  
        flag=1;  
        sample=1;  
        //TCCR1A=0b10100000;;  
  
    }
```

```
    sample++;
```

```
    if(flag==0){  
        Timer1_pwm(outA,(sinus[sample]* 700));  
        Timer1_pwm(outB,0);  
    }  
    if(flag==1){  
        Timer1_pwm(outA,0);  
        Timer1_pwm(outB,(sinus[sample]* 700));  
  
    }
```

```
}
```

LAMPIRAN H

Kode Node MCU

```
#include "ThingSpeak.h"
#define SECRET_SSID "MySSID" // replace MySSID with
your WiFi network name
#define SECRET_PASS "MyPassword" // replace
MyPassword with your WiFi password

#define SECRET_CH_ID 000000 // replace 0000000 with
your channel number
#define SECRET_WRITE_APIKEY "XYZ" // replace XYZ
with your channel write API Key

#include <ESP8266WiFi.h>

#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial serial(D1,D2);//RX pin D1 dan TX pin D2
String data;
int
Index1,Index2,Index3,Index4,Index5,Index6,Index7,Index8;
float data_1, data_2, data_3,data_4, data_5, data_6,data_7,
total;
String secondValue, thirdValue, fourthValue, fifthValue,
firstValue,sixValue,sevenValue;

char ssid[] = "Aa"; // your network SSID (name)
char pass[] = "Alhamdulillah"; // your network password
int keyIndex = 0; // your network key Index number
(needed only for WEP)
WiFiClient client;
```

H-2

```
unsigned long myChannelNumber = 791242;
const char * myWriteAPIKey = "QZ62NQ2XN1SZ1KNQ";
const char * myReadAPIKey = "50WGLTV88COU35JN";
//const char * myCounterReadAPIKey =
"xxxxxxxxxxxxxxxx"; // Read API Key
const int FieldNumber8 = 8; // The field you wish to read

// Initialize our values
String myStatus = "";

//inisialisasiRelay
int R1,R2,Ra1=0,Ra2=0,Ra3=0,Ra4=0;

void KondisiSwitch(){
  if (data_3>= 0 &&data_4>= 0)
    {Ra2=0;}
  else if (data_3<=0&&data_4>=0)
    {Ra1=1;
    Ra4=0;}
  else if (data_3>=0&&data_4<=0)
    { Ra3=1;
    Ra1=0;}
  else if (data_3<=0&&data_4<=0)
    {Ra1=1;
    Ra2=1;
    Ra3=0;
    Ra4=1;}
}

void KeputusanSwitch(){
  if (Ra1==0&&Ra2==0)
    {digitalWrite(D3, 1);//R1-Aktif
    digitalWrite(D4, 0);//R2-TidakAktif
    R1 = 1;
    R2 = 0;}
}
```

```

else if (Ra1==1&&Ra2==0)
{digitalWrite(D3, 0);//R1-TidakAktif
digitalWrite(D4, 1);//R2-Aktif
R1 = 0;
R2 = 1;}
else if (Ra3==1&&Ra4==0)
{digitalWrite(D3, 1);//R1-TidakAktif
digitalWrite(D4, 0);//R2-Aktif
R1 = 1;
R2 = 0;}
else if (Ra3==1&&Ra4==1)//kondisi satu
{digitalWrite(D3, 1);//R1-aktif
digitalWrite(D4, 1);//R2-TidakAktif
R1 = 0;
R2 = 0;
Ra1=0;
Ra2=0;}
}

void setup() {
  Serial.begin(115200); // Initialize serial
  WiFi.mode(WIFI_STA);
  ThingSpeak.begin(client); // Initialize ThingSpeak
  pinMode(D4, OUTPUT); // akki2
  pinMode(D3, OUTPUT); // akki1
  digitalWrite(D4, 1);//mati
  digitalWrite(D3, 1);//mati
}

void loop() {

  // KondisiSwitch();
  //KeputusanSwitch();
  int statusCode = 0;

```

```

if(WiFi.status() != WL_CONNECTED){
  Serial.print("Attempting to connect to SSID: ");
  Serial.println(SECRET_SSID);
  while(WiFi.status() != WL_CONNECTED){
    WiFi.begin(ssid, pass); // Connect to WPA/WPA2
network. Change this line if using open or WEP network
    Serial.print(".");
    delay(5000);
  }
  Serial.println("\nConnected.");
}

```

```

while (serial.available(>0){
  delay(10);
  char c = serial.read();
  data+=c;
}

```

```

if (data.length(>0){
  Serial.println(data);
  Index1 = data.indexOf(',');
  Index2 = data.indexOf(',', Index1+1);
  Index3 = data.indexOf(',', Index2+1);
  Index4 = data.indexOf(',', Index3+1);
  Index5 = data.indexOf(',', Index4+1);
  Index6 = data.indexOf(',', Index5+1);
  Index7 = data.indexOf(',', Index6+1);
  Index8 = data.indexOf(',', Index7+1);
  secondValue = data.substring(Index1+1, Index2);
  thirdValue = data.substring(Index2+1, Index3);
  fourthValue = data.substring(Index3+1, Index4);
  fifthValue = data.substring(Index4+1, Index5);
  firstValue = data.substring(Index5+1, Index6);
  sixValue = data.substring(Index6+1, Index7);
  sevenValue = data.substring(Index7+1, Index8);
}

```

```

//data_1=secondValue.toFloat(); //cara singkat mengubah
string ke number
data_1=thirdValue.toFloat(); //cara singkat mengubah
string ke number
data_2=fourthValue.toFloat(); //cara singkat mengubah
string ke number
data_3=fifthValue.toFloat(); //cara singkat mengubah
string ke number
data_4=firstValue.toFloat(); //cara singkat mengubah
string ke number
data_5=sixValue.toFloat(); //cara singkat mengubah string
ke number
data_6=sevenValue.toFloat(); //cara singkat mengubah
string ke number
// Connect or reconnect to WiFi
Serial.print("data 1:");Serial.println(data_1);
Serial.print("data 2:");Serial.println(data_2);
Serial.print("data 3:");Serial.println(data_3);
Serial.print("data 4:");Serial.println(data_4);
Serial.print("data 5:");Serial.println(data_5);
Serial.print("data 6:");Serial.println(data_6);

ThingSpeak.setField(1, data_1);
ThingSpeak.setField(2, data_2);
ThingSpeak.setField(3, data_3);
ThingSpeak.setField(4, data_4);
// ThingSpeak.setField(5, data_5);
// ThingSpeak.setField(6, data_6);

// set the status
ThingSpeak.setStatus(myStatus);

// write to the ThingSpeak channel
int x = ThingSpeak.writeFields(myChannelNumber,

```

H-6

```
myWriteAPIKey);
if(x == 200){
    Serial.println("Channel update successful.");
}
else{
    Serial.println("Problem updating channel. HTTP error code
" + String(x));
}
    data="";
}

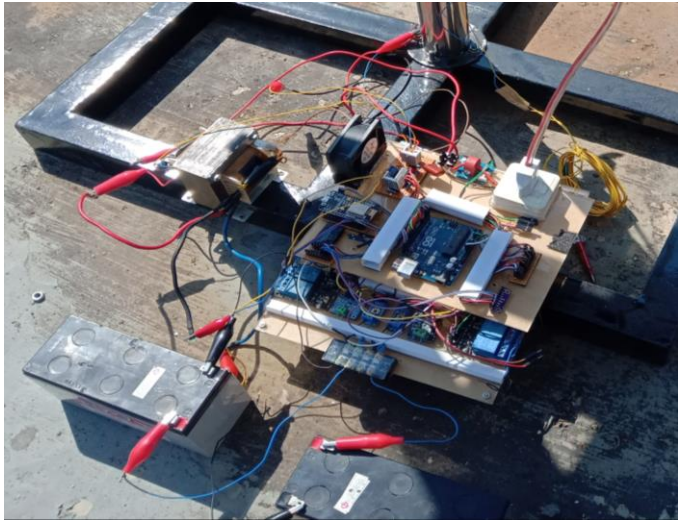
int led1 = ThingSpeak.readFloatField(myChannelNumber ,5);
Serial.println(led1);
if (led1==0){
    digitalWrite(D4, 1);//mati
    digitalWrite(D3, 1);//mati
}
else{
    KondisiSwitch();
    KeputusanSwitch();
}

}
```

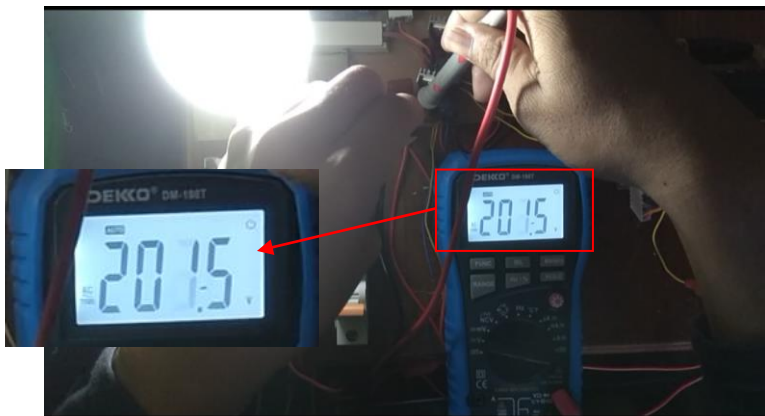

LAMPIRAN I



Dokumentasi Alat secara keseluruhan



Dokumentasi Rangkaian Elektrik



Validasi tegangan AC menggunakan 1 Multimeter



Validasi tegangan AC menggunakan 2 Multimeter

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN J

Data Sheet Baterai

Data Sheet

NP SERIES - NP7-12

Reliability is your Security

Yuasa NP, NPC and NPH Batteries. Utilising the latest advanced design Oxygen Recombination Technology, Yuasa have applied their 80 years experience in the lead acid battery field to produce the optimum design of Sealed Lead Acid batteries.

FEATURES

- Superb recovery from deep discharge.
- Electrolyte suspension system.
- Gas Recombination.
- Multipurpose: Float or Cyclic use.
- Usable in any orientation (except continuous inverted).
- Superior energy density.
- Lead calcium grids for extended life.
- Manufactured World wide.
- Application specific designs.

Technical Features

Sealed Construction

Yuasa's unique construction and sealing technique ensures no electrolyte leakage from case or terminals.

Electrolyte Suspension System

All NP batteries utilize Yuasa's unique electrolyte suspension system incorporating a microfibre glass mat to retain the maximum amount of electrolyte in the cells. The electrolyte is retained in the separator material and there is no free electrolyte to escape from the cells. No gels or other contaminants are added.

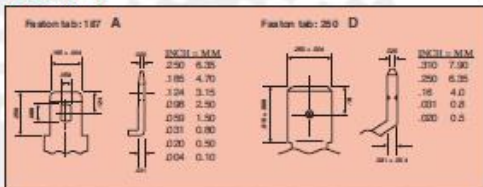
Control of Gas Generation

The design of Yuasa's NP batteries incorporates the very latest oxygen recombination technology to effectively control the generation of gas during normal use.

Low Maintenance Operation

Due to the perfectly sealed construction and the recombination of gasses within the cell, the battery is almost maintenance free.

Terminals



Terminals

NP batteries are manufactured using a range of terminals which vary in size and type. Please refer to details as shown.

Operation in any Orientation

The combination of sealed construction and Yuasa's unique electrolyte suspension system allows operation in any orientation, with no loss of performance or fear of electrolyte leakage. (Excluding continuous use inverted)

Valve Regulated Design

The batteries are equipped with a simple, safe low pressure venting system which releases excess gas and automatically reseals should there be a build up of gas within the battery due to severe overcharge. Note: On no account should the battery be charged in a sealed container.

General

Specifications

Nominal Capacity (Ah)	NP7-12
30hr to 1.75Vpc 20°C	7
10hr to 1.75Vpc 20°C	6.4
5hr to 1.7Vpc 20°C	5.9
1hr to 1.8Vpc 20°C	4.2
Voltage	12
Energy Density (Wh/Litre)	91
Specific Energy (Wh/kg)	32
Int. Resistance (m.Ohms)	25
Maximum discharge (A)	40/75
Short Circuit current (A)	210
Dimensions (mm)	
Length	151
Width	65
Height overall	97.5
Weight (Kg)	2.65
Terminal	A/D
Layout	4
Terminal Torque Nm	-

Layout



NP SERIES - NP7-12

Data Sheet

Lead Calcium Grids

The heavy duty lead calcium alloy grids provide an extra margin of performance and life in both cyclic and float applications and give unparalleled recovery from deep discharge.

Long Cycle Service Life

Depending upon the average depth of discharge, over a thousand discharge/charge cycles can be expected.

Float Service Life

The expected service life is five years in float standby applications.

Separators

The use of the special separator material provides a very efficient insulation between plates preventing inter-plate short circuits and prohibiting the shedding of active materials.

Long shelf life

The extremely low self discharge rate allows the battery to be stored for extended periods up to one year at no real ambient temperatures with no permanent loss of capacity.

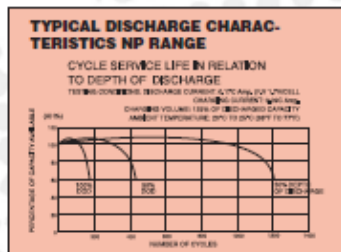
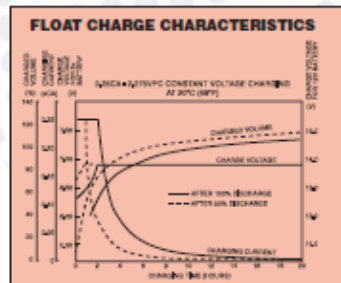
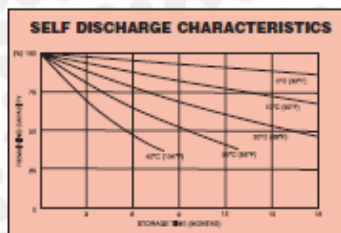
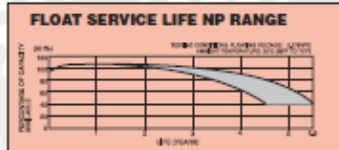
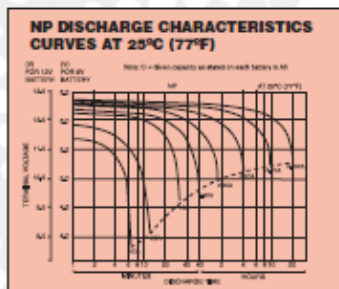
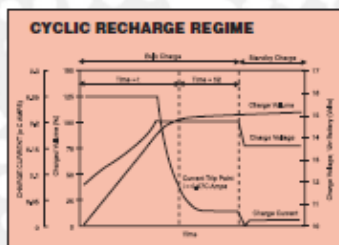
Operating Temperature Range

The batteries can be used over a broad temperature range permitting considerable flexibility in system design and location.

Charge — 15°C to 50°C

Discharge — 20°C to 60°C

Storage — 20°C to 50°C (fully charged battery)



NP SERIES - NP7-12

Data Sheet

INTELLIGENT BATTERY CHARGERS

Manufactured to BS3456, IEC335, UL 1236, EN60335, CE mark to EN5008-1

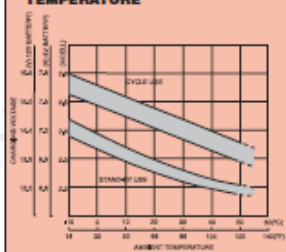
Features

- Micro processor controlled
- Short circuit protection
- Reverse polarity protection
- High temperature protection
- Soft start current control
- Fast constant current bulk charge
- 3 stage charging C1-CV-float
- Constant voltage float/standby
- Proportional timing
- Flexibility, to match battery specification.

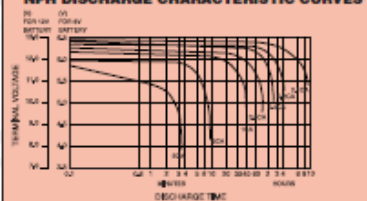
Standard Range

YCP03A12	300mA 12v
YCP03A24	300mA 24v
YCP03A6	300mA 6v
YCP06A12	600mA 12v
YCP06A6	600mA 6v
YCP1.5A12	1.5A 12v
YCP1.5A24	1.5A 24v
YCP1.5A6	1.5A 6v
YCP1A12	1A 12v
YCP1A6	1A 6v
YCP2A12	2A 12v
YCP2A24	2A 24v
YCP2A6	2A 6v
YCP3A12	3A 12v
YCP4A12	4A 12v
YCP6A12	6A 12v
YCP8A12	8A 12v
YCP10A12	10A 12v
YCP8A24	8A 24v

RELATIONSHIP BETWEEN CHARGING VOLTAGE AND TEMPERATURE



NPH DISCHARGE CHARACTERISTIC CURVES



Standard NP

Available in a wide range of sizes to suit general applications.

NPH/NPW

High performance batteries specially designed for applications requiring high rate discharge, supplying up to 50% (NPH), (NPW) more power (Watts) for short durations when compared to conventional NP models.

NPC

Specifically designed to suit the arduous requirements of cyclic applications allowing increased cycle life (at least double that of conventional types). (NPC Shortform refers)

NPL

Long Life Model also to BS6290 p4 (FR Options)

Dedicated literature available on request. (NPL Shortform refers).

Applications

Yuasa NP batteries, having excellent deep discharge recovery characteristics coupled with long life on float standby, are ideal for numerous applications in both cyclic and standby modes. For advice on the use of NP batteries in your particular application please contact our Sales Office.

Charging For Float Standby Applications

Charge at 2.275 volts per cell continuous. The battery will seek its own current level and float fully charged. However, users should be aware that when charging from fully discharged, the battery can draw an initial charge current of approximately 2A. Care should therefore be taken to ensure that this initial charge current (if unimpeded) is within the output capability of the equipment. Final charge current at 2.275 volts per cell is typically between 0.0005cA to 0.004cA.

Charging For Cyclic Applications

See cyclic charge regime graph.

CAUTION

- Do not Short Circuit
- Do not charge in a sealed container
- Service life and operational characteristics will be affected by temperature
- AC Ripple reduces service life.



Yuasa Battery Sales (UK) Ltd

Unit 22 Raccoon Industrial Estate
Ebbw Vale, Gwent, NP23 5SD
Tel: 08708 500312 Fax: 08708 500317
E-mail: enquiries@yuasa-sales.co.uk

Registered number 1548820

Cat. No. NP7-12 February 07

E&O.E.

Distributed by

Halaman ini sengaja dikosongkan

BIODATA PENULIS



Nama lengkap penulis Ahmad Haqqi Dudayef yang dilahirkan di Surabaya pada tanggal 11 Juni 1996 dari ayah bernama Munasim dan ibu bernama Anifah. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Saat ini penulis tinggal di Desa Kesamben Wetan RT.06 RW.01, Driyorejo, Gresik. Pada tahun 2008, penulis menyelesaikan pendidikan tingkat dasar di MI Miftahul Ulum, Driyorejo, Gresik. Pada tahun 2011 penulis menyelesaikan pendidikan tingkat menengah pertama di SMP Negeri 1 Driyorejo. Tahun 2014 berhasil menyelesaikan pendidikan tingkat menengah atas di SMA Wachid Hasyim 2 Taman. Tahun 2017 berhasil menyelesaikan pendidikan Diploma di Program Studi DIII – Teknik Instrumentasi, Departemen Teknik Instrumentasi, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Dan pada tahun 2019 ini, penulis mampu menyelesaikan gelar sarjana di Program Studi S1 Teknik Fisika, Departemen Teknik Fisika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Penulis berhasil menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“IMPLEMENTASI SISTEM DISCHARGING TEGANGAN BATERAI MENGGUNAKAN KONTROL LOGIKA FUZZY BERBASIS CYBER PHYSICS SYSTEM”**. Bagi pembaca yang memiliki kritik, saran, atau ingin berdiskusi mengenai Tugas Akhir ini dapat menghubungi penulis melalui alamat email ahmadhaqqi11@gmail.com atau dudayef21@gmail.com.

Halaman ini sengaja dikosongkan