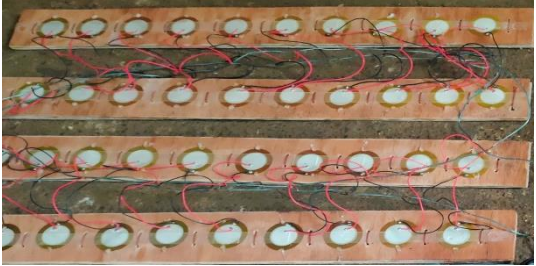
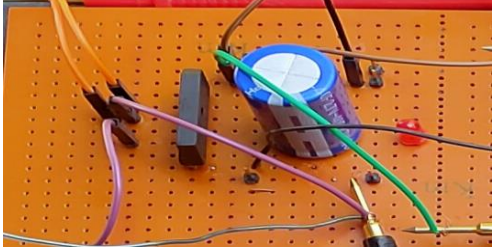




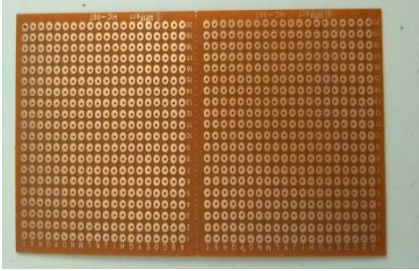



## DAFTAR PUSTAKA


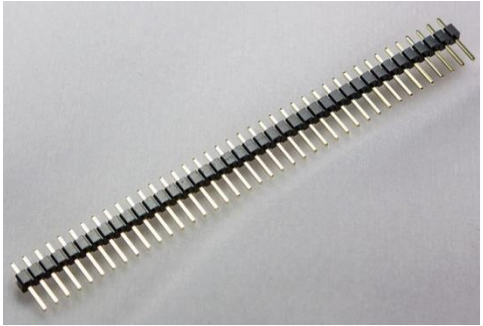

- [1] Kementerian ESDM RI. *Peluang Menawan Bisnis Energi Terbarukan di Indonesia*. Jakarta: Kompasiana. 2017.
- [2] Bayu. M dan Zulkifli. “Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Getar Dengan Memanfaatkan *Piezoelektrik*”. *Seminar Nasional Industri dan Teknologi (SNIT), Politeknik Negeri Bengkalis*, Vol. 15: 108, 2018.
- [3] M. Iqbal. R dan Irfan. “Perancangan Sound Energy Harvesting Berbasis Material Piezoelektrik untuk Memanfaatkan Kebisingan di Sepanjang Ruas Pantai Losari menuju Losari sebagai Ruang Publik Hemat Energi”. *Hasanuddin Student Journal*, Vol. 1, No.1: 66-72, 2017.
- [4] I. Setiawan. “Studi Eksperimental Penggunaan *Loudspeaker* Sebagai Pengkonversi Energi Bunyi Menjadi Listrik Dalam Alat Pemanen Energi Akustik (*Acoustic Energy Harvester*)”. *Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta*, Vol. 11, No.1: 10-16, 2019.
- [5] M. Safei, H. I. Sodano, S. A. Anton. “*A review of energy harvesting using piezoelectric materials: state-of-the-art a decade later (2008-2018)*”. *Smart Materials and Structures*, Vol. 28, 2019.
- [6] E. Wijanto, B. Harsono, R. Renandy, A. Septian, K. Sutanto. “Pengujian Sistem Konversi Energi Suara Menjadi Energi Listrik Menggunakan Piezoelektrik”. *Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, Vol. 17 No.1: 59-67, 2018.
- [7] L. H. Fang, S. I. S. Hassan, R. A. Rahim, M. Isa, B. Ismail. “*Exploring Piezoelectric For Sound Wave As Energy Harvester*”. *Energy Procedia*, Vol. 105: 459-466, 2017.
- [8] R. Maulana. “*Pemanfaatan Sensor Piezoelektrik Sebagai Penghasil Sumber Energi Pada Sepatu*”, Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, 2016.
- [9] M. N. Rosman dan N. H. Azhan. “*Piezoelectric Transduser Application For Sound Vibration Energy Harvesting: A Case Study Of Passing Road Vehicles* “. *Universiti Kuala Lumpur British Malaysian Institute*, Vol. 020117: 1-7, 2019.
- [10] R. M. Ratih, M. I. Yasyak, H. Nugroha, U. Fadlilah. “Powerbank Piezoelektrik Menggunakan Tekanan Tangan”. *Jurnal Emitter*, Vol. 20 No.01, 2020.
- [11] M. I. Mowaviq, A. Junaidi, S. Purwanto. “Lantai Pemanen Energi Listrik Menggunakan Piezoelektrik”. *Jurnal Energi & Kelistrikan*, Vol. 10 No.2, 2018.

- [12] R. Pramudita dan A. Suryana. "Rancang Bangun Trainer Terintegrasi Rangkaian Penyearah Gelombang Dan Penguat Op-Amp Berbasis Mikrokontroler Atmega 32". *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, Vol. 6, No.1: 36-41, 2019.
- [13] R. G. Rinaldi dan M. A. Kuncoro. "Perbandingan Pengisian Kapasitor Oleh Piezoelektrik Dengan Baterai". *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, Vol. 4, No.1: 7-14, 2019.
- [14] R. Hidayat dan R. Nazir. "Studi Penempatan Kapasitor Eksitasi Pada Generator Induksi Satu Fasa". *Jurnal Teknik Elektro*, Vol. 4, No.2: 151-156, 2015.
- [15] A. Rofii dan R. Ferdinand. "Analisis Penggunaan Kapasitor Bank Dalam Upaya Perbaikan Faktor Daya". *Ejournal Kajian Teknik Elektro*, Vol. 3, No.1: 39-44, 2018.
- [16] Arven. *Penelitian dan Pengembangan Gordon dan Lampu Otomatis Menggunakan Sensor LDR Berbasis Arduino*. Skripsi, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 2018.
- [17] M. D. Atmadja, F. A. Soelistianto, H. M. Kristiana, "Analisis Perbandingan Susunan Rangkaian Pada Lampu LED Untuk Penerangan". *Prosiding SENTIA Politeknik Negeri Malang*, Vol. 8: 62-67, 2016.
- [18] Usman, F. Azis, A. Wirana, R. Habibudin. "Perancangan dan Pembuatan Trainer Penyearah Terkendali 3 Fasa". *Jurnal Teknologi Terpadu*, Vol. 5, No.1: 26-33, 2017


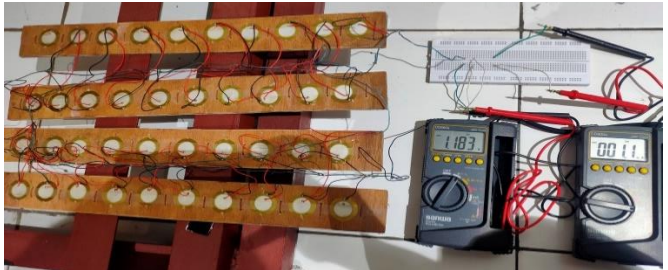
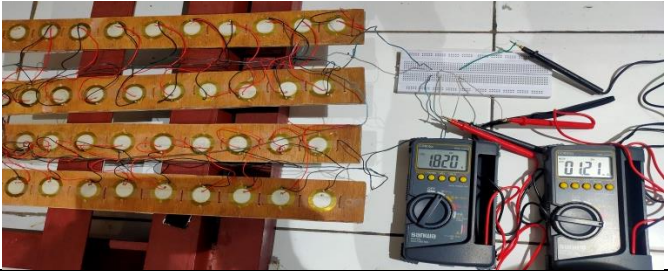

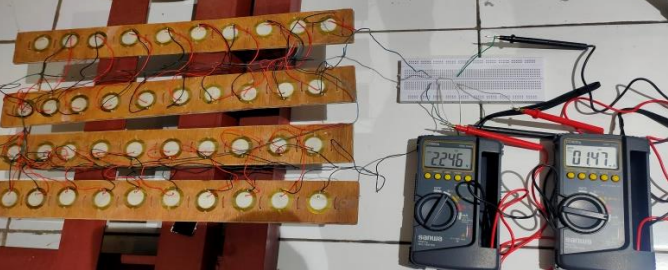
**Lampiran 1. Komponen Alat dan Bahan**

No	Nama Komponen Alat dan Bahan	Gambar
1	Rangkaian Piezoelektrik	
2	Rangkaian Penyearah	
3	Multimeter Digital	
4	<i>Sound level Meter</i>	

No	Nama Komponen Alat dan Bahan	Gambar
5	Papan PCB	
6	Kabel Penghubung	
7	Termometer	
8	Solder	

No	Nama Komponen Alat dan Bahan	Gambar
9	Timah	
10	Pin Header	
11	Lem Tembak	

**Lampiran 2.**Dokumentasi nilai keluaran pada pemodelan rangkaian piezoelektrik

Pengukuran	Nilai keluaran
Kebisingan <i>Ball Mill</i>	
Rangkaian seri	
Rangkaian seri diparalelkan	
Rangkaian paralel	
Rangkaian paralel diserikan	

**Lampiran 3.** Tabel hasil pengukuran pada 27 april 2021

No	Jam (WITA)	Pengunjung	Suhu (°C )	Kebisingan (dB)	Vac (Volt)	Vdc (Volt)	Iac (mA)	Idc (mA)	Kapasitor (volt)
1	08.00	2	22	86,1	2,42	2,22	2,24	1,67	2,70
2	09.00	2	22	86,9	2,64	2,47	2,42	2,20	2,69
3	10.00	2	23	87,2	2,90	2,65	2,38	2,12	2,70
4	11.00	8	23	87,6	2,91	2,60	2,50	2,20	2,68
5	12.00	2	23	88,0	2,91	2,31	2,57	2,30	2,69
6	13.00	5	23	88,6	2,93	2,84	2,22	2,16	2,70
7	14.00	12	23	89,0	2,80	2,77	3,50	3,00	2,70
8	15.00	10	22	89,2	2,94	2,79	2,90	2,47	2,70
9	16.00	5	21	91,5	2,81	2,75	3,70	2,54	2,70
10	17.00	2	20	92,0	2,95	2,83	3,30	2,59	2,69



**Lampiran 4.** Tabel hasil pengukuran pada 4 mei 2021

No	Jam (WITA)	Pengunjung	Suhu (°C )	Kebisingan (dB)	Vac (Volt)	Vdc (Volt)	Iac (mA)	Idc (mA)	Kapasitor (Volt)
1	08.00	2	22	86,6	2,95	2,83	2,36	2,02	2,70
2	09.00	7	23	87,2	2,82	2,67	2,52	2,29	2,70
3	10.00	14	23	87,9	3,10	2,84	2,50	2,30	2,70
4	11.00	16	23	88,2	3,00	2,77	2,58	2,34	2,70
5	12.00	6	23	89,5	3,23	2,90	2,60	2,56	2,68
6	13.00	7	23	90,8	3,27	3,11	2,78	2,55	2,70
7	14.00	6	24	91,6	3,30	3,24	2,94	2,80	2,70
8	15.00	3	24	92,3	3,38	3,20	3,00	2,80	2,70
9	16.00	5	23	92,9	3,57	3,45	3,38	2,86	2,70
10	17.00	2	22	93,3	3,60	3,33	3,39	2,97	2,70



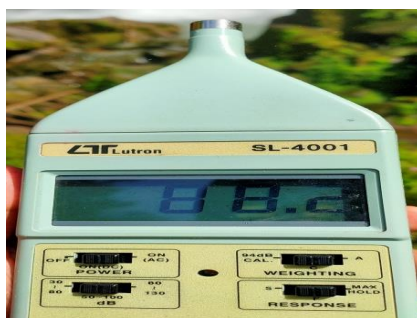
**Lampiran 5.** Tabel hasil pengukuran pada hari ke-3

No	Jam (WITA)	Pengunjung	Suhu (°C )	Kebisingan (dB)	Vac (Volt)	Vdc (Volt)	Iac (mA)	Idc (mA)	Kapasitor (Volt)
1	08.00	2	22	85,5	2,54	2,48	2,20	2,14	2,69
2	09.00	2	23	86,0	2,78	2,57	2,24	2,17	2,69
3	10.00	2	24	86,5	2,80	2,63	2,31	2,29	2,70
4	11.00	2	24	87,8	2,86	2,70	2,50	2,48	2,69
5	12.00	2	23	88,1	2,90	2,80	2,59	2,50	2,70
6	13.00	2	23	89,0	3,06	2,83	2,88	2,70	2,68
7	14.00	2	22	90,3	3,10	2,90	3,04	2,92	2,70
8	15.00	2	22	90,6	3,10	3,05	3,00	2,96	2,69
9	16.00	5	22	91,5	3,20	3,10	3,30	3,03	2,70
10	17.00	2	22	91,8	3,28	3,10	3,40	3,20	2,70

Lampiran 6. Dokumentasi nilai kebisingan air terjun pada 27 april 2021

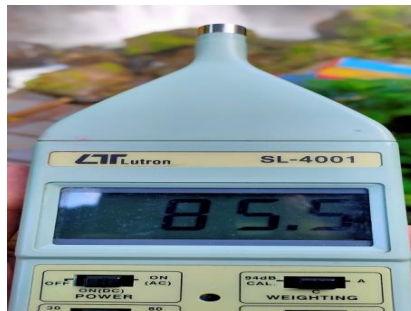


Lampiran 7. Dokumentasi nilai kebisingan air terjun pada 4 Mei 2021





Lampiran 8. Dokumentasi nilai kebisingan air terjun pada 5 Mei 2021



**Lampiran 9.** Dokumentasi nilai keluaran rangkaian piezoelektrik dan rangkaian penyearah pada 27 April 2021





**Lampiran 10.** Dokumentasi nilai keluaran rangkaian piezoelektrik dan rangkaian penyearah pada 4 Mei 2021



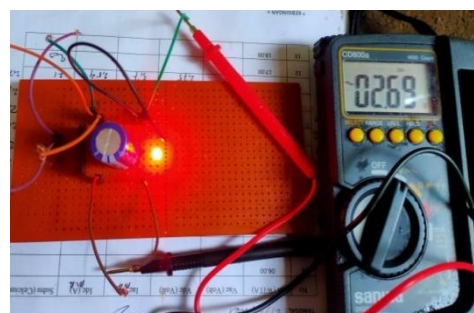
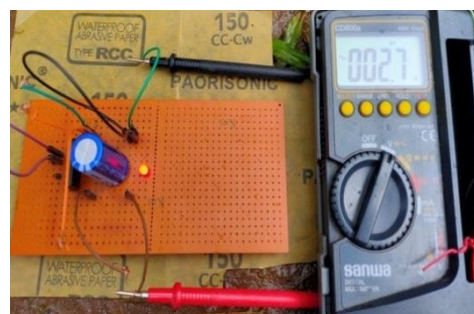
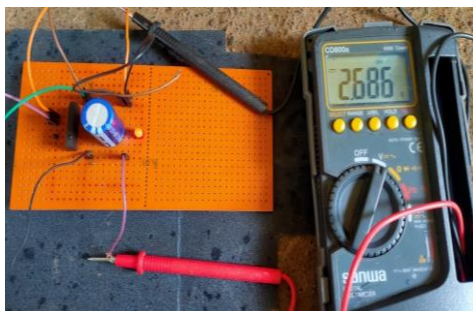
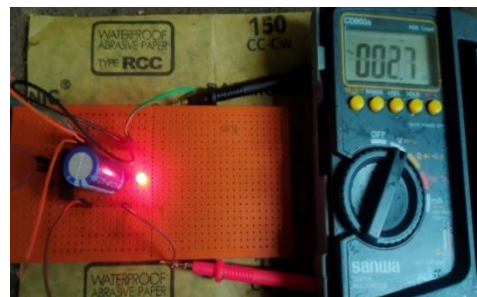
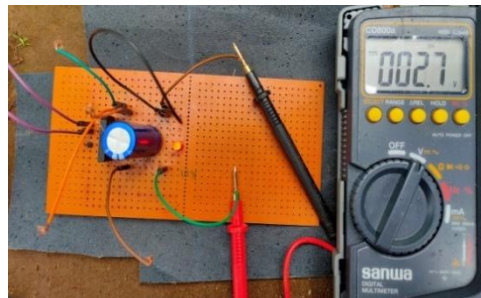
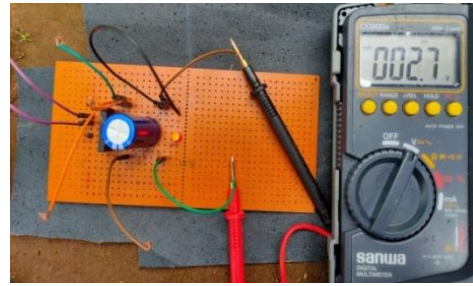
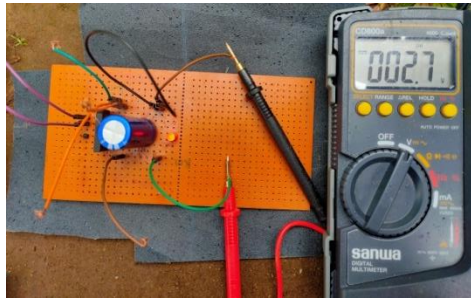


**Lampiran 11.** Dokumentasi nilai keluaran rangkaian piezoelektrik dan rangkaian penyearah pada 5 Mei 2021



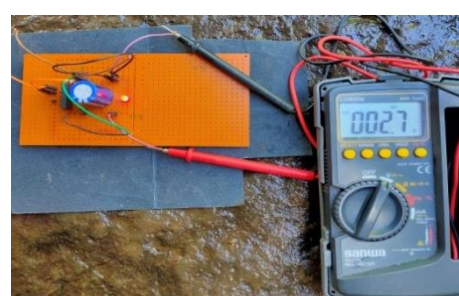
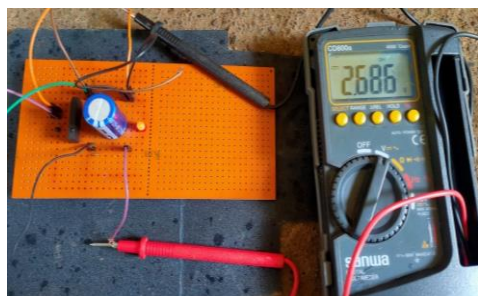
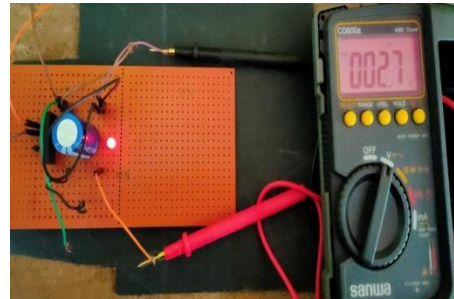
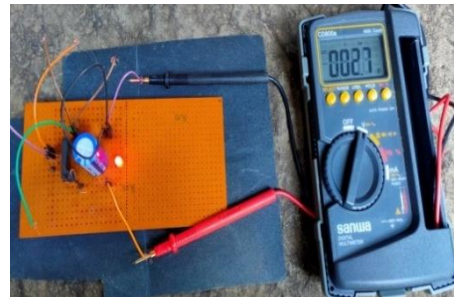
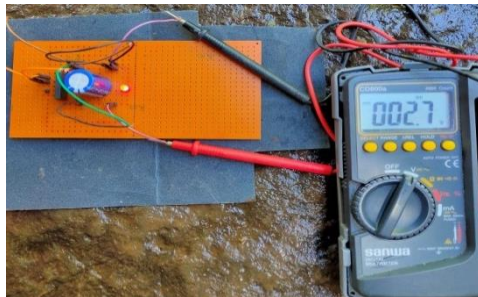
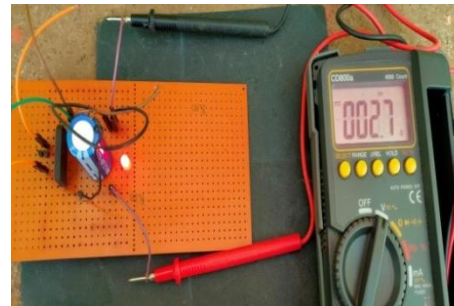
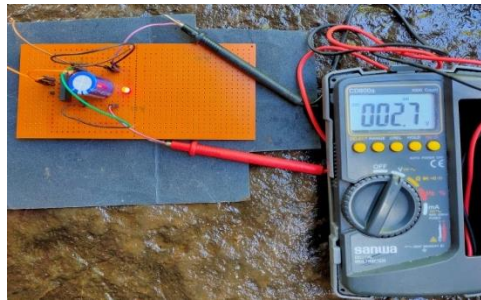
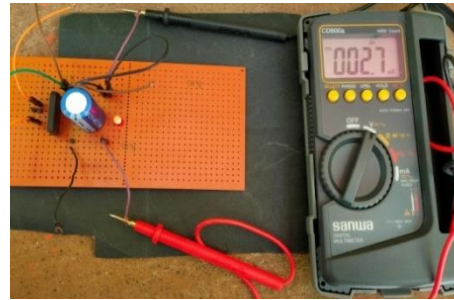
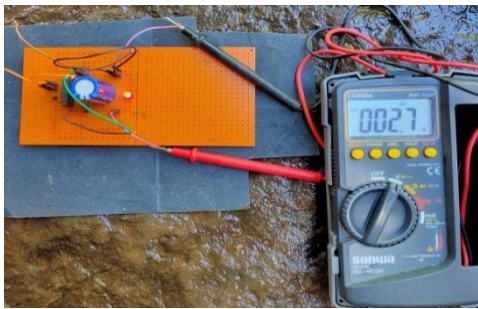


Lampiran 12. Dokumentasi nilai keluaran kapasitor pada hari 27 April 2021



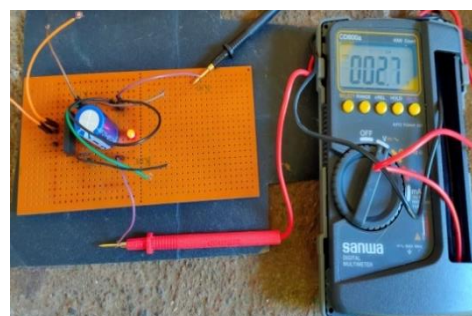
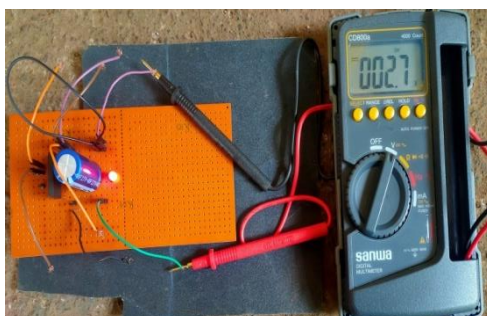
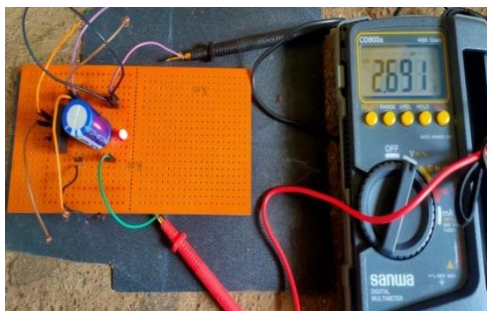
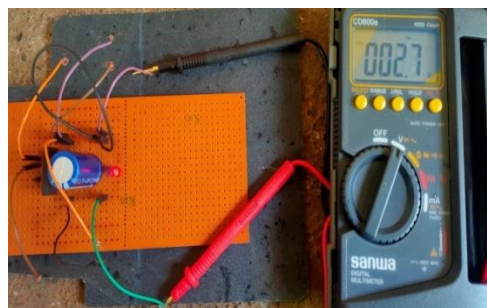
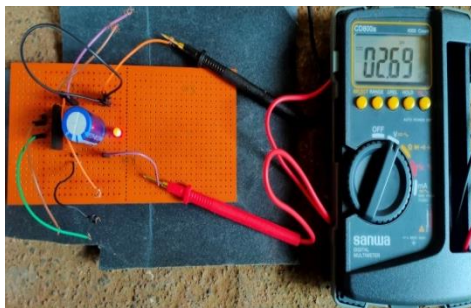
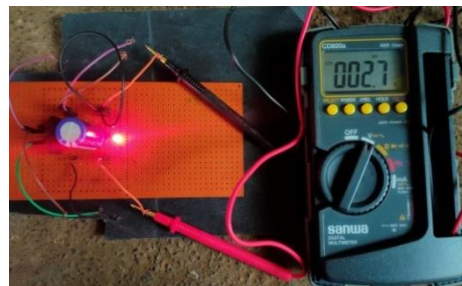
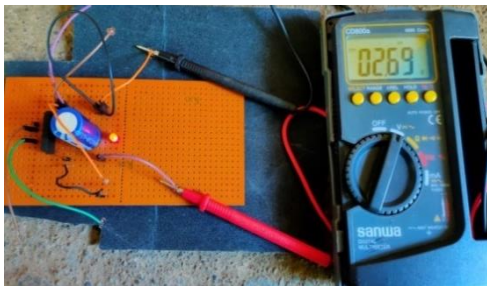
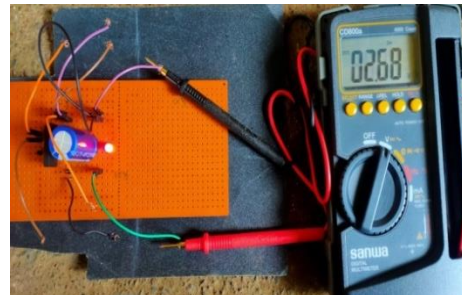


Lampiran 13. Dokumentasi nilai keluaran kapasitor pada 4 Mei 2021





Lampiran 14. Dokumentasi nilai keluaran kapasitor pada 5 Mei 2021



**Lampiran 15.** Perhitungan daya keluaran rangkaian piezoelektrik hari ke-1

Daya Listrik (Watt)

$$P = V \times I$$

- Waktu : 08.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,42 \text{ Volt} \times 2,24 \text{ mA}$   
 $P = 5,42 \text{ mW}$
- Waktu : 09.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,64 \text{ Volt} \times 2,42 \text{ mA}$   
 $P = 6,39 \text{ mW}$
- Waktu 10.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,65 \text{ Volt} \times 2,38 \text{ mA}$   
 $P = 6,90 \text{ mW}$
- Waktu 11.00  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,91 \text{ Volt} \times 2,50 \text{ mA}$   
 $P = 7,28 \text{ mW}$
- Waktu 12.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,91 \text{ Volt} \times 2,57 \text{ mA}$   
 $P = 7,48 \text{ mW}$
- Waktu 13.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,93 \text{ Volt} \times 2,22 \text{ mA}$   
 $P = 6,50 \text{ mW}$
- Waktu 14.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,80 \text{ Volt} \times 3,50 \text{ mA}$   
 $P = 9,80 \text{ mW}$
- Waktu 15.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,94 \text{ Volt} \times 2,90 \text{ mA}$   
 $P = 8,53 \text{ mW}$
- Waktu 16.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,81 \text{ Volt} \times 3,70 \text{ mA}$   
 $P = 10,40 \text{ mW}$

- Waktu 17.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,95 \text{ Volt} \times 3,30 \text{ mA}$   
 $P = 9,74 \text{ mW}$

**Lampiran 16.** Perhitungan energi keluaran rangkaian piezoelektrik hari ke-1

Energi Listik (Joule)

$$W = V \times I \times t$$

- Waktu 08.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2.42 \text{ V} \times 0,00224 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 4,87 \text{ J}$
- Waktu 09.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2.64 \text{ V} \times 0,00242 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 5,74 \text{ J}$
- Waktu 10.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2.65 \text{ V} \times 0,00238 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 5,67 \text{ J}$
- Waktu 11.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2.91 \text{ V} \times 0,00250 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 6,54 \text{ J}$
- Waktu 12.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2.91 \text{ V} \times 0,00257 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 6,73 \text{ J}$
- Waktu 13.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2.93 \text{ V} \times 0,00222 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 5,85 \text{ J}$
- Waktu 14.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,80 \text{ V} \times 0,00350 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 8,82 \text{ J}$
- Waktu 15.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2.94 \text{ V} \times 0,00290 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 7,67 \text{ J}$

- Waktu 16.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2.81 V \times 0,00370 A \times 900 s$   
 $W = 9,35 J$
- Waktu 17.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2.95 V \times 0,00330 A \times 900 s$   
 $W = 8,76 J$

**Lampiran 17.** Perhitungan daya keluaran rangkaian piezoelektrik hari ke-2

Daya Listrik (Watt)

$$P = V \times I$$

- Waktu : 08.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,95 Volt \times 2,36 mA$   
 $P = 6,96 mW$
- Waktu : 09.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,82 Volt \times 2,52 mA$   
 $P = 7,11 mW$
- Waktu 10.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 3,10 Volt \times 2,50 mA$   
 $P = 7,75 mW$
- Waktu 11.00  
 $P = V \times I$   
 $P = 3,00 Volt \times 2,58 mA$   
 $P = 7,74 mW$
- Waktu 12.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 3,23 Volt \times 2,60 mA$   
 $P = 8,40 mW$
- Waktu 13.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 3,27 Volt \times 2,78 mA$   
 $P = 9,10 mW$
- Waktu 14.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 3,30 Volt \times 2,94 mA$   
 $P = 9,70 mW$

- Waktu 15.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 3,38 \text{ Volt} \times 3,00 \text{ mA}$   
 $P = 10,01 \text{ mW}$
- Waktu 16.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 3,57 \text{ Volt} \times 3,38 \text{ mA}$   
 $P = 12,10 \text{ mW}$
- Waktu 17.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 3,60 \text{ Volt} \times 3,39 \text{ mA}$   
 $P = 12,20 \text{ mW}$

**Lampiran 18.** Perhitungan energi keluaran rangkaian piezoelektrik hari ke-2

Energi Listrik (Joule)

$$W = V \times I \times t$$

- Waktu 08.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2.95 \text{ V} \times 0,00236 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 6,26 \text{ J}$
- Waktu 09.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2.82 \text{ V} \times 0,00252 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 6,39 \text{ J}$
- Waktu 10.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 3,10 \text{ V} \times 0,00250 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 6,97 \text{ J}$
- Waktu 11.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 3,00 \text{ V} \times 0,00258 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 6,96 \text{ J}$
- Waktu 12.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 3,23 \text{ V} \times 0,00260 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 7,55 \text{ J}$
- Waktu 13.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 3,27 \text{ V} \times 0,00278 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 8,18 \text{ J}$



- Waktu 14.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 3,30 \text{ V} \times 0,00294 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 8,73 \text{ J}$
- Waktu 15.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 3,38 \text{ V} \times 0,003 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 9,12 \text{ J}$
- Waktu 16.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 3,57 \text{ V} \times 0,00338 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 10,85 \text{ J}$
- Waktu 17.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 3,60 \text{ V} \times 0,00339 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 10,98 \text{ J}$

**Lampiran 19.** Perhitungan daya keluaran rangkaian piezoelektrik hari ke-3

Daya Listrik (Watt)

$$P = V \times I$$

- Waktu : 08.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,54 \text{ Volt} \times 2,20 \text{ mA}$   
 $P = 5,59 \text{ mW}$
- Waktu : 09.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,78 \text{ Volt} \times 2,24 \text{ mA}$   
 $P = 6,23 \text{ mW}$
- Waktu 10.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,80 \text{ Volt} \times 2,31 \text{ mA}$   
 $P = 6,47 \text{ mW}$
- Waktu 11.00  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,86 \text{ Volt} \times 2,50 \text{ mA}$   
 $P = 7,15 \text{ mW}$
- Waktu 12.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,90 \text{ Volt} \times 2,59 \text{ mA}$   
 $P = 7,51 \text{ mW}$

- Waktu 13.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 3,06 \text{ Volt} \times 2,88 \text{ mA}$   
 $P = 8,81 \text{ mW}$
- Waktu 14.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 3,10 \text{ Volt} \times 3,04 \text{ mA}$   
 $P = 9,42 \text{ mW}$
- Waktu 15.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 3,10 \text{ Volt} \times 3,00 \text{ mA}$   
 $P = 9,30 \text{ mW}$
- Waktu 16.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 3,20 \text{ Volt} \times 3,30 \text{ mA}$   
 $P = 10,56 \text{ mW}$
- Waktu 17.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 3,28 \text{ Volt} \times 3,40 \text{ mA}$   
 $P = 11,15 \text{ mW}$

**Lampiran 20.** Perhitungan energi keluaran rangkaian piezoelektrik hari ke-3

Energi Listrik (Joule)

$$W = V \times I \times t$$

- Waktu 08.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2.54 \text{ V} \times 0,00220 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 5,02 \text{ J}$
- Waktu 09.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2.78 \text{ V} \times 0,00224 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 5,60 \text{ J}$
- Waktu 10.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,80 \text{ V} \times 0,00231 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 5,82 \text{ J}$
- Waktu 11.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,86 \text{ V} \times 0,00250 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 6,43 \text{ J}$

- Waktu 12.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,90 \text{ V} \times 0,00259 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 6,75 \text{ J}$
- Waktu 13.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 3,06 \text{ V} \times 0,00288 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 7,93 \text{ J}$
- Waktu 14.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 3,10 \text{ V} \times 0,00304 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 8,48 \text{ J}$
- Waktu 15.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 3,10 \text{ V} \times 0,003 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 8,37 \text{ J}$
- Waktu 16.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 3,20 \text{ V} \times 0,00330 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 9,50 \text{ J}$
- Waktu 17.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 3,28 \text{ V} \times 0,00340 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 10,03 \text{ J}$

**Lampiran 21.** Perhitungan daya keluaran rangkaian penyearah hari ke-1

Daya Listrik (Watt)

$$P = V \times I$$

- Waktu : 08.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,22 \text{ Volt} \times 1,64 \text{ mA}$   
 $P = 3,71 \text{ mW}$
- Waktu : 09.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,47 \text{ Volt} \times 2,20 \text{ mA}$   
 $P = 5,43 \text{ mW}$
- Waktu 10.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,65 \text{ Volt} \times 2,12 \text{ mA}$   
 $P = 5,62 \text{ mW}$

- Waktu 11.00  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,60 \text{ Volt} \times 2,20 \text{ mA}$   
 $P = 5,72 \text{ mW}$
- Waktu 12.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,31 \text{ Volt} \times 2,30 \text{ mA}$   
 $P = 5,31 \text{ mW}$
- Waktu 13.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,84 \text{ Volt} \times 2,16 \text{ mA}$   
 $P = 6,13 \text{ mW}$
- Waktu 14.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,77 \text{ Volt} \times 3,00 \text{ mA}$   
 $P = 8,31 \text{ mW}$
- Waktu 15.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,79 \text{ Volt} \times 2,47 \text{ mA}$   
 $P = 6,89 \text{ mW}$
- Waktu 16.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,75 \text{ Volt} \times 2,54 \text{ mA}$   
 $P = 6,89 \text{ mW}$
- Waktu 17.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,75 \text{ Volt} \times 2,54 \text{ mA}$   
 $P = 6,98 \text{ mW}$

**Lampiran 22.** Perhitungan energi keluaran rangkaian penyearah hari ke-1

Energi Listrik (Joule)

$$W = V \times I \times t$$

- Waktu 08.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,22 \text{ V} \times 0,00167 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 3,33 \text{ J}$
- Waktu 09.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,47 \text{ V} \times 0,00220 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 4,89 \text{ J}$

- Waktu 10.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,65 V \times 0,00212 A \times 900 s$   
 $W = 5,05 J$
- Waktu 11.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,60 V \times 0,00220 A \times 900 s$   
 $W = 5,14 J$
- Waktu 12.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,31 V \times 0,00230 A \times 900 s$   
 $W = 4,78 J$
- Waktu 13.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,84 V \times 0,00216 A \times 900 s$   
 $W = 5,52 J$
- Waktu 14.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,77 V \times 0,003 A \times 900 s$   
 $W = 7,47 J$
- Waktu 15.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,79 V \times 0,00247 A \times 900 s$   
 $W = 6,20 J$
- Waktu 16.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,75 V \times 0,00254 A \times 900 s$   
 $W = 6,28 J$
- Waktu 17.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,83 V \times 0,00259 A \times 900 s$   
 $W = 6,66 J$

**Lampiran 23.** Perhitungan daya keluaran rangkaian penyearah hari ke-2

Daya Listrik (Watt)

$$P = V \times I$$

- Waktu : 08.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,83 Volt \times 2,02 mA$   
 $P = 5,72 mW$

- Waktu : 09.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,67 \text{ Volt} \times 2,29 \text{ mA}$   
 $P = 6,11 \text{ mW}$
- Waktu 10.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,84 \text{ Volt} \times 2,30 \text{ mA}$   
 $P = 6,53 \text{ mW}$
- Waktu 11.00  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,77 \text{ Volt} \times 2,34 \text{ mA}$   
 $P = 6,48 \text{ mW}$
- Waktu 12.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,90 \text{ Volt} \times 2,56 \text{ mA}$   
 $P = 7,42 \text{ mW}$
- Waktu 13.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 3,11 \text{ Volt} \times 2,55 \text{ mA}$   
 $P = 7,93 \text{ mW}$
- Waktu 14.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 3,24 \text{ Volt} \times 2,80 \text{ mA}$   
 $P = 9,07 \text{ mW}$
- Waktu 15.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 3,20 \text{ Volt} \times 2,80 \text{ mA}$   
 $P = 8,86 \text{ mW}$
- Waktu 16.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 3,45 \text{ Volt} \times 2,86 \text{ mA}$   
 $P = 9,87 \text{ mW}$
- Waktu 17.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 3,33 \text{ Volt} \times 2,97 \text{ mA}$   
 $P = 9,89 \text{ mW}$

**Lampiran 24.** Perhitungan energi keluaran rangkaian penyearah hari ke-2

Energi Listrik (Joule)

$$W = V \times I \times t$$

- Waktu 08.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,83 V \times 0,00202 A \times 900 s$   
 $W = 5,14 J$
- Waktu 09.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,67 V \times 0,00229 A \times 900 s$   
 $W = 5,50 J$
- Waktu 10.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,84 V \times 0,00230 A \times 900 s$   
 $W = 5,87 J$
- Waktu 11.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,77 V \times 0,00234 A \times 900 s$   
 $W = 5,83 J$
- Waktu 12.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,90 V \times 0,00256 A \times 900 s$   
 $W = 6,68 J$
- Waktu 13.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 3,11 V \times 0,00255 A \times 900 s$   
 $W = 7,13 J$
- Waktu 14.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 3,24 V \times 0,00280 A \times 900 s$   
 $W = 8,16 J$
- Waktu 15.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 3,20 V \times 0,00280 A \times 900 s$   
 $W = 8,06 J$
- Waktu 16.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 3,45 V \times 0,00286 A \times 900 s$   
 $W = 8,88 J$
- Waktu 17.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 3,33 V \times 0,00297 A \times 900 s$   
 $W = 8,90 J$



**Lampiran 25.** Perhitungan daya keluaran rangkaian penyearah hari ke-3

Daya Listrik (Watt)

$$P = V \times I$$

- Waktu : 08.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,48 \text{ Volt} \times 2,14 \text{ mA}$   
 $P = 5,31 \text{ mW}$
- Waktu : 09.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,57 \text{ Volt} \times 2,17 \text{ mA}$   
 $P = 5,58 \text{ mW}$
- Waktu 10.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,63 \text{ Volt} \times 2,29 \text{ mA}$   
 $P = 6,02 \text{ mW}$
- Waktu 11.00  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,70 \text{ Volt} \times 2,48 \text{ mA}$   
 $P = 6,70 \text{ mW}$
- Waktu 12.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,80 \text{ Volt} \times 2,50 \text{ mA}$   
 $P = 7,00 \text{ mW}$
- Waktu 13.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,83 \text{ Volt} \times 2,70 \text{ mA}$   
 $P = 7,64 \text{ mW}$
- Waktu 14.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 2,90 \text{ Volt} \times 2,92 \text{ mA}$   
 $P = 8,47 \text{ mW}$
- Waktu 15.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 3,05 \text{ Volt} \times 2,96 \text{ mA}$   
 $P = 9,03 \text{ mW}$
- Waktu 16.00 WITA  
 $P = V \times I$   
 $P = 3,10 \text{ Volt} \times 3,03 \text{ mA}$   
 $P = 9,40 \text{ mW}$
- Waktu 17.00 WITA

$$P = V \times I$$

$$P = 3,10 \text{ Volt} \times 3,20 \text{ mA}$$

$$P = 9,92 \text{ Watt}$$

**Lampiran 26.** Perhitungan energi keluaran rangkaian penyearah hari ke-3

Energi Listrik (Joule)

$$W = V \times I \times t$$

- Waktu 08.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,48 \text{ V} \times 0,00214 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 4,77 \text{ J}$
- Waktu 09.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,57 \text{ V} \times 0,00217 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 5,01 \text{ J}$
- Waktu 10.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,63 \text{ V} \times 0,00229 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 5,42 \text{ J}$
- Waktu 11.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,70 \text{ V} \times 0,00248 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 6,02 \text{ J}$
- Waktu 12.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,80 \text{ V} \times 0,00250 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 6,30 \text{ J}$
- Waktu 13.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,83 \text{ V} \times 0,00270 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 6,87 \text{ J}$
- Waktu 14.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 2,90 \text{ V} \times 0,00292 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 7,62 \text{ J}$
- Waktu 15.00 WITA  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 3,05 \text{ V} \times 0,00296 \text{ A} \times 900 \text{ s}$   
 $W = 8,12 \text{ J}$
- Waktu 16.00 WITA

$$W = V \times I \times t$$

$$W = 3,10 \text{ V} \times 0,00303 \text{ A} \times 900 \text{ s}$$

$$W = 8,45 \text{ J}$$

- Waktu 17.00 WITA

$$W = V \times I \times t$$

$$W = 3,10 \text{ V} \times 0,00320 \text{ A} \times 900 \text{ s}$$

$$W = 8,92 \text{ J}$$

