

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. E. Prasetyo and F. Ma'ruf, "Prototipe Sistem Pemantauan dan Pengendalian Beban Listrik Berbasis Internet of Things (IoT) dengan Aplikasi Cayenne," *J. Teknol.*, vol. 11, no. 1, pp. 24–30, 2018, [Online]. Available: <https://journal.akprind.ac.id/index.php/jurtek/article/view/1392>
- [2] A. S. Nugroho and D. Prabowo, "Simulasi Automatic Transfer Switch Dengan Parameter Tegangan Dan Arus Berbasis Mikrokontroler Simulation of Automatic Transfer Switch With Parameters Voltage and Electric Current Based".
- [3] Ikwan and Y. M. Djaksana, "Perancangan Sistem Monitoring Dan Kontroling Penggunaan Daya Listrik Berbasis Android," *J. Ris. Sist. Inf. dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 13–24, 2021, doi: 10.52005/jursistekni.v3i1.66.
- [4] I. Lazuardi, "Automatic Transfer Switch Dilengkapi Fitur Monitoring Website Pada On-Grid Solar Home System," vol. 10, no. 2, 2021, [Online]. Available: <https://repository.its.ac.id/89268/>
- [5] M. Suyanto and P. Wisnubroto, "Sistem Operasi Saklar Otomatis (Ats) 1 Fasa 2200 Watt Melayani Sumber Pln Dan Genset," *J. Teknol.*, vol. 12, no. 1, pp. 9–13, 2019.
- [6] R. Rizaldi and S. U. Djufri, "Perancangan Ats (Automatic Transfer Switch) Satu Fasa Menggunakan Kontrol Berbasis Relay Dan Time Delay Relay (Tdr)," *J. Electr. Power Control Autom.*, vol. 1, no. 2, p. 59, 2018, doi: 10.33087/jepca.v1i2.12.
- [7] R. Pandu, W. Putra, M. Mukhsim, and F. Rofii, "Sistem Pemantauan dan Pengendalian Modul Automatic Transfer Switch (ATS) Melalui Android Berbasis Arduino Automatic Transfer Switch (ATS) Module Monitoring and Control System Through Android Based on Arduino," *Telka*, vol. 5, no. 1, pp. 43–54, 2019.
- [8] F. Tawurisi *et al.*, "Rancang Bangun Sistem Kendali Automatic Transfer Switch Perusahaan Listrik Negara Generator Set," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 8, no. 3, pp. 143–152, 2019.

- [9] E. E. Prasetyo, “Aplikasi Internet of Things (IoT) untuk Pemantauan dan Pengendalian Beban Listrik di Ruangang,” *J. Tek. STTKD*, vol. 4, no. 2, pp. 28–39, 2017.
- [10] A. B. Bimo and H. Santoso, “Rancang Bangun Automatic Transfer Switch,” *J. EECCIS*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2007.
- [11] I. F. Almadani, S. I. Haryudo, and ..., “Rancang Bangun Sistem Automatic Transfer Switch Antara Listrik PLN Dan PLTS Skala Kecil Untuk Alat Penetas Telur Berbasis Internet Of Things,” *J. Tek. ...*, vol. 10, no. 03, pp. 565–575, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JTE/article/view/41833>
- [12] <https://www.autobotic.com.my/6channel-24v-relay-module-for-arduino-robotics>
- [13] <https://www.aldyrazor.com/2020/05/board-arduino.html>
- [14] <https://indobot.co.id/blog/datasheet-nodemcu-esp8266-lengkap-dengan-pin-dan-cara-akses/>
- [15] <https://manuals.plus/id/innovatorsguru/ac-communication-module-pzem-004t-v3-0-manual>
- [16] https://www.digchip.com/datasheets/parts/datasheet/342/MY2_AC220_240_S_.php
- [17] <https://www.se.com/id/en/product/DOM11341SNI/miniature-circuit-breaker-domae-1p-10a-220-240-v-c-curve-4-5-ka/>
- [18] <https://components101.com/modules/xl4015-dc-dc-converter-module>

LAMPIRAN A PENGUKURAN TEGANGAN DAN ARUS

**Tabel Pengukuran Tegangan Lampu, Kipas Angin, dan Motor AC
Sumber PLN**

Beban	Pengukuran ke n	Pengukuran Tegangan Lampu, Kipas Angin, dan Motor AC		
		Alat Ukur Multimeter (V)	Sensor PZEM (V)	Selisih
Lampu	Pengukuran ke 1	229 V	223,8 V	5,2 V
		225 V	224,4 V	0,6 V
		224 V	224,6 V	0,6 V
	Pengukuran ke 2	228 V	224,2 V	3,8 V
		227 V	225,2 V	1,8 V
		227 V	225,3 V	1,7 V
	Pengukuran ke 3	230 V	223,7 V	6,3 V
		231 V	225,6 V	5,4 V
		229 V	225,2 V	3,8 V
	Pengukuran ke 4	230 V	223,4 V	6,6 V
		231 V	225,5 V	5,5 V
		229 V	225,4 V	3,6 V
	Pengukuran ke 5	229 V	224,2 V	4,8 V
		230 V	224,7 V	5,3 V
		230 V	224,6 V	5,4 V
	Pengukuran ke 6	229 V	225,5 V	3,5 V
		229 V	224,4 V	4,6 V
		228 V	224,6 V	3,4 V
	Pengukuran ke 7	227 V	223,6 V	3,4 V
		224 V	223,2 V	0,8 V
		225 V	223,3 V	1,7 V
	Pengukuran ke 8	228 V	224,2 V	3,8 V
		229 V	224,6 V	4,4 V

		228 V	224,3 V	3,7 V
	Pengukuran ke 9	227 V	224,4 V	2,6 V
		230 V	225,4 V	4,6 V
		229 V	225,2 V	3,8 V
	Pengukuran ke 10	225 V	223,4 V	1,6 V
		224 V	223,2 V	0,8 V
		227 V	224,3 V	2,7 V
	Pengukuran ke 11	229 V	224,6 V	4,4 V
		228 V	224,4 V	3,6 V
		228 V	225,3 V	2,7 V
	Pengukuran ke 12	230V	225,6 V	4,4 V
		227 V	224,2 V	2,8 V
		228 V	224,3 V	3,7 V
	Pengukuran ke 13	225 V	223,2 V	1,8 V
		227 V	224,6 V	2,4 V
		228 V	224,3 V	3,7 V
	Pengukuran ke 14	228 V	225,4 V	2,6 V
		225 V	223,2 V	1,8 V
		227 V	223,4 V	3,6 V
	Pengukuran ke 15	229 V	225,4 V	3,6 V
		228 V	224,7 V	3,3 V
		230 V	225,6 V	4,4 V
	Pengukuran ke 16	229 V	224,6 V	4,4 V
		231 V	225,2 V	5,8 V
		230 V	225,6 V	4,4 V
	Pengukuran ke 17	225 V	223,2 V	1,8 V
		229 V	224,6 V	4,4 V
		227 V	224,3 V	2,7 V
	Pengukuran ke 18	224 V	223,2 V	0,8 V
		229 V	224,4 V	4,6 V
		225 V	223,4 V	1,6 V
	Pengukuran ke 19	228 V	224,6 V	3,4 V
		229 V	224,3 V	4,7 V

		229 V	225,2 V	3,8 V
	Pengukuran ke 20	230 V	225,6 V	4,4 V
		229 V	224,7 V	4,3 V
		225 V	223,4 V	1,6 V
	Rata – Rata Selisih Tegangan			3,4 V
Kipas Angin	Pengukuran ke 1	229 V	223,7 V	5,3 V
		223 V	224,3 V	1,3 V
		222 V	224,5 V	2,5 V
	Pengukuran ke 2	226 V	224,6 V	1,4 V
		227 V	225,1 V	1,9 V
		227 V	224,8 V	2,2 V
	Pengukuran ke 3	230 V	223,6 V	6,4 V
		229 V	223,2 V	5,8 V
		228 V	224,3 V	3,7 V
	Pengukuran ke 4	229 V	223,1 V	5,9 V
		230 V	223,6 V	6,4 V
		229 V	225,2 V	3,8 V
	Pengukuran ke 5	229 V	224,1 V	4,9 V
		229 V	223,4 V	5,6 V
		231 V	224,3 V	6,7 V
	Pengukuran ke 6	228 V	225,2 V	2,8 V
		229 V	224,3 V	4,7 V
		228 V	224,6 V	3,4 V
	Pengukuran ke 7	226 V	223,4 V	2,6 V
		227 V	224,2 V	2,8 V
		229 V	224,6 V	4,4 V
	Pengukuran ke 8	223 V	224,3 V	1,3 V
		226 V	224,5 V	1,5 V
		228 V	224,2 V	3,8 V
	Pengukuran ke 9	222V	225,3 V	3,3 V
		227 V	223,2 V	3,8 V
		229 V	224,3 V	4,7 V
	Pengukuran	223 V	225,1 V	2,1 V

ke 10	228 V	224,2 V	3,8 V
	229 V	225,4 V	3,6 V
Pengukuran ke 11	228 V	224,2 V	3,8 V
	227 V	223,6 V	3,4 V
	230 V	225,5 V	4,5 V
Pengukuran ke 12	228 V	224,6 V	3,4 V
	226 V	224,2 V	1,8 V
	223 V	225,2 V	2,2 V
Pengukuran ke 13	229 V	225,6 V	3,4 V
	228 V	224,4 V	3,6 V
	226 V	224,3 V	1,7 V
Pengukuran ke 14	228 V	225,2 V	2,8 V
	229 V	225,4 V	3,6 V
	229 V	224,6 V	4,4 V
Pengukuran ke 15	223 V	224,6 V	1,6 V
	228 V	224,4 V	3,6 V
	227 V	225,2 V	1,8 V
Pengukuran ke 16	230 V	225,6 V	4,4 V
	228 V	224,5 V	3,5 V
	229 V	224,7 V	4,3 V
Pengukuran ke 17	226 V	223,6 V	2,4 V
	223 V	224,2 V	1,2 V
	222 V	225,4 V	3,4 V
Pengukuran ke 18	230 V	225,6 V	4,4 V
	229 V	225,3 V	3,7 V
	227 V	224,2 V	2,8 V
Pengukuran ke 19	231 V	225,6 V	5,4 V
	229 V	225,4 V	3,6 V
	230 V	224,7 V	5,3 V
Pengukuran ke 20	226 V	223,2 V	2,8 V
	223 V	225,6 V	2,6 V
	228 V	224,4 V	3,6 V
Rata – Rata Selisih Tegangan			3,5 V

Motor AC	Pengukuran ke 1	230 V	225,2 V	4,8 V
		229 V	225,1 V	3,9 V
		228 V	225,2 V	2,8 V
	Pengukuran ke 2	230 V	223,4 V	6,6 V
		229 V	224,1 V	4,9 V
		230 V	223,9 V	6,1 V
	Pengukuran ke 3	230 V	225,1 V	4,9 V
		227 V	223,4 V	3,6 V
		230 V	225 V	5 V
	Pengukuran ke 4	230 V	224,9 V	5,1 V
		230 V	225,1 V	4,9 V
		230 V	224,2 V	5,8 V
	Pengukuran ke 5	227 V	223,4 V	3,6 V
		228 V	225,2 V	2,8 V
		228 V	224,8 V	3,2 V
	Pengukuran ke 6	227 V	223,2 V	3,8 V
		228 V	223,6 V	4,4 V
		228 V	223,6 V	4,4 V
	Pengukuran ke 7	227 V	222,9 V	4,1 V
		228 V	223 V	5 V
		227 V	223,8 V	3,2 V
	Pengukuran ke 8	226 V	222,8 V	3,2 V
		226 V	223,8 V	2,2 V
		227 V	223,8 V	3,2 V
	Pengukuran ke 9	227 V	222,8 V	4,2 V
		228 V	222,8 V	5,2 V
		226 V	222,8 V	3,2 V
	Pengukuran ke 10	228 V	223,6 V	4,4 V
		229 V	225 V	4 V
		228 V	224,8 V	3,2 V
	Pengukuran ke 11	230 V	225,3 V	4,7 V
		231 V	225,2 V	5,8 V
		230 V	225,4 V	4,6 V

	Pengukuran ke 12	227 V	222,7 V	4,3 V
		226 V	222,8 V	3,2 V
		226 V	224,9 V	1,1 V
	Pengukuran ke 13	227 V	223,2 V	3,8 V
		228 V	223,3 V	4,7 V
		229 V	224,7 V	4,3 V
	Pengukuran ke 14	229 V	224 V	5 V
		229 V	224 V	5 V
		229 V	224,1 V	4,9 V
	Pengukuran ke 15	231 V	225,4 V	5,6 V
		231 V	225,2 V	5,8 V
		230 V	225,2 V	4,8 V
	Pengukuran ke 16	229 V	224,3 V	4,7 V
		228 V	224,4 V	3,6 V
		227 V	225,7 V	1,3 V
	Pengukuran ke 17	226 V	224,9 V	1,1 V
		226 V	224,3 V	1,7 V
		227 V	225,1 V	1,9 V
	Pengukuran ke 18	230 V	224,3 V	5,7 V
		229 V	223,1 V	5,9 V
229 V		224,3 V	4,7 V	
Pengukuran ke 19	227 V	225,2 V	1,8 V	
	228 V	225,1 V	2,9 V	
	228 V	225,2 V	2,8 V	
Pengukuran ke 20	227 V	222,9 V	4,1 V	
	227 V	222,9 V	4,1 V	
	229 V	224 V	5 V	
	Rata – Rata Selisih Tegangan			4,0 V

**Tabel Pengukuran Arus Lampu, Kipas Angin dan Motor AC
Sumber PLN**

Beban	Pengukuran ke n	Pengukuran Arus Lampu, Kipas Angin, dan Motor AC		
		Alat Ukur Tang Ampere (A)	Sensor PZEM (A)	Selisih
Lampu	Pengukuran ke 1	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,04 A	0,07 A	0,03 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 2	00,04 A	0,07 A	0,03 A
		00,04 A	0,07 A	0,03 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 3	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 4	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 5	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,06 A	0,07 A	0,01 A
		00,06 A	0,07 A	0,01 A
	Pengukuran ke 6	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,04 A	0,07 A	0,03 A
	Pengukuran ke 7	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 8	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,04 A	0,07 A	0,03 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 9	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A

		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 10	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 11	00,04 A	0,07 A	0,03 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 12	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,06 A	0,07 A	0,01 A
	Pengukuran ke 13	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 14	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 15	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,04 A	0,07 A	0,03 A
	Pengukuran ke 16	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 17	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,04 A	0,07 A	0,03 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 18	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,04 A	0,07 A	0,03 A
	Pengukuran ke 19	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 20	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A

		00,05 A	0,07 A	0,02 A
Rata – Rata Selisih Arus				0,02 A
Kipas Angin	Pengukuran ke 1	00,10 A	0,14 A	0,04 A
		00,09 A	0,14 A	0,05 A
		00,09 A	0,14 A	0,05 A
	Pengukuran ke 2	00,10 A	0,14 A	0,04 A
		00,09 A	0,14 A	0,05 A
		00,10 A	0,14 A	0,04 A
	Pengukuran ke 3	00,09 A	0,14 A	0,05 A
		00,09 A	0,14 A	0,05 A
		00,10 A	0,14 A	0,04 A
	Pengukuran ke 4	00,10 A	0,14 A	0,04 A
		00,09 A	0,14 A	0,05 A
		00,10 A	0,14 A	0,04 A
	Pengukuran ke 5	00,10 A	0,14 A	0,04 A
		00,09 A	0,14 A	0,05 A
		00,09 A	0,14 A	0,05 A
	Pengukuran ke 6	00,10 A	0,14 A	0,04 A
		00,10 A	0,14 A	0,04 A
		00,10 A	0,14 A	0,04 A
	Pengukuran ke 7	00,09 A	0,14 A	0,05 A
		00,10 A	0,14 A	0,04 A
		00,09 A	0,14 A	0,05 A
	Pengukuran ke 8	00,09 A	0,14 A	0,05 A
		00,09 A	0,14 A	0,05 A
		00,10 A	0,14 A	0,04 A
	Pengukuran ke 9	00,10 A	0,14 A	0,04 A
		00,10 A	0,14 A	0,04 A
		00,09 A	0,14 A	0,05 A
	Pengukuran ke 10	00,09 A	0,14 A	0,05 A
		00,09 A	0,14 A	0,05 A
		00,09 A	0,14 A	0,05 A
	Pengukuran	00,09 A	0,14 A	0,05 A

	ke 11	00,10 A	0,14 A	0,04 A	
		00,10 A	0,14 A	0,04 A	
	Pengukuran ke 12	00,10 A	0,14 A	0,04 A	
		00,09 A	0,14 A	0,05 A	
		00,10 A	0,14 A	0,04 A	
	Pengukuran ke 13	00,09 A	0,14 A	0,05 A	
		00,10 A	0,14 A	0,04 A	
		00,10 A	0,14 A	0,04 A	
	Pengukuran ke 14	00,10A	0,14 A	0,04 A	
		00,09 A	0,14 A	0,05 A	
		00,10 A	0,14 A	0,04 A	
	Pengukuran ke 15	00,09 A	0,14 A	0,05 A	
		00,09 A	0,14 A	0,05 A	
		00,10 A	0,14 A	0,04 A	
	Pengukuran ke 16	00,10 A	0,14 A	0,04 A	
		00,10 A	0,14 A	0,04 A	
		00,10 A	0,14 A	0,04 A	
	Pengukuran ke 17	00,09 A	0,14 A	0,05 A	
		00,10 A	0,14 A	0,04 A	
		00,09 A	0,14 A	0,05 A	
	Pengukuran ke 18	00,09 A	0,14 A	0,05 A	
		00,09 A	0,14 A	0,05 A	
		00,10 A	0,14 A	0,04 A	
	Pengukuran ke 19	00,09 A	0,14 A	0,05 A	
		00,10 A	0,14 A	0,04 A	
		00,10 A	0,14 A	0,04 A	
	Pengukuran ke 20	00,10 A	0,14 A	0,04 A	
		00,09 A	0,14 A	0,05 A	
		00,09 A	0,14 A	0,05 A	
	Rata – Rata Selisih Arus				0,04 A
	Motor AC	Pengukuran ke 1	4,12 A	4,24 A	0,12 A
			4,11 A	4,23 A	0,12 A
			4,13 A	4,24 A	0,11 A

Pengukuran ke 2	4,13 A	4,21 A	0,08 A
	4,14 A	4,23 A	0,09 A
	4,14 A	4,22 A	0,08 A
Pengukuran ke 3	4,20 A	4,23 A	0,03 A
	4,19 A	4,27 A	0,08 A
	4,21 A	4,24 A	0,03 A
Pengukuran ke 4	4,20 A	4,26 A	0,04 A
	4,22 A	4,24 A	0,02 A
	4,23 A	4,25 A	0,02 A
Pengukuran ke 5	4,21 A	4,24 A	0,03 A
	4,24 A	4,26 A	0,02 A
	4,23 A	4,27 A	0,04 A
Pengukuran ke 6	4,21 A	4,25 A	0,04 A
	4,21 A	4,24 A	0,03 A
	4,22 A	4,23 A	0,01 A
Pengukuran ke 7	4,19 A	4,22 A	0,03 A
	4,19 A	4,23 A	0,04 A
	4,21 A	4,24 A	0,03 A
Pengukuran ke 8	4,20 A	4,26 A	0,06 A
	4,20 A	4,26 A	0,06 A
	4,24 A	4,29 A	0,05 A
Pengukuran ke 9	4,23 A	4,25 A	0,02 A
	4,23 A	4,26 A	0,03 A
	4,23 A	4,26 A	0,03 A
Pengukuran ke 10	4,21 A	4,27 A	0,06 A
	4,21 A	4,24 A	0,03 A
	4,20 A	4,29 A	0,09 A
Pengukuran ke 11	4,22 A	4,25 A	0,03 A
	4,21 A	4,25 A	0,04 A
	4,22 A	4,24 A	0,02 A
Pengukuran ke 12	4,22 A	4,3 A	0,08 A
	4,22 A	4,24 A	0,02 A
	4,20 A	4,23 A	0,03 A

	Pengukuran ke 13	4,23 A	4,24 A	0,01 A
		4,19 A	4,26 A	0,07 A
		4,23 A	4,26 A	0,03 A
	Pengukuran ke 14	4,20 A	4,27 A	0,07 A
		4,22 A	4,27 A	0,05 A
		4,20 A	4,25 A	0,05 A
	Pengukuran ke 15	4,21 A	4,3 A	0,09 A
		4,22 A	4,25 A	0,03 A
		4,21 A	4,29 A	0,08 A
	Pengukuran ke 16	4,22 A	4,26 A	0,04 A
		4,21 A	4,29 A	0,08 A
		4,22 A	4,26 A	0,04 A
	Pengukuran ke 17	4,23 A	4,25 A	0,02 A
		4,23 A	4,28 A	0,05 A
		4,23 A	4,29 A	0,06 A
	Pengukuran ke 18	4,22 A	4,28 A	0,06 A
		4,24 A	4,26 A	0,02 A
		4,24 A	4,25 A	0,01 A
	Pengukuran ke 19	4,24 A	4,27 A	0,03 A
		4,24 A	4,28 A	0,04 A
4,25 A		4,29 A	0,04 A	
Pengukuran ke 20	4,23 A	4,28 A	0,05 A	
	4,24 A	4,27 A	0,03 A	
	4,25 A	4,28 A	0,03 A	
Rata – Rata Selisih Arus				0,04 A

**Tabel Pengukuran Tegangan Lampu, Kipas Angin, dan Motor AC
Sumber *GENSET***

Beban	Pengukuran ke n	Pengukuran Tegangan Lampu, Kipas Angin, dan Motor AC		
		Alat Ukur Multimeter (V)	Sensor PZEM (V)	Selisih
Lampu	Pengukuran ke 1	227 V	219,7 V	7,3 V
		222 V	216,2 V	5,8 V
		229 V	217,2 V	11,8 V
	Pengukuran ke 2	229 V	220,2 V	8,8 V
		229 V	219,3 V	9,7 V
		227 V	218,6 V	8,4 V
	Pengukuran ke 3	231 V	218,4 V	12,6 V
		230 V	221,2 V	8,8 V
		230 V	219,3 V	10,7 V
	Pengukuran ke 4	229 V	216 V	13 V
		228 V	217,4 V	10,6 V
		227 V	218,1 V	8,9 V
	Pengukuran ke 5	228 V	216,8 V	11,2 V
		230 V	218,2 V	11,8 V
		230 V	219,3 V	10,7 V
	Pengukuran ke 6	226 V	217,7 V	8,3 V
		224 V	216,8 V	7,2 V
		226 V	218,5 V	7,5 V
	Pengukuran ke 7	227 V	216,4 V	10,6 V
		229 V	221,3 V	7,7 V
		224 V	217,3 V	6,7 V
	Pengukuran ke 8	228 V	219,2 V	8,8 V
		226 V	216,6 V	9,8 V
		230 V	220,7 V	9,3 V
Pengukuran	229 V	219,3 V	9,7 V	

ke 9	227 V	217,3 V	9,7 V
	226 V	216,8 V	9,2 V
Pengukuran ke 10	228 V	219,2 V	8,8 V
	230 V	220,4 V	9,6 V
	229 V	219,6 V	9,4 V
Pengukuran ke 11	224 V	216,7 V	7,3 V
	227 V	217,3 V	9,7 V
	228 V	218,4 V	9,6 V
Pengukuran ke 12	231 V	221,5 V	9,5 V
	229 V	219,7 V	9,3 V
	230 V	220,2 V	9,8 V
Pengukuran ke 13	228 V	219,3 V	8,7 V
	227 V	217,4 V	9,6 V
	229 V	220,6 V	8,4 V
Pengukuran ke 14	225 V	216,2 V	8,8 V
	228 V	219,5 V	8,5 V
	227 V	217, 2 V	9,8 V
Pengukuran ke 15	229 V	220,3 V	8,7 V
	230 V	220,7 V	9,3 V
	228 V	219,6 V	8,4 V
Pengukuran ke 16	226 V	218,2 V	7,8 V
	224 V	217,4 V	6,6 V
	230 V	220,1 V	9,9 V
Pengukuran ke 17	227 V	217,3 V	9,3 V
	229 V	219,8 V	9,2 V
	228 V	219,2 V	8,8 V
Pengukuran ke 18	225V	216,1 V	8,9 V
	224 V	216,4 V	7,6 V
	227 V	218,4 V	8,6 V
Pengukuran ke 19	229 V	219,6 V	9,4 V
	230 V	221,4 V	8,6 V
	225 V	217,1 V	7,9 V
Pengukuran	227 V	218,6 V	8,4 V

	ke 20	229 V	219,5 V	9,5 V
		228 V	218,7 V	9,3 V
Rata – Rata Selisih Tegangan				9,1 V
Kipas Angin	Pengukuran ke 1	228 V	219,8 V	8,2 V
		222 V	216,4 V	5,6 V
		228 V	219,2 V	8,8 V
	Pengukuran ke 2	229 V	220,3 V	8,7 V
		229 V	219,7 V	9,3 V
		227 V	218,2 V	8,8 V
	Pengukuran ke 3	230 V	218,4 V	11,6 V
		230 V	219,3 V	10,7 V
		227 V	217,4 V	9,6 V
	Pengukuran ke 4	226 V	216 V	10 V
		226 V	216,6 V	9,4 V
		229 V	219,4 V	9,6 V
	Pengukuran ke 5	227 V	217 V	10 V
		227 V	216,8 V	10,2 V
		226 V	217,2 V	8,8 V
	Pengukuran ke 6	225 V	217,5 V	7,5 V
		225 V	216,2 V	8,8 V
		227 V	217,3 V	9,7 V
	Pengukuran ke 7	228 V	217,8 V	10,2 V
		227 V	217,6 V	9,4 V
		227 V	217,3 V	9,7 V
	Pengukuran ke 8	226 V	218,1 V	7,9 V
		225 V	216,8 V	8,2 V
		226 V	217,7 V	8,3 V
	Pengukuran ke 9	229 V	219,2 V	9,8 V
		229 V	219,6 V	9,4 V
		228 V	218,4 V	9,6 V
	Pengukuran ke 10	227 V	218,3 V	8,7 V
		225 V	217,6 V	7,4 V

		225 V	217,4 V	7,6 V
	Pengukuran ke 11	226 V	217,1 V	8,9 V
		226 V	217,5 V	8,5 V
		227 V	218,2 V	8,8 V
	Pengukuran ke 12	225 V	216,4 V	8,6 V
		228 V	217,4 V	10,6 V
		228 V	217,6 V	10,4 V
	Pengukuran ke 13	229 V	218,9 V	10,1 V
		227 V	218,5 V	8,5 V
		229 V	219,1 V	9,9 V
	Pengukuran ke 14	228 V	218,4 V	9,6 V
		227 V	217,8 V	9,2 V
		227 V	217,6 V	9,4 V
	Pengukuran ke 15	225 V	216,5 V	8,5 V
		225 V	216,7 V	8,3 V
		226 V	217,3 V	8,7 V
	Pengukuran ke 16	228 V	218,6 V	9,4 V
		229 V	219,2 V	9,8 V
		228 V	218,8 V	9,2 V
	Pengukuran ke 17	226 V	217,4 V	8,6 V
		227 V	218,2 V	8,8 V
		227 V	218,4 V	8,6 V
	Pengukuran ke 18	225 V	217,1 V	7,9 V
		224 V	216,7 V	7,3 V
		224 V	217,5 V	6,5 V
	Pengukuran ke 19	228 V	218,6 V	9,4 V
		228 V	218,3 V	9,7 V
		227 V	217,4 V	9,6 V
	Pengukuran ke 20	227 V	217,6 V	9,4 V
		226 V	217,2 V	8,8 V
		226 V	216,4 V	9,6 V
Rata – Rata Selisih Tegangan				9,0 V

Motor AC	Pengukuran ke 1	232 V	224,2 V	7,8 V
		232 V	224,5 V	7,5 V
		231 V	224,3 V	6,7 V
	Pengukuran ke 2	230 V	223,7 V	6,3 V
		230 V	223,7 V	6,3 V
		229 V	223,7 V	5,3 V
	Pengukuran ke 3	230 V	223,8 V	6,2 V
		231 V	223,6 V	7,4 V
		230 V	223,6 V	6,4 V
	Pengukuran ke 4	229 V	222,9 V	6,1 V
		230 V	223 V	7 V
		229 V	222,9 V	6,1 V
	Pengukuran ke 5	227 V	223,3 V	3,7 V
		227 V	223,1 V	3,9 V
		228 V	223 V	5 V
	Pengukuran ke 6	229 V	223,7 V	5,3 V
		228 V	223,6 V	4,4 V
		228 V	223,6 V	4,4 V
	Pengukuran ke 7	227 V	222,9 V	4,1 V
		228 V	222,9 V	5,1 V
		226 V	222,8 V	3,2 V
	Pengukuran ke 8	227 V	223,8 V	3,2 V
		226 V	223,8 V	2,2 V
		227 V	223,8 V	3,2 V
	Pengukuran ke 9	227 V	222,8 V	4,2 V
		228 V	222,8 V	5,2 V
		226 V	222,8 V	3,2 V
	Pengukuran ke 10	228 V	223,6 V	4,4 V
		227 V	223,2 V	3,8 V
		228 V	224,8 V	3,2 V
	Pengukuran ke 11	229 V	224 V	5 V
		227 V	222,9 V	4,1 V

		227 V	222,9 V	4,1 V
	Pengukuran ke 12	226 V	222,8 V	3,2 V
		227 V	222,7 V	4,3 V
		226 V	224,9 V	1,1 V
	Pengukuran ke 13	229 V	224,7 V	4,3 V
		228 V	223,3 V	4,7 V
		227 V	223,2 V	3,8 V
	Pengukuran ke 14	229 V	224 V	5 V
		229 V	224 V	5 V
		229 V	224,1 V	4,9 V
	Pengukuran ke 15	228 V	225,2 V	2,8 V
		227 V	225,2 V	1,8 V
		228 V	225,1 V	2,9 V
	Pengukuran ke 16	227 V	225,3 V	1,3 V
		228 V	224,4 V	3,6 V
		229 V	224,3 V	4,7 V
	Pengukuran ke 17	227 V	225,1 V	1,9 V
		226 V	225,2 V	0,8 V
		226 V	225,2 V	0,8 V
	Pengukuran ke 18	230 V	223,1 V	6,9 V
		230 V	223,1 V	6,9 V
		230 V	223,1 V	6,9 V
	Pengukuran ke 19	231 V	225,4 V	5,6 V
		230 V	225,2 V	4,8 V
		231 V	225,2 V	5,8 V
	Pengukuran ke 20	230 V	225,4 V	4,6 V
		230 V	225,3 V	4,7 V
		231 V	225,2 V	5,8 V
	Rata – Rata Selisih Tegangan			4,5 V

**Tabel Pengukuran Arus Lampu, Kipas Angin, dan Motor AC
Sumber *GENSET***

Beban	Pengukuran ke n	Pengukuran Arus Lampu, Kipas Angin, dan Motor AC		
		Alat Ukur Multimeter (A)	Sensor PZEM (A)	Selisih
Lampu	Pengukuran ke 1	00,03 A	0,07 A	0,04 A
		00,03 A	0,07 A	0,04 A
		00,03 A	0,07 A	0,04 A
	Pengukuran ke 2	00,04 A	0,07 A	0,03 A
		00,04 A	0,07 A	0,03 A
		00,04 A	0,07 A	0,03 A
	Pengukuran ke 3	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 4	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 5	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,06 A	0,07 A	0,01 A
		00,06 A	0,07 A	0,01 A
	Pengukuran ke 6	00,04 A	0,07 A	0,03 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 7	00,04 A	0,07 A	0,03 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 8	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran	00,05 A	0,07 A	0,02 A

	ke 9	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,06 A	0,07 A	0,01 A
	Pengukuran ke 10	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,04 A	0,07 A	0,03 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 11	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 12	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,04 A	0,07 A	0,03 A
	Pengukuran ke 13	00, 05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 14	00,04 A	0,07 A	0,03 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 15	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,03 A	0,07 A	0,04 A
	Pengukuran ke 16	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 17	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 18	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Pengukuran ke 19	00,05 A	0,07 A	0,02 A
00,05 A		0,07 A	0,02 A	
00,04 A		0,07 A	0,03 A	
Pengukuran	00,05 A	0,07 A	0,02 A	

	ke 20	00,05 A	0,07 A	0,02 A
		00,05 A	0,07 A	0,02 A
	Rata – Rata Selisih Arus			0,02 A
Kipas Angin	Pengukuran ke 1	00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,09A	0,13 A	0,04 A
	Pengukuran ke 2	00,10 A	0,13 A	0,03 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
	Pengukuran ke 3	00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
	Pengukuran ke 4	00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,10 A	0,13 A	0,03 A
	Pengukuran ke 5	00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,10 A	0,13 A	0,03 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
	Pengukuran ke 6	00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,10 A	0,13 A	0,03 A
	Pengukuran ke 7	00,10 A	0,13 A	0,03 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
	Pengukuran ke 8	00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,10 A	0,13 A	0,03 A
		00,10 A	0,13 A	0,03 A
	Pengukuran ke 9	00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
	Pengukuran ke 10	00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,10 A	0,13 A	0,03 A

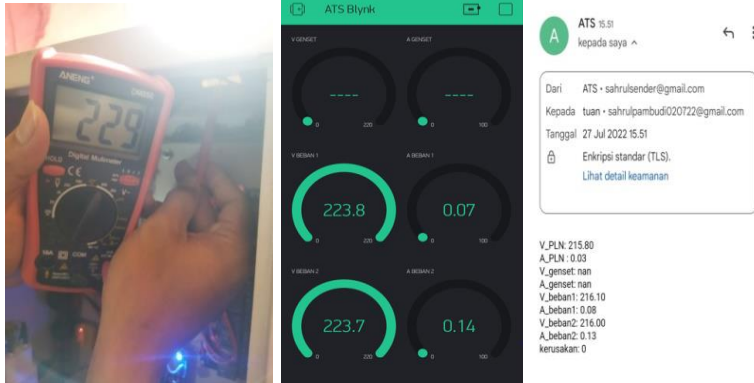
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
	Pengukuran ke 11	00,10 A	0,13 A	0,03 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
	Pengukuran ke 12	00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,10 A	0,13 A	0,03 A
	Pengukuran ke 13	00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,10 A	0,13 A	0,03 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
	Pengukuran ke 14	00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
	Pengukuran ke 15	00,10 A	0,13 A	0,03 A
		00,10 A	0,13 A	0,03 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
	Pengukuran ke 16	00,10 A	0,13 A	0,03 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
	Pengukuran ke 17	00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,10 A	0,13 A	0,03 A
	Pengukuran ke 18	00,10 A	0,13 A	0,03 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
	Pengukuran ke 19	00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,10 A	0,13 A	0,03 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
	Pengukuran ke 20	00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,09 A	0,13 A	0,04 A
		00,10 A	0,13 A	0,03 A
	Rata – Rata Selisih Arus			0,03 A

Motor AC	Pengukuran ke 1	3,86 A	3,99 A	0,13 A
		3,87 A	4,01 A	0,14 A
		3,88 A	4,03 A	0,15 A
	Pengukuran ke 2	4,00 A	4,03 A	0,03 A
		4,00 A	4,05 A	0,05 A
		3,99 A	4,06 A	0,07 A
	Pengukuran ke 3	4,01 A	4,27 A	0,26 A
		4,00 A	4,26 A	0,26 A
		4,02 A	4,3 A	0,28 A
	Pengukuran ke 4	4,24 A	4,22 A	0,02 A
		4,24 A	4,22 A	0,02 A
		4,23 A	4,23 A	0,00 A
	Pengukuran ke 5	4,19 A	4,24 A	0,05 A
		4,19 A	4,24 A	0,05 A
		4,19 A	4,26 A	0,07 A
	Pengukuran ke 6	4,22 A	4,25 A	0,03 A
		4,21 A	4,24 A	0,03 A
		4,22 A	4,23 A	0,01 A
	Pengukuran ke 7	4,20 A	4,23 A	0,03 A
		4,19 A	4,23 A	0,04 A
		4,19 A	4,22 A	0,03 A
	Pengukuran ke 8	4,20 A	4,26 A	0,06 A
		4,19 A	4,26 A	0,07 A
		4,20 A	4,26 A	0,06 A
	Pengukuran ke 9	4,22 A	4,27 A	0,05 A
		4,23 A	4,25 A	0,02 A
		4,23 A	4,26 A	0,03 A
	Pengukuran ke 10	4,22 A	4,25 A	0,03 A
		4,21 A	4,24 A	0,03 A
		4,21 A	4,27 A	0,06 A
	Pengukuran ke 11	4,22 A	4,25 A	0,03 A
		4,21 A	4,25 A	0,04 A

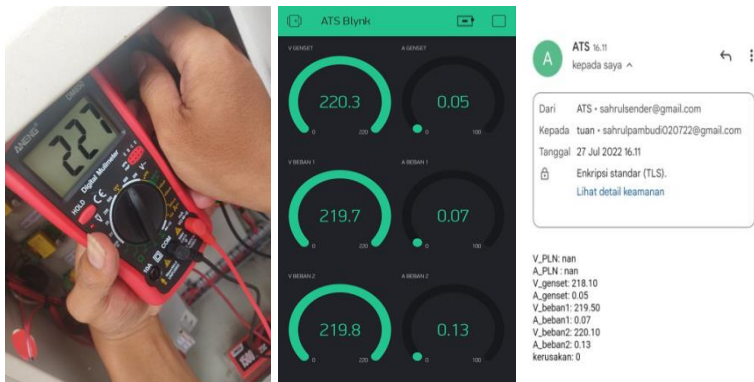
		4,21 A	4,24 A	0,03 A
	Pengukuran ke 12	4,21 A	4,24 A	0,03 A
		4,22 A	4,24 A	0,02 A
		4,22 A	4,3 A	0,08 A
	Pengukuran ke 13	4,24 A	4,29 A	0,05 A
		4,23 A	4,24 A	0,01 A
		4,23 A	4,26 A	0,03 A
	Pengukuran ke 14	4,20 A	4,25 A	0,05 A
		4,20 A	4,27 A	0,07 A
		4,23 A	4,26 A	0,03 A
	Pengukuran ke 15	4,21 A	4,3 A	0,09 A
		4,21 A	4,29 A	0,08 A
		4,20 A	4,29 A	0,09 A
	Pengukuran ke 16	4,21 A	4,29 A	0,08 A
		4,22 A	4,26 A	0,04 A
		4,22 A	4,26 A	0,04 A
	Pengukuran ke 17	4,23 A	4,29 A	0,06 A
		4,23 A	4,28 A	0,05 A
		4,22 A	4,28 A	0,06 A
	Pengukuran ke 18	4,24 A	4,24 A	0,00 A
		4,25 A	4,25 A	0,00 A
		4,26 A	4,25 A	0,01 A
	Pengukuran ke 19	4,25 A	4,31 A	0,06 A
		4,24 A	4,29 A	0,05 A
		4,24 A	4,29 A	0,05 A
	Pengukuran ke 20	4,26 A	4,3 A	0,04 A
		4,26 A	4,29 A	0,03 A
		4,27 A	4,28 A	0,01 A
	Rata – Rata Selisih Arus			0,05 A

LAMPIRAN B GAMBAR PENGUKURAN TEGANGAN DAN ARUS

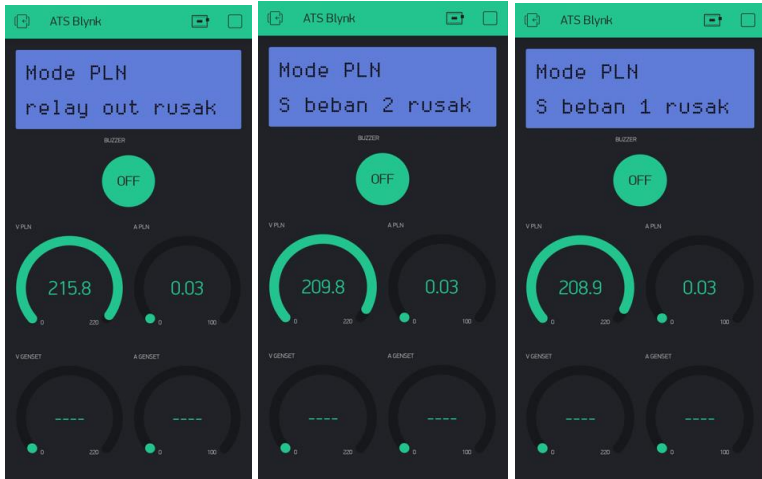
Gambar Pengukuran Tegangan dan Arus Sumber PLN



Gambar Pengukuran Tegangan dan Arus Sumber GENSET



Gambar Pengujian Kerusakan Sistem ATS (Automatic Transfer Switch)



ATS 16:47
kepada saya ^

Dari ATS - sahrulsender@gmail.com
Kepada tuan - sahrulpambudi020722@gmail.com
Tanggal 27 Jul 2022 16:47
Enkripsi standar (TLS).
[Lihat detail keamanan](#)

V_PLN: 217.40
A_PLN: 0.03
V_genaset: nan
A_genaset: nan
V_beban1: nan
A_beban1: nan
V_beban2: nan
A_beban2: nan
kerusakan: 1

ATS 16:50
kepada saya ^

Dari ATS - sahrulsender@gmail.com
Kepada tuan - sahrulpambudi020722@gmail.com
Tanggal 27 Jul 2022 16:50
Enkripsi standar (TLS).
[Lihat detail keamanan](#)

V_PLN: 219.70
A_PLN: 0.04
V_genaset: nan
A_genaset: nan
V_beban1: 220.00
A_beban1: 0.07
V_beban2: nan
A_beban2: nan
kerusakan: 2

ATS kemarin
kepada saya ^

Dari ATS - sahrulsender@gmail.com
Kepada tuan - sahrulpambudi020722@gmail.com
Tanggal 6 Agu 2022 17:35
Enkripsi standar (TLS).
[Lihat detail keamanan](#)

V_PLN: 212.50
A_PLN: 0.03
V_genaset: nan
A_genaset: nan
V_beban1: nan
A_beban1: nan
V_beban2: 212.60
A_beban2: 0.13
kerusakan: 3

LAMPIRAN C

PROGRAM ARDUINO IDE

Program Sistem

Program Sistem merupakan suatu proses untuk menjalankan sebuah alat dengan perintah tertentu. Program Sistem ini tentang pengendalian sistem *Automatic Transfer Switch* dan dapat memantau tegangan dan arus pada sumber, juga dapat memantau tegangan dan arus pada beban lampu dan kipas angin, yang akan ditampilkan pada aplikasi *blynk*.

➤ Program 1

```
#include <SoftwareSerial.h>           //komunikasi serial
SoftwareSerial ss(2, 3);
#include <Wire.h>
//-----
const int plnP = A5;                 //inisialisasi relay
const int plnN = A4;
const int gensetP = A3;
const int gensetN = A2;
const int keluaran = A1;
const int starter = A0;
//-----
#include <PZEM004Tv30.h>             //inisialisasi pzem
PZEM004Tv30 pzempln(5, 4); //tx,rx
PZEM004Tv30 pzemgenset(7, 6);
PZEM004Tv30 pzembeban1(9, 8);
PZEM004Tv30 pzembeban2(11, 10);
float voltagepln;
float currentpln;
float voltagegenset;
float currentgenset;
float voltagebeban1;
float currentbeban1;
float voltagebeban2;
float currentbeban2;
//-----
const int saklarmode = 12;
```

```
int counter;
int mode;
int plnmati;
int kondision;
int kondisioff;
int kerusakan;
int eror;
String kirim;
int counter1;
int counter2;
int alarm=0;
```

```
String data;
char c;
```

```
//-----
```

```
unsigned long interval = 1000; // the time we need to wait
unsigned long previousMillis = 0; // millis() returns an unsigned
    long.
unsigned long previousMillis1 = 0;
const long interval1 = 1000;
```

```
void setup() {
    ss.begin(9600);                //baudrate kounikasi serial
    Serial.begin(115200);
    //-----
    digitalWrite(plnP, HIGH);
    digitalWrite(plnN, HIGH);
    digitalWrite(gensetP, HIGH);
    digitalWrite(gensetN, HIGH);
    digitalWrite(keluaran, HIGH);
    digitalWrite(starter, HIGH);
    digitalWrite(saklarmode, HIGH);
    //-----
    pinMode(plnP, OUTPUT);
    pinMode(plnN, OUTPUT);
    pinMode(gensetP, OUTPUT);
```

```
pinMode(gensetN, OUTPUT);
pinMode(keluaran, OUTPUT);
pinMode(starter, OUTPUT);
pinMode(saklarmode, INPUT_PULLUP);
pinMode(kerusakan, INPUT);

}
```

```
void loop() {

    bacasensor();
    manual();
    otomatis();
    kirimdata();
    Serial.println(kirim);
    Serial.println(alarm);

}
```

➤ **Program sensor PZEM**

```
void bacasensor(){
    voltagepln = pzempln.voltage();
    if (voltagepln <= 0.0)voltagepln = 0.0;
    currentpln = pzempln.current();
    if (currentpln <= 0.0)currentpln = 0.0;
    voltagegenset = pzemgenset.voltage();
    if (voltagegenset <= 0.0)voltagegenset = 0.0;
    currentgenset = pzemgenset.current();
    if (currentgenset <= 0.0)currentgenset = 0.0;
    voltagebeban1 = pzembeban1.voltage();
    if (voltagebeban1 <= 0.0)voltagebeban1 = 0.0;
    currentbeban1 = pzembeban1.current();
    if (currentbeban1 <= 0.0)currentbeban1 = 0.0;
    voltagebeban2 = pzembeban2.voltage();
    if ( voltagebeban2 <= 0.0) voltagebeban2 = 0.0;
    currentbeban2 = pzembeban2.current();
    if (currentbeban2 <= 0.0)currentbeban2 = 0.0;
```

```
}
```

➤ **Program kirim data**

```
void kirimdata() {  
    kirim = String(voltagepln) + "#" + String(currentpln) + "#" +  
            String(voltagegenset) + "#" + String(currentgenset) + "#" +  
            String(voltagebeban1) + "#" + String(currentbeban1) +  
            "#" + String(voltagebeban2) + "#" +  
            String(currentbeban2) + "#" + String(counter1) + "#" +  
            String(alarm);  
    ss.println(kirim);  
    delay(1000);  
}
```

➤ **Program sistem manual**

```
void manual(){  
    mode = digitalRead(saklarmode);  
    if (mode == 0) {  
  
        bacasensor();  
        digitalWrite(plnN, HIGH);  
        digitalWrite(plnP, HIGH);  
        digitalWrite(keluaran, HIGH);  
        digitalWrite(gensetP, HIGH);  
        digitalWrite(gensetN, HIGH);  
        digitalWrite(starter, HIGH);  
    }  
    kondisioff = digitalRead(keluaran) == LOW;  
    kondision = digitalRead(keluaran) == HIGH; //kondisi 1 /mati  
    if (mode == 0 && (voltagepln > 0 || voltagegenset > 0)) {  
        digitalWrite(plnN, HIGH);  
        digitalWrite(plnP, HIGH);  
        digitalWrite(keluaran, LOW);  
        digitalWrite(gensetP, HIGH);  
        digitalWrite(gensetN, HIGH);  
        digitalWrite(starter, HIGH);  
    }  
}
```


➤ **Program sistem otomatis**

```
void otomatis() {
  if (mode == 1) {
    bacasensor();
    counter1 = 0;

    // bacasensor();
    //kirimdata();
    digitalWrite(plnN, HIGH);
    digitalWrite(plnP, HIGH);
    digitalWrite(keluaran, HIGH);
    digitalWrite(gensetP, HIGH);
    digitalWrite(gensetN, HIGH);
    digitalWrite(starter, HIGH);

  }

  if (mode == 1 && voltagepln > 0 ) {
    digitalWrite(plnN, LOW);
    digitalWrite(plnP, LOW);
    digitalWrite(keluaran, LOW);
    digitalWrite(gensetP, HIGH);
    digitalWrite(gensetN, HIGH);
    digitalWrite(starter, HIGH);
  }
  else if (mode == 1 && voltagegenset > 0 && plnmati != 3) {
    digitalWrite(plnN, HIGH);
    digitalWrite(plnP, HIGH);
    digitalWrite(keluaran, LOW);
    digitalWrite(gensetP, LOW);
    digitalWrite(gensetN, LOW);
    digitalWrite(starter, HIGH);
  }
  else if (mode == 1 && (isnan(voltagepln ) ) && plnmati < 3) {
    plnmati++;
    digitalWrite(starter, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(starter, LOW);
    delay(4000);
  }
}
```

```

digitalWrite(starter, HIGH);
delay(1000);
}
if (plnmati == 3 ) {
  alarm=1;
  digitalWrite(starter, HIGH);
}

if ( mode == 1 && voltagepln > 0 && voltagegenset > 0 ) {
  digitalWrite(plnN, LOW);
  digitalWrite(plnP, LOW);
  digitalWrite(keluaran, LOW);
  digitalWrite(gensetP, HIGH);
  digitalWrite(gensetN, HIGH);
  digitalWrite(starter, HIGH);
}
if ( mode == 1 && voltagepln > 0&& (isnan(voltagebeban1 ) )
    && (isnan(voltagebeban2 ) ) && kondisioff) {
  // Serial.println("kerusakan pada relay output");
  counter1 = 1;
}
else if ( mode == 1 && voltagegenset > 0&&
    (isnan(voltagebeban1 ) ) && (isnan(voltagebeban2 ) )
    && kondisioff) {
  // Serial.println("kerusakan pada relay output");
  counter1 = 1;
}
else if (mode == 1 && voltagebeban1 > 0 &&
    (isnan(voltagebeban2 ) ) && kondisioff) {
  // Serial.println("kerusakan pada sensor beban2");
  counter1 = 2;
}
else if (mode == 1 && voltagebeban2 > 0 &&
    (isnan(voltagebeban1 ) ) && kondisioff) {
  // Serial.println("kerusakan pada sensor beban1");
  counter1 = 3;
}

```

```
}
```

➤ **Program**

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Wire.h>
SoftwareSerial ss(4, 5);//rx tx
String arrData[10];
String data;
unsigned long previousMillis = 0;
const long interval = 1000;
unsigned long previousMillis1 = 0;
const long interval1 = 2000;
int button_email = 0;
//unsigned long previousMillis2 = 0;
//const long interval2 = 1000;
float vpln, apln, vgenset, agenset, vbeban1, abeban1, vbeban2,
    abeban2;
String v_pln = "V_PLN: ";
String a_pln = "A_PLN : ";
String v_gen = "V_genset: ";
String a_gen = "A_genset: ";
String v_b1 = "V_beban1: ";
String a_b1 = "A_beban1: ";
String v_b2 = "V_beban2: ";
String a_b2 = "A_beban2: ";
String rusak = "kerusakan: ";
String data kirim;

int kerusakan, alarm;
//-----
-----
#include <ESP8266WiFi.h>
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
//iot.serangkota.go.id 8080
char auth[] = "RHIYQotQV9KZApfu1aE-ySNhKIp4Lbp_";
char ssid[] = "POCO M3";
char pass[] = "syahrul99";
```

```

WidgetLCD lcd(V8);
int buzzer = D5;
int tombol;
int counter;
int counter1;
//-----
-----

#include <Arduino.h>
#include <ESP_Mail_Client.h>

#define SMTP_HOST "smtp.gmail.com"
#define SMTP_PORT 465

#define AUTHOR_EMAIL "sahrulsender@gmail.com"
#define AUTHOR_PASSWORD "csfzarzyzbtlqjyu"

#define                                     RECIPIENT_EMAIL
                                     "sahrulpambudi020722@gmail.com"
SMTPSession smtp;
SMTP_Message message;

#define WIFI_SSID "POCO M3"
#define WIFI_PASSWORD "syahrul99"
//-----
-----

BLYNK_WRITE(V27) {
  int value_pin = param.asInt();
  if (value_pin == 1) {
    button_email = 1;
  }
  else {
    button_email = 0;
  }
}

void setup() {

  Serial.begin(115200);

```

```

ss.begin(9600);

Serial.print("Connecting to AP");
WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  Serial.print(".");
  delay(200);
}
Serial.println("");
Serial.println("WiFi connected.");
Serial.println("IP address: ");
Serial.println(WiFi.localIP());
Serial.println();
//-----
-----
Blynk.begin(auth, ssid, pass, "iot.serangkota.go.id", 8080);
//-----
-----
pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
pinMode(buzzer, OUTPUT);
digitalWrite(buzzer, LOW);
smtp.debug(0);

}

void loop() {
  switch (counter) {
    case 0:
      digitalWrite(buzzer, LOW);
      break;
    case 1:
      digitalWrite(buzzer, HIGH);
      break;
  }
  if (alarm == 1) {
    counter = 1;
  }
  if (counter == 1 && counter1 == 1) {

```

```

    counter = 0;
}

tombol = digitalRead(D3);
if (tombol == 1) {
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    counter1 = 1;
}
Blynk.run();
sendUptime();
if (button_email == 1) {
    email_send();
}
notif();
data = "";
while (ss.available() > 0)
{
    data += char (ss.read());
}
data.trim();

if (data != "")
{
    int index = 0;
    for ( int i = 0; i <= data.length(); i++)
    {
        char delimiter = '#';
        if (data[i] != delimiter)
            arrData[index] += data[i];
        else
            index++;
    }
    vpln    = arrData[0].toFloat();
    apln    = arrData[1].toFloat();
    vgenset = arrData[2].toFloat();
    agenset = arrData[3].toFloat();
    vbegan1 = arrData[4].toFloat();
    abegan1 = arrData[5].toFloat();
    vbegan2 = arrData[6].toFloat();
}

```

```
abeban2 = arrData[7].toFloat();
kerusakan = arrData[8].toInt();
alarm = arrData[9].toInt();
```

```
datakirim = String (v_pln) + String(vpln) + "\n" +
String (a_pln) + String(apln) + "\n" +
String (v_gen) + String(vgenset) + "\n" +
String (a_gen) + String(agenset) + "\n" +
String (v_b1) + String(vbeban1) + "\n" +
String (a_b1) + String(abeban1) + "\n" +
String (v_b2) + String(vbeban2) + "\n" +
String (a_b2) + String(abeban2) + "\n" +
String (rusak) + String(kerusakan) + "\n";
```

```
arrData[0] = "";
arrData[1] = "";
arrData[2] = "";
arrData[3] = "";
arrData[4] = "";
arrData[5] = "";
arrData[6] = "";
arrData[7] = "";
arrData[8] = "";
arrData[9] = "";
```

```
}
// Serial.println(data);
// Serial.print("cunter=");
// Serial.println(counter);
// ss.println("ya");
delay(1000);
```

```
//Serial.print("vpln=");
//Serial.print(vpln);
//Serial.print("");
//Serial.print("apln=");
//Serial.print(apln);
//Serial.print("");
//Serial.print("vgenset=");
//Serial.print(vgenset);
```

```

//Serial.print("");
//Serial.print("agenset=");
//Serial.print(agenset);
//Serial.print("");
//Serial.print("vbeban1=");
//Serial.print(vbeban1);
//Serial.print("");
//Serial.print("abeban1=");
//Serial.print(abeban1);
//Serial.print("");
//Serial.print("vbeban2=");
//Serial.print(vbeban2);
//Serial.print("");
//Serial.print("abeban2=");
//Serial.println(abeban2);
//Serial.print("kerusakan=");
//Serial.println(kerusakan);
//delay(1000);
}
void sendUptime()
{
  Blynk.virtualWrite(V0, vpln);
  Blynk.virtualWrite(V1, apln);
  Blynk.virtualWrite(V2, vgenset);
  Blynk.virtualWrite(V3, agenset);
  Blynk.virtualWrite(V4, vbeban1);
  Blynk.virtualWrite(V5, abeban1);
  Blynk.virtualWrite(V6, vbeban2);
  Blynk.virtualWrite(V7, abeban2);

  notif();
}
void notif() {
  if (counter == 1) {
    lcd.clear();
    lcd.print(0, 0, "Gagal Starting ");
  }
  if ((vpln > 0) && (kerusakan == 0)) {
    lcd.clear();
  }
}

```



```

    lcd.print(0, 0, "Mode PLN ");
}
if ((vpln > 0) && (kerusakan == 1)) {
    lcd.clear();
    lcd.print(0, 0, "Mode PLN ");
    lcd.print(0, 1, "relay out rusak");
}
if ((vpln > 0) && (kerusakan == 2)) {
    lcd.clear();
    lcd.print(0, 0, "Mode PLN ");
    lcd.print(0, 1, "S beban 2 rusak");
}
if ((vpln > 0) && (kerusakan == 3)) {
    lcd.clear();
    lcd.print(0, 0, "Mode PLN ");
    lcd.print(0, 1, "S beban 1 rusak");
}
if (isnan(vpln) && (vgenset > 0) && (kerusakan == 0)) {
    lcd.clear();
    lcd.print(0, 0, "Mode Genset");
}
if (isnan(vpln) && (vgenset > 0) && (kerusakan == 1)) {
    lcd.clear();
    lcd.print(0, 0, "Mode Genset");
    lcd.print(0, 1, "relay out rusak");
}
if (isnan(vpln) && (vgenset > 0) && (kerusakan == 2)) {
    lcd.clear();
    lcd.print(0, 0, "Mode Genset");
    lcd.print(0, 1, "S beban 2 rusak");
}
if (isnan(vpln) && (vgenset > 0) && (kerusakan == 3)) {
    lcd.clear();
    lcd.print(0, 0, "Mode Genset");
    lcd.print(0, 1, "S beban 1 rusak");
}
}
}

void email_send() {

```

```

/* Declare the session config data */
ESP_Mail_Session session;

/* Set the session config */
session.server.host_name = SMTP_HOST;
session.server.port = SMTP_PORT;
session.login.email = AUTHOR_EMAIL;
session.login.password = AUTHOR_PASSWORD;
session.login.user_domain = "";

message.sender.name = "ATS";
message.sender.email = AUTHOR_EMAIL;
message.subject = "LAPORAN PEMBACAAN";
message.addRecipient("tuan", RECIPIENT_EMAIL);

String textMsg = datakirim;
message.text.content = textMsg.c_str();
message.text.charSet = "us-ascii";
message.text.transfer_encoding =
    Content_Transfer_Encoding::enc_7bit;
message.priority =
    esp_mail_smtp_priority::esp_mail_smtp_priority_low;
message.response.notify = esp_mail_smtp_notify_success |
    esp_mail_smtp_notify_failure |
    esp_mail_smtp_notify_delay;
if (!smtp.connect(&session))
    return;

/* Start sending Email and close the session */
if (!MailClient.sendMail(&smtp, &message))
    Serial.println("Error sending Email, " + smtp.errorReason());
}

```

LAMPIRAN D BENTUK FISIK ALAT



BIODATA PENULIS



Nama : Syahrul Pambudi
Tempat/Tanggal Lahir : 27 Juli 1999
Alamat : Klepubener RT003/RW001 Desa Karang Sari
Kec. Kebumen Kab. Kebumen
No Telephone : 0895378049131
Hobi : Olahraga
Motto : Hiduplah seakan kita mati besok.
Belajarlah seakan kita hidup selamanya.

Riwayat Pendidikan :

- SD N 4 Bumirejo Tahun 2006 – 2012
- SMP VIP AL HUDA Tahun 2012 – 2015
- SMK TKM T Kebumen Tahun 2015 – 2018
- Politeknik Negeri Cilacap Tahun 2019 – 2022

Penulis telah mengikuti sidang Tugas Akhir pada tanggal **08 Agustus 2022** sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).