

Analisa Unjuk Kerja Charging Model Yx 1224-2 Pada 2 Tipe Baterai Aki

Muhammad Rizqi Tri Ananda Sutikno

¹Program Studi Teknik Elektro, ²Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan
Jl. Muchtar Basri No. 3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara

rizqitrianandasutikno@gmail.com

Abstrak

Manfaat dari pemakaian charging aki 10A ini adalah dapat mengisi daya baterai sehingga baterai yang diisi dapat menyimpan cadangan energi saat dalam keadaan membutuhkan energi listrik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis selisih keluaran tegangan dan frekuensi pada charging aki yang memiliki 2 kondisi yaitu kondisi normal dan kondisi strong serta menampilkan bentuk gelombang keluaran dari charging aki tersebut. Penelitian ini berlangsung di laboratorium fakultas teknik program studi teknik elektro. Dari pengambilan data pada charger menggunakan alat ukur osiloskop dan multimeter yang dibebani dengan baterai aki basah 12v-5Ah, dan baterai aki kering 12v-5Ah sebagai beban dan alat yang diuji. Didapatkan hasil pengukuran dari charger tanpa beban selisih tegangan antara kondisi normal dan strong sebesar 1,35V dan selisih frekuensinya sebesar 3,3kHz. rata-rata tegangan antara kondisi normal dan strong sebesar 14,8V dan rata-rata frekuensi sebesar 8,25kHz.

Kata Kunci : Charger Aki, baterai Aki (Accu), gelombang keluaran.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan energi listrik saat ini semakin dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari, baik untuk kehidupan rumah tangga maupun industri. Sehingga energi listrik menjadi kebutuhan pokok dan menjadi kunci dalam kehidupan sehari-hari. Akan tetapi energi listrik yang ada saat ini sangat terbatas, sehingga kekurangan energi listrik pun tidak dapat dihindari yang berdampak pada masyarakat. Oleh karena itu, diperlukannya cadangan energi listrik yang dapat terus menerus digunakan untuk memenuhi kekurangan energi listrik yang terjadi. Seiring dengan perkembangan teknologi saat ini persediaan energi listrik dapat disimpan pada baterai.

Dengan adanya baterai energi listrik kini dapat di simpan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik yang sangat dibutuhkan bagi kebutuhan hidup masyarakat. Baterai merupakan komponen yang sangat penting untuk menyimpan energi listrik. Penggunaan baterai dalam jangka waktu yang lama tentunya membutuhkan baterai yang mempunyai kualitas energi yang tinggi dapat di isi ulang dalam waktu yang singkat dan memiliki Life Time yang panjang. Kini baterai terus mengalami perkembangan sehingga baterai dapat di bawa kemana-mana dengan bentuk yang lebih kecil dan persediaan cadangan kapasitas yang lebih besar sehingga dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan.

Oleh karena itu, keberadaan baterai sebagai penyimpan cadangan energi listrik pun terus menjadi andalan masyarakat agar dapat menutupi kekurangan dari kebutuhan akan energi listrik. Baterai yang berfungsi sebagai penyimpanan energi juga dapat mengalami discharge jika baterai terus menerus digunakan tanpa ada pengisian daya baterai, sehingga mengakibatkan baterai akan soak. Maka dalam hal ini diperlukan charger untuk pengisian baterai yang tepat agar baterai dapat di charge sehingga baterai terisi dan tidak mudah soak.

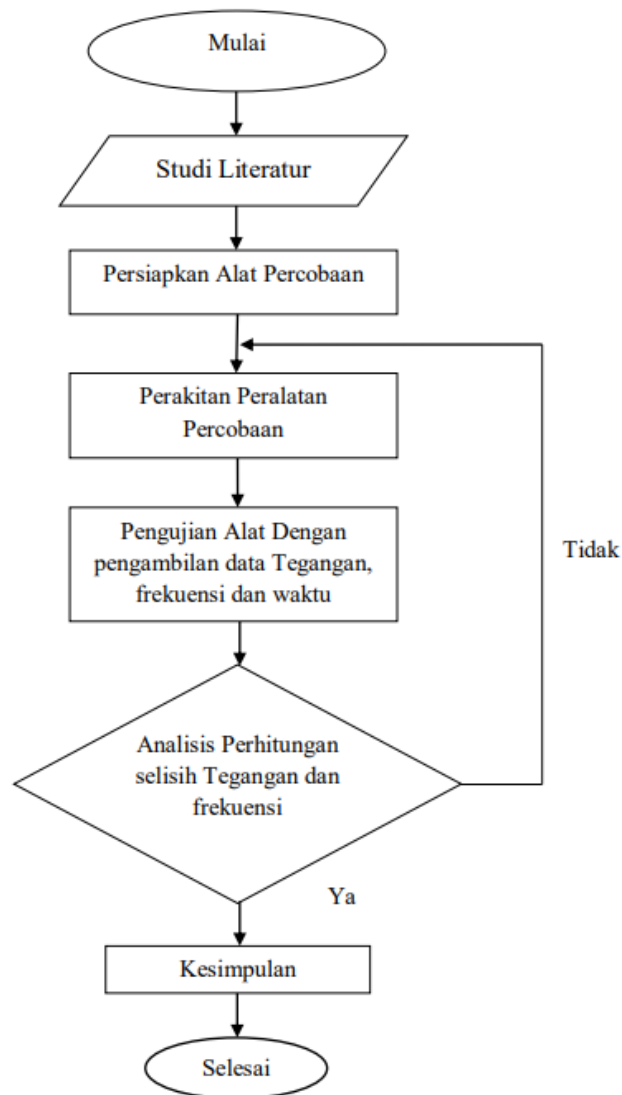
Charger merupakan alat yang berfungsi sebagai pengisian listrik DC kedalam media penyimpanan seperti kapasitor, aki dan baterai. Dengan pengechageran baterai, baterai dapat di charge sehingga daya baterai terisi sehingga baterai dapat digunakan kembali dan dapat menjadi cadangan energi yang dapat digunakan kembali. "dilakukan proses perancangan dan pembuatan alat charger baterai 12 V untuk keperluan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) di Balikpapan. Dimana proses pengisian baterai (charge) menggunakan sumber tegangan AC 220 V yang diturunkan menjadi 15 V untuk inputnya. Pada alat charger, terminal negatif sumber DC terhubung ke plat negatif atau anoda dari baterai dan terminal positif dari sumber adalah terhubung ke plat positif atau katoda baterai. Dari percobaan diperoleh Tegangan keluaran (V_{out}) 12.20 V, Arus keluaran (I_{out}) 0.6 - 0.9 A."

Adapun yang akan diteliti oleh peneliti berbeda dengan penelitian sebelumnya, yang mana penelitian yang akan diteliti oleh peneliti memiliki keterbaruan charger aki otomatis 10 A, sedangkan penelitian sebelumnya tidak otomatis dalam alat charger tersebut. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan charger aki model YX 1224-2 yang memiliki 2 pilihan pengecasan antara kondisi normal dan kondisi strong sebagai bahan yang akan diteliti dengan pengisian baterai basah dan baterai kering juga sebagai bahan penelitian agar dapat membuktikan hasil dari pengisian dari charger baterai aki tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, penulis terlebih dahulu melakukan persiapan untuk kelancaran proses pengambilan data. Kegiatan pengambilan data berlangsung di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Kampus III Jalan Kapten Mukhtar Basri Glugur Darat No.3 Medan selama 6

bulan. Adapun penelitian yang dilakukan menggunakan metode penelitian eksperimen yang mana peneliti langsung mengambil data dengan melakukan pengukuran tegangan terhadap waktu dan melihat gelombang output charger. Adapun diagram alir (flowchart diagram) untuk memudahkan memahami penelitian ini adalah sebagai berikut :



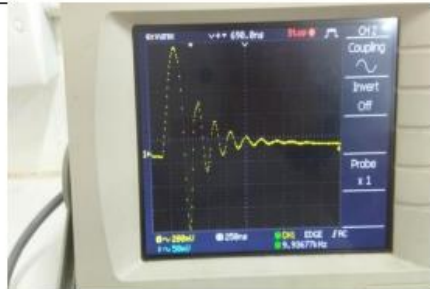
Gambar 1. Alur Penelitian

3. HASIL

Pengukuran Output Rangkaian Baterai Charger

Pada penelitian ini menggunakan charger baterai tipe YX1224-2 dengan pengisian kondisi normal dan kondisi strong. Pengisian kondisi normal memiliki kapasitas arus sebesar 1,5 A dan pada pengisian kondisi strong memiliki arus sebesar 3 A. Adapun pengukuran yang dilakukan yaitu mengukur tegangan output charger baterai dengan kondisi normal dan kondisi strong. Pengukuran tersebut menggunakan alat ukur multimeter digital yang digunakan untuk mengukur tegangan output charger dan osciloskop berfungsi untuk mengukur besar frekuensi dan bentuk gelombang dari charger baterai. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Pengujian charger tanpa beban

No.	Charger tanpa beban kondisi normal		
	Tegangan	Grafik	Data
1	14,21Vdc		Vp-p = 7,8v Tosc = 2 V/div = 200mV T/div = 250nS Frek = 6.6kHz
No.	Charger tanpa beban kondisi strong		
	Tegangan	Grafik	Data
2	15,56Vdc		Vp-p = 7,9v Tosc = 1,4 V/div = 200mV T/div = 250nS Frek = 9.9kHz

Dari data hasil pengukuran diatas didapatkan bahwa tegangan output charger pada kondisi normal sebesar 14,21 vdc dan frekuensi sebesar 6,6 kHz sedangkan pada kondisi strong diperoleh tegangan sebesar 15,56 vdc dan frekuensi 9.9 kHz. Maka dari data tersebut didapatkan selisih serta rata-rata tegangan dan frekuensi antara kondisi normal dan kondisi strong.

$$\begin{aligned}
 \text{Selisih tegangan} &= \text{teg. kondisi strong} - \text{teg kondisi normal} \\
 &= 15,56 - 14,21 \\
 &= 1,35 \text{ volt}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Selisih frekuensi} &= \text{frek. Kondisi strong} - \text{frek. Kondisi normal} \\
 &= 9,9 \text{ kHz} - 6,6 \text{ kHz} \\
 &= 3,3 \text{ kHz}
 \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata tegangan} = \frac{\text{teg. kondisi normal} + \text{teg. kondisi strong}}{2}$$

$$= \frac{14,21 + 15,56}{2}$$

$$= 14.8 \text{ volt}$$

$$\text{Rata-rata frekuensi} = \frac{\text{frek. kondisi normal} + \text{frek. kondisi strong}}{2}$$

$$= \frac{6,6 + 9,9}{2}$$

$$= 8,25 \text{ kHz}$$

Maka dari hasil perhitungan diperoleh bahwa selisih tegangan antara kondisi normal dan kondisi strong sebesar 1,35 volt, dan selisih frekuensi antara kondisi normal dan kondisi strong sebesar 3,3 kHz. Serta rata-rata dari tegangan antara kondisi normal dan kondisi strong sebesar 14,8 volt dan rata-rata antara kondisi normal dan kondisi strong sebesar 8,25kHz.

4. PEMBAHASAN

Pengujian Charger Baterai Dengan Beban Baterai Aki Basah

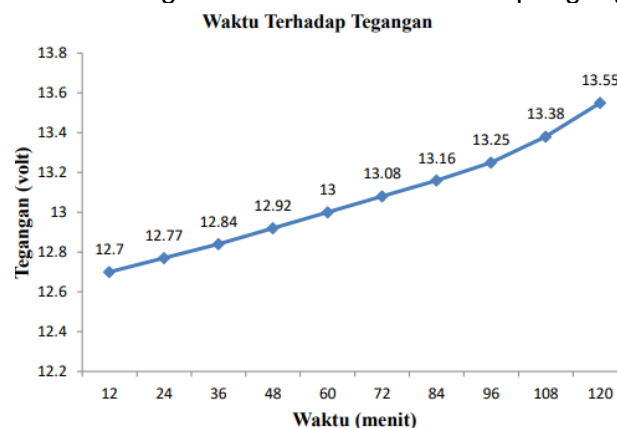
Pengujian Charger Baterai Dengan Beban Baterai Aki Basah

Dalam Kondisi Normal Pada pengujian ini menggunakan batera aki basah 12 volt -5Ah sebagai beban pengujian. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui lama waktu yang dibutuhkan untuk mengisi baterai hingga penuh dengan kondisi normal dan kondisi strong. Berdasarkan hasil pengujian tersebut diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 2. Waktu Pengisian Beban Baterai Aki Basah Dalam Kondisi Normal

No	Waktu (Menit)	Tegangan (Volt)
1	12	12,70
2	24	12,77
3	36	12,84
4	48	12,92
5	60	13
6	72	13,08
7	84	13, 16
No	Waktu (Menit)	Tegangan (Volt)
8	96	13,25
9	108	13,38
10	120	13,55

Dari hasil pengujian beban diatas dapat dilihat bahwa pengujian dilakukan setiap 12 menit sehingga diperoleh data yaitu pada waktu 12 menit menghasilkan tegangan sebesar 12,70 volt baterai terisi sebesar 10%, pada waktu 60 menit menghasilkan tegangan sebesar 13 voltbaterai terisi 50% dan pada waktu 120 menit menghasilkan tegangan sebesar 13,35 volt baterai terisi 100%. Berdasarkan hasil pengujian pengisian daya baterai pada kondisi normal maka dapat di buat sebuah grafik antara waktu terhadap tegangan pada baterai.



Gambar 2. Grafik antara waktu terhadap tegangan baterai aki basah pada kondisi normal

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa pengisian baterai naik secara teratur pada pengujian waktu setiap 12 menit. Tegangan terendah pada saat pengisian 12 menit yakni sebesar 12,70 volt sedangkan tegangan tertinggi pada saat pengisian 120 menit yakni 13,55 volt.

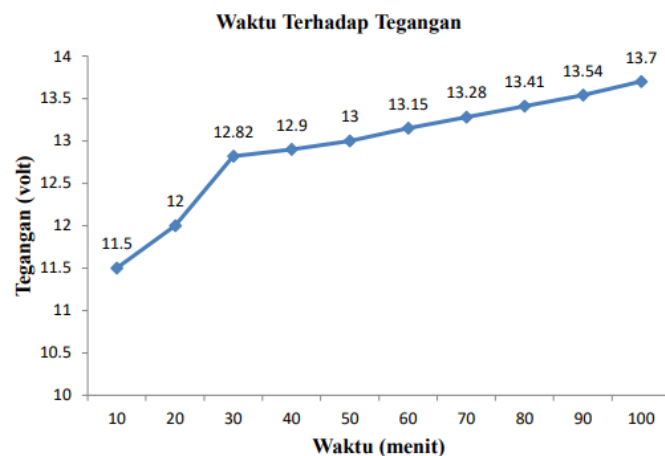
Pengisian Charger Baterai Dengan Beban Baterai Aki Kering.
Pengisian Charger Baterai Dengan Beban Baterai Aki Kering Pada Kondisi Normal.

Pada pengujian berikut ini menggunakan baterai aki kering 12 v – 5Ah sebagai beban pengujian. Dalam pengujian kali ini, dilakukan untuk mengetahui lama waktu yang dibutuhkan untuk mengisi baterai hingga penuh dengan kondisi normal dan kondisi strong. Berdasarkan hasil dari pengujian tersebut, diperoleh data pengujian sebagai berikut :

Tabel 3. Waktu Pengisian Beban Baterai Aki kering Dalam Kondisi normal.

No	Waktu (Menit)	Tegangan (Volt)
1	10	11,5
2	20	12
3	30	12,82
4	40	12,9
5	50	13
6	60	13,15
7	70	13,28
8	80	13,41
9	90	13,54
10	100	13,70

Dari hasil pengujian beban diatas dapat dilihat bahwa pengujian dilakukan setiap 10 menit sehingga diperoleh data yaitu pada waktu 10 menit menghasilkan tegangan sebesar 11,5 volt baterai terisi 10%, pada waktu 50 menit menghasilkan tegangan sebesar 13 volt baterai terisi 50% dan pada waktu 100 menit menghasilkan tegangan sebesar 13,70 volt baterai terisi 100%. Berdasarkan hasil pengujian pengisian daya baterai pada kondisi normal maka dapat di buat sebuah grafik antara waktu terhadap tegangan pada baterai.



Gambar 3. Grafik antara waktu terhadap tegangan baterai aki kering pada kondisi normal.

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa pengisian baterai naik secara teratur pada pengujian waktu setiap 10 menit. Tegangan terendah pada saat pengisian 10 menit yakni sebesar 11,5 volt sedangkan tegangan tertinggi pada saat pengisian 100 menit yakni 13,70 volt.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian baik secara pengukuran maupun secara perhitungan dari analisa charger aki, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian dapat di simpulkan bahwa selisih tegangan charger tanpa beban pada kondisi normal dan strong sebesar 1,35Vdc, selisih frekuensi pada kondisi normal dan strong pada charger tanpa beban sebesar 3,3 kHz. Dan nilai rata-rata tegangan dari kondisi normal dan kondisi strong sebesar 14,8 Vdc, rata-rata frekuensi dari kondisi normal dan kondisi strong sebesar 8,25 kHz.
2. Pada penelitian charger dengan beban baterai aki basah dan baterai aki kering bahwa charger pada kondisi strong dapat mengisi lebih cepat dari kondisi normal. Saat kondisi normal pada baterai aki basah pengisian 100% selama 120 menit dengan tegangan 13,55 Vdc maka pada kondisi strong pengisian 100% memakan waktu 80 menit dengan tegangan 13,58Vdc. Pada beban baterai aki kering saat pengisian kondisi normal batrai terisi 100% memakan waktu selama 100 menit dengan tegangan 13,70Vdc dan pada kondisi strong pengisian lebih cepat yang mana pengisian 100% memakan waktu 70 menit dengan tegangan 13,73Vdc.

REFERENSI

- Adam, M., & Zurairah, M. (2021, August). PERANCANGAN PENGENDALI SUHU RUANGAN KELAS DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA. In *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU* (Vol. 4, No. 1, pp. 80-89).
- Adam, M., Harahap, P., Oktrialdi, B., & Herlambang, R. (2021). Analisis Pengasutan Motor Induksi Menggunakan Softstarter dan Inverter. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)/Journal MESIL (Machine Electro Civil)*, 2(2), 81-87.
- Adam, M. (2015). Manajemen Pemasaran Jasa: teori dan aplikasi.
- Adam, M. (2020). Pengaruh kondisi pemotongan proses freis baja s45c terhadap temperatur pahat, geram, benda kerja. *SKRIPSI-2020*.
- Asmara, I. P. S., & Adam, M. (2021, August). Seakeeping and resistance analysis of 1200 GT passenger ship fitted with NACA 4412 stern foil using CFD method. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1175, No. 1, p. 012002). IOP Publishing.
- Evalina, N., Pasaribu, F. I., & Azis, A. (2021). The Use of Inverters in Solar Power Plants for Alternating Current Loads. *Britain International of Exact Sciences (BloEx) Journal*, 3(3), 151-158.
- Evalina, N., Azis, A., Pasaribu, F. I., & Arfis, A. (2021, November). Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada Robot Penyemprot Desinfektan. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 2, No. 1, pp. 368-374).
- Evalina, N., Pasaribu, F. I., & Efrida, R. (2021). Pendampingan Pembuatan Souvenir Dari Bahan Resin di Panti Asuhan Putri Aisyiyah Cabang Medan Kota. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2).
- Evalina, N., Abduh, R., & Arfis, A. (2019, October). Pembuatan Gantungan Kunci Dari Bahan Resin di Desa Jaharun A. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 251-256).
- Gomesh, N., Daut, I., Kumaran, V., Irwanto, M., Irwan, Y. M., & Fitra, M. (2013). Photovoltaic powered T-shirt folding machine. *Energy Procedia*, 36, 313-322.
- Harahap, U., & Pasaribu, F. I. (2016). Sistem Kontrol Buka Tutup Valve pada Proses Pemanasan Air Jaket (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).

- Harahap, P., & Adam, M. (2021). Efisiensi Daya Listrik Pada Dispenser Dengan Jenis Merk Yang Berbeda Menggunakan Inverter. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 4(1), 37-42.
- Harahap, P. H. P., & Al-Ani, W. K. A. (2021). The Effect of Charcoal on the Improvement of Grounding Resistance as a Soil Treatment in Reducing Grounding Resistance. *Journal of Renewable Energy, Electrical, and Computer Engineering*, 1(1), 12-15.
- Harahap, P., & Oktrialdi, B. (2020, April). Harmonisa in defibrillator equipment (DC Shock) using simulink Matlab. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 821, No. 1, p. 012025). IOP Publishing.
- Harahap, P., Nofri, I., & Lubis, S. (2021). PLTS 200 Wp to Meet Energy Needs at the Taqwa Muhammadiyah Mosque, Sei Litur Village, Sawit Sebrang Langkat District. *Journal of Innovation and Community Engagement*, 1(1), 60-71.
- Harahap, P. (2018, June). REDUKSI HARMONISA PADA PERALATAN X-RAY MOBILE 100 mA. In *SEMNASTEK UISU 2018*.
- Harahap, P. (2015). Mereduksi Harmonisa pada Peralatan X-Ray Mobile 100mA dengan Menggunakan Filter Pasif (Single Tuned and Double Tuned Passive Filter).
- Harahap, P., & Adam, M. (2021). Efisiensi Daya Listrik Pada Dispenser Dengan Jenis Merk Yang Berbeda Menggunakan Inverter. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 4(1), 37-42.
- Harahap, P., & Oktrialdi, B. (2020, April). Harmonisa in defibrillator equipment (DC Shock) using simulink Matlab. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 821, No. 1, p. 012025). IOP Publishing.
- Harahap, P., Adam, M., & Oktrialdi, B. (2022). Optimasi Kapasitas Rooftop Pv Off Grid Energi Surya Berakselerasi di Tengah Pandemi Covid-19 untuk Diimplementasikan pada Rumah Tinggal. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 5(1), 31-38.
- Harahap, P., Oktrialdi, B., & Cholish, C. (2018, December). Perancangan Conveyor Mini untuk Pemilahan Buah Berdasarkan Ukuran yang Dikendalikan oleh Mikrokontroler Atmega16. In *Prosiding Seminar Nasional Teknoka* (Vol. 3, pp. E37-E42).
- Hermawan, D., Primasyukra, M. A., Zambak, M. F., & Hardi, S. (2021). Perbandingan Tiga Metode Pendekatan Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Di Pondok Pesantren. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 4(1), 35-41.
- Hwai, L. J., Zambak, M. F., & Nisja, I. (2016). Assessment of Wind Energy Potential using Weibull Distribution Function as Wind Power Plant in Medan, North Sumatra. *International Journal of Simulation--Systems, Science & Technology*, 17(41).
- Hutabarat, P. H., & Zambak, M. F. (2021). PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGY MELALUI ANALISA IKE DI KAMPUS II EFARINA PEMATANGSIANTAR. *JOURNAL OF ELECTRICAL AND SYSTEM CONTROL ENGINEERING*, 5(1), 36-43.
- Hutasuhut, A. A., Riandra, J., & Irwanto, M. (2022, February). Analysis of hybrid power plant scheduling system diesel/photovoltaic/microhydro in remote area. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2193, No. 1, p. 012024). IOP Publishing.
- Ismail, R., Hasibuan, A., Isa, M., Abdurrahman, F., & Islami, N. (2019). Mitigation of high voltage induction effect on ICCP system of gas pipelines: a field case study. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 17(6), 3226-3231.
- Lubis, S., Pasaribu, F. I., Damanik, W. S., Siregar, M. A., Siregar, I., & Hasibuan, E. S. (2020). The Design and Qibla Direction by Using the Hmc 5883 L Sensor as a Compass Rhi in the UMSU Science Laboratory (OIF). *Budapest International Research in Exact Sciences (BirEx) Journal*, 2(3), 376-381.
- Lubis, S., & Cholish, C. (2019). Pelatihan Pembuatan Peta Cabang Dan Ranting Muhammadiyah Menggunakan Aplikasi Sicara Untuk Mercepatan Pemetaan Cabang Dan Ranting Muhammadiyah Se-Kota Medan. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 2(1), 14-21.

- Muharnif, M., Umuani, K., & Nasution, F. A. (2022). Analisis Termoelektrik Generator (TEG) Sebagai Pembangkit Listrik Bersekala Kecil Terhadap Perbedaan Temperatur. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 5(1), 26-32.
- Muharnif, M., & Nasution, E. S. (2018). Pembuatan Hydrofoil Turbin Darrieus. *Jurnal Sistem Informasi*, 2(1).
- Nasution, E. S., Rohana, R., & Lubis, R. F. (2019). PKM Pengembangan Rumah Produksi. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1).
- Nasution, E. S. (2010). *PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN DAN GAYA BELAJAR TERHADAP HASIL BELAJAR MENGIKUTI PROSEDUR KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA DI SMK AR-RAHMAN MEDAN* (Doctoral dissertation, UNIMED).
- Nasution, E. S., Pasaribu, F. I., Yusniati, Y., & Arfianda, M. (2019). Rele diferensial sebagai proteksi pada transformator daya pada gardu induk. *Ready Star*, 2(1), 179-186.
- Nasution, E. S., Zambak, M. F., Suhendra, S., & Hasibuan, A. (2020). Simulasi Pengoperasian Motor Pompa Air Berbasis Programmable Logic Control. *INVENTORY: Industrial Vocational E-Journal On Agroindustry*, 1(2), 78-82.
- Nasution, E. S., Pasaribu, F. I., Yusniati, Y., & Arfianda, M. (2019). Rele diferensial sebagai proteksi pada transformator daya pada gardu induk. *Ready Star*, 2(1), 179-186.
- Nasution, E. S., & Hasibuan, A. (2018). Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Phasa Dengan Merubah Frekuensi Menggunakan Inverter ALTIVAR 12P. *Jurnal Sistem Informasi*, 2(1).
- Nasution, E. S., Hasibuan, A., & Rifai, M. (2018). Rancang Bangun Alat Penjemur Terasi Otomatis Berbasis Microcontroler. *Jurnal Sistem Informasi*, 2(2).
- Nasution, E. S., Hasibuan, A., Siregar, W. V., & Ismail, R. (2020, September). Solar power generation system design: Case study of north sumatra muhammadiyah university building. In *2020 4rd International Conference on Electrical, Telecommunication and Computer Engineering (ELTICOM)* (pp. 191-194). IEEE.
- Nasution, E. S., Hasibuan, A., Siregar, W. V., & Ismail, R. (2020, September). Solar power generation system design: Case study of north sumatra muhammadiyah university building. In *2020 4rd International Conference on Electrical, Telecommunication and Computer Engineering (ELTICOM)* (pp. 191-194). IEEE.
- Pasaribu, F. I., Roza, I., & Sutrisno, O. A. (2020). Sistem Pengamanan Perlintasan Kereta Api Terhadap Jalur Lalu Lintas Jalan Raya. *Journal of Electrical and System Control Engineering*, 4(1), 43-52.
- Pasaribu, F. I. (2021). BEBAN NON LINIER DAN ANALISA HARMONISA. *Jurnal Elektro dan Telekomunikasi*, 5(1), 29-34.
- Pasaribu, F. I., Roza, I., & Efendi, Y. (2019). Memanfaatkan panas exhaust sepeda motor sebagai sumber energi listrik memakai thermoelectric. *Journal of Electrical and System Control Engineering*, 3(1), 13-29.
- Pohan, M. Y., Pinayungan, D., Zambak, M. F., Hardi, S., Suwarno, S., Rohana, R., & Warman, E. (2021, March). ANALISA PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA PADA RUMAH TINGGAL DI PONDOK 6. In *Scenario (Seminar of Social Sciences Engineering and Humaniora)* (pp. 335-341).
- Rimbawati, R., Hutasuhut, A. A., & Muharnif, M. (2018). MODIFIKASI MOTOR INDUKSI TIGA PHASA SISA PAKAI INDUSTRI MENJADI HYDROELECTRIC GENERATOR UNTUK PLTMH. *Kumpulan Penelitian dan Pengabdian Dosen*, 1(1).
- Rimbawati, R., Prandika, B., & Cholish, C. (2022). Rancang Bangun Sistem Konversi Energi Panas Api Menjadi Energi Listrik Sebagai Alat Charger Baterai Menggunakan Termoelektrik. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 6(1), 1-8.
- Rimbawati ST, M. T., & Afiza, D. (2021). *Analisis Instalasi Kelistrikan Pada Wisata Sawah Pematang Johar* (Doctoral dissertation).
- Rimbawati, R., Hutasuhuta, A. A., Evalina, N., & Cholish, C. (2018). Analysis Comparison Of The Voltage Drop Before And After Using The Turbine In The Bintang Asih Microhydro Power Plant System. *Proceeding of Ocean, Mechanical and Aerospace-Science and Engineering-*, 5(1), 18-22.

- Rimbawati, R., Ardiansyah, N., & Evalina, N. (2019, May). Perancangan Sistem Pengontrolan Tegangan Pada Pltb Menggunakan Potensio Dc. In *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU* (Vol. 2, No. 1, pp. 14-20).
- Rimbawati, R., Yusniati, Y., Cholish, C., Azis, A., & Evalina, N. (2018, June). Analisis Tahanan Kabel Jaringan Distribusi Tegangan Rendah Pada Pltmh Bintang Asih. In *SEMNASTEK UISU 2018*.
- Siregar, M., Evalina, N., Cholish, C., Abdullah, A., & Haq, M. Z. (2021). Analisa Hubungan Seri Dan Paralel Terhadap Karakteristik Solar Sel Di Kota Medan. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 3(2), 94-100.
- Surya, H., Daut, I., & Nisja, I. (2013). EFFECT OF VOLTAGE SAG TYPES ON AC MOTOR DRIVE: TEST RESULTS. *Journal of Environmental Research And Development*, 7(4A), 1615.
- Suwarno, S., & Zambak, F. (2022). Optimalisasi Kecepatan Putaran Motor Listrik Sebagai Beban Pada PLTS 5 kWp (Aplikasi: Laboratorium Balai Besar Pengembangan Dan Penjamin Mutu Pendidikan Vokasi Bidang Bangunan Dan Listrik Medan). *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 5(1), 8-15.
- Zambak, M. F. (2021). *Transfer Listrik Tanpa Kabel Menggunakan Resonan Magnetik Koil* (Vol. 1). umsu press.
- Zulfikar, Z., Aulia, C. T., & Akmal, S. (2020). Exploring Efl Students' Problems in Listening To English News Broadcasts. *Language Literacy: Journal of Linguistics, Literature, and Language Teaching*, 4(2), 340-352.
- Zulfikar, Z., Evalina, N., Azis, A., & Nugraha, Y. T. (2019). Analisis Perubahan Kecepatan Motor Induksi 3 Phasa Dengan Menggunakan Inverter 3G3MX2. In *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU* (Vol. 2, No. 1, pp. 174-177).
- Zulfikar, Z., & Aulia, C. T. (2020). Exploring Acehnese EFL College Students' Perceptions on Collaborative Writing. *Wanastra: Jurnal Bahasa dan Sastra*, 12(2), 171-180.
- Zulfikar, Z. (2022). REDUCING EFL LEARNERS'SPEAKING ANXIETY THROUGH SELECTIVE ERROR CORRECTION AND GROUP-WORK STRATEGIES. *ELT Echo: The Journal of English Language Teaching in Foreign Language Context*, 7(1), 69-88.
- Zulfikar, Z. (2022). Reducing EFL Learners' Speaking Anxiety through Selective Error Correction and Group Work. *LET: Linguistics, Literature and English Teaching Journal*, 12(1), 1-22.
- Zulfikar, Z., Evalina, N., Azis, A., & Nugraha, Y. T. (2019). Analisis Perubahan Kecepatan Motor Induksi 3 Phasa Dengan Menggunakan Inverter 3G3MX2. In *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU* (Vol. 2, No. 1, pp. 174-177).