

---

**SKRIPSI**  
**ANALISIS ARUS YANG MASUK DAN KELUAR PADA *CHARGER* DI**  
**PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MAGNET UNTUK DUA**  
**AKUMULATOR**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Telah dipertahankan di depan dewan  
09 Agustus 2023

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

**RIZKY GUMILANG**

132019128

**PROGRAM STUDI ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**  
**2023**

SKRIPSI

ANALISIS ARUS YANG MASUK DAN KELUAR PADA CHARGER DI  
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MAGNET UNTUK DUA AKUMULATOR



Merupakan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Telah dipertahankan didepan dewan penguji  
09 Agustus 2023

Dipersiapkan dan Disusun Oleh  
**RIZKY GUMILANG**  
132019128  
**Susunan Dewan Penguji**

Pembimbing 1

Dr. Ir. Cekmas Cekdin, M.T  
NIDN:010046301

Penguji 1

Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng  
NIDN:0212056402

Pembimbing 2

Rika Noverianty, S.T., M.T  
NIDN:0214117504

Penguji 2

Yosi Apriani, S.T., M. T  
NIDN : 0213048201

Menyetujui  
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Ir. Kiasus Ahmad Roni, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng  
NIDN:0227677004

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Feby Ardianto, S.T., M.Cs  
NIDN:0207038101

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 09 Agustus 2023



*Rizky Gumilang*

RIZKY GUMILANG

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah atas izin Allah SWT akhirnya penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam mudah-mudahan tetap selalu dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi yang berjudul “**ANALISIS ARUS YANG MASUK DAN KELUAR PADA CHARGER DI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MAGNET UNTUK DUA AKUMULATOR**”. Penyusunan skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar atau Sarjana Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat bimbingan, pengarahan dan nasehat dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

- Dr. Ir. Cekmas Cekdin, M.T Selaku dosen pembimbing 1
- Rika Noveriyanti, S.T., M.T Selaku dosen pembimbing 2

Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada pihak yang berperan dalam membantu penyelesaian skripsi ini, yaitu :

1. Bapak Dr. Abid Dzajuli, S.E., M.M, Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Selaku Ketua bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Muhammmad Hurairah, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

5. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Bapak dan Ibu Staff dan tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Ayahanda dan ibunda tercinta Abdul Roni dan Aisyah yang tak kenal lelah memberi dorongan, motivasi dan doa untuk keberhasilan penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Yang telah banyak membantu penulis baik secara moril maupun material dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang sesuai dari Allah SWT. Penulis menyadari penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca akan penulis terima sangat senang hati. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Palembang, 10 Maret 2023

Penulis

Rizky Gumilang

## **ABSTRAK**

Kebutuhan energi listrik terus bertambah seiring dengan pemenuhan kebutuhan hidup. Penyediaan sumber energi listrik yang ada di Indonesia pada saat ini sudah mulai mengalami keterbatasan. Pada saat-saat tertentu pembangkit listrik yang ada tidak lagi mampu suplai energi listrik. Pemadaman listrik bergantian pun dilakukan untuk kebutuhan pemenuhan energi listrik dari sumber pembangkit serta dampaknya sangat terasa bagi masyarakat. Dari permasalahan tersebut dapat dirumuskan pada bagaimana membuat model pembangkit listrik alternatif yang dapat diciptakan dengan pemanfaatan gaya tolak menolak magnet. Besar gaya gravitasi dan gaya tolak magnet adalah sama. Magnet akan bergerak disekitar keseimbangan saat terjadi gangguan, Bergeraknya magnet akan menimbulkan perubahan fluk magnet. Perubahan fluk disekitar kumparan akan menyebabkan arus induksi pada kumparan sehingga dapat digunakan sebagai sumber arus listrik. Gangguan keseimbangan dari dua magnet yang saling tolak-menolak dapat diperoleh medan magnet tersebut. Pada pembangkit listrik yang memanfaatkan gaya tolak menolak magnet dinamo motor DC sebagai penggerak magnet agar bisa berputar yang diakibatkan gaya tolakkan magnet.

**Kata Kunci : Pembangkit Listrik Tenaga Magnet, Akumulator, Charger Akumulator**

## **ABSTRACT**

*The need for electrical energy continues to increase along with meeting the needs of life. The supply of electrical energy sources in Indonesia is currently starting to experience limitations. At certain times existing power plants are no longer able to supply electrical energy. Alternating power outages were carried out to fulfill the need for electrical energy from generating sources and the impact was felt on the community, From this problem, it can be formulated on how to create an alternative power generation model that can be created by utilizing the repulsive force of magnets. The gravitational force and magnetic repulsion are the same. The magnet will move around the balance when there is a disturbance, the movement of the magnet will cause a change in magnetic flux. Changes in flux around the coil will cause a current to be induced in the coil so that it can be used as a source of electric current. A disturbance in the balance of two magnets that repel each other can result in a magnetic field. In power plants that utilize the magnetic repulsion force of a DC motor dynamo as a magnet driver so that it can rotate due to the magnetic repulsion force.*

***Keywords: Magnetic Power Plant, Accumulator, Accumulator Charger***

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ivv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>2</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1. Penelitian Yang Relevan .....	4
2.2. Pembangkit Listrik Tenaga Magnet .....	5
2.3. Landasan Teori .....	5
2.2.1. Kemagnetan .....	5
2.2.2. Magnet tetap .....	7
2.4. Pengertian Arus .....	7
2.5. Jenis jenis Arus .....	8
2.4.1. Arus Searah ( <i>Direct Current</i> ).....	9
2.4.2. Arus Bolak balik ( <i>Altarnating Current</i> ).....	9
2.6. <i>Charger</i> Akumulator .....	9
2.7. Prinsip kerja <i>Charger</i> .....	10
2.8. Akumulator .....	11
2.9. Jenis jenis Akumulator .....	13
2.9.1. Aki Gel .....	13
2.9.2. Aki Basah .....	14
2.9.3. Aki Kering .....	14
2.9.4. Aki <i>Hybird</i> .....	15



2.10. Bagian Bagian Charger .....	16
2.10.1. Transformator .....	16
2.10.2. Dioda .....	16
2.10.3. Kapasitor.....	17
2.10.4. Relay.....	18
2.10.5. Resistor .....	18
2.10.6. Resistor Tetap ( <i>Fixed Resistor</i> ).....	19
2.10.7. Resistor Variabel .....	19
2.10.8. LED ( <i>Light Emitting Dioda</i> ) .....	20
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian .....	21
3.2. Alat Dan Bahan .....	21
3.4. Diagram Skema.....	22
3.5. Diagram Flowchart.....	23
3.6. Diagram Blok .....	25
3.7. Prinsip Kerja rangkaian.....	26
3.8. Proses Perancangan .....	26
3.9. Proses Pengujian Alat .....	26
<b>BAB 4 DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
4.1. Data .....	28
4.2. Hasil Penelitian .....	29
4.3. Perhitungan .....	29
4.4. Analisis Pembahasan.....	30
<b>BAB 5 .....</b>	<b>32</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>32</b>
5.1. Kesimpulan .....	32
5.2. Saran.....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>37</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2. 1 Magnet Neoymium .....	8
Gambar 2. 2 Akumulator .....	10
Gambar 2. 3 Bagian-bagian Akumulator .....	13
Gambar 2. 4 Aki Basah .....	14
Gambar 2. 5 Aki Basah .....	15
Gambar 2. 6 Aki Hybrid .....	15
Gambar 2. 7 Bentuk dan Simbol Dioda .....	17
Gambar 2. 8 Bentuk Relay dan Simbol Relay .....	18
Gambar 2. 9 Resitor dan Symbo Resistor .....	21
Gambar 3. 1 Diagram Gambar Pembangkit Listrik Tenaga Magnet .....	23
Gambar 3. 2 Charger dari salah satu dari dua akumulator secara otomatis .....	23
Gambar 3. 3 Diagram Flowchart .....	24
Gambar 3. 4 Diagram Blok .....	25

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan .....	22
Tabel 4. 1 Pengujian Charger saat Dibebani.....	28
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengukuran .....	29

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kebutuhan energi listrik terus semakin tinggi seiring dengan pemenuhan kebutuhan hidup. Pasokan sumber daya energi listrik di Indonesia sekarang mulai menemui keterbatasan. Terkadang pembangkit listrik yang terdapat sudah tidak mampu lagi menyediakan energi listrik. Pemadaman listrik bergilir jua dilakukan buat memenuhi kebutuhan listrik sumber produksi serta berdampak di rakyat. Kebutuhan akan pembangkit listrik energi nuklir selalu memiliki pro dan kontra. asal persetujuan tersebut dimungkinkan buat membangun contoh produksi energi alternatif yg dapat diciptakan dengan menggunakan tolakan magnet. Magnet menggunakan polaritas yg sama yang ditempatkan pada rotor generator motor DC akan membangun gaya putaran yang seimbang. Besarnya gaya gravitasi dan gaya tolak-menolak magnet artinya sama. keseimbangan ini akan berubah Bila ada energi yg merusak keseimbangan tadi. Magnet bergerak mengelilingi skala saat terjadi gangguan. pergerakan magnet akan mengakibatkan perubahan fluks magnet. Perubahan fluks magnet disekitar kumparan menginduksi arus induksi di kumparan menjadi akibatnya mampu digunakan menjadi sumber arus. Gangguan ekuilibrium 2 magnet yang saling tolak menolak dapat menyebabkan terbentuknya medan magnet. pada pembangkit listrik, gaya dorong magnet di dinamo motor DC digunakan menjadi motor magnet sebagai akibatnya dapat berputar berkat gaya dorong magnet tersebut.

Magnetisme adalah energi alam yang ada di bumi, ada secara bebas dan mempunyai pengaruh atau pengaruh terhadap unsur atau zat yang mempunyai sifat kemagnetan dan unsur logam yang peka terhadap medan magnet. Begitu pula dengan magnetism. Hal ini dapat memunculkan media atau masukan awal yang menghasilkan energi listrik, yang kemudian dapat dikembangkan hingga akhirnya dapat digunakan untuk kebutuhan energi listrik terutama kebutuhan sehari-hari dan

kelangsungan industri. Pembangkit magnet ini akan menjadi jawaban atas kebutuhan energi masyarakat Indonesia, jika pemanfaatannya dilakukan secara bijak dan dengan dukungan pemerintah serta masyarakat luas maka pembangkit magnet ini akan menjadi penghasil energi alternatif untuk tujuan pemanfaatan energi non-energi. -sumber daya alam terbarukan, yang nyatanya berbahaya bagi lingkungan.

Beberapa negara pada Asia, Eropa serta Amerika sudah berbagi pembangkit listrik berasal asal tenaga terbarukan menjadi cerminan dan keprihatinan atas krisis tenaga listrik yang semakin mengkhawatirkan. Kita memahami bahwa cadangan sumber energi tidak terbarukan mirip minyak dan gas alam akan semakin menipis untuk memenuhi kuota tenaga global, ad interim pemulihannya memerlukan saat. Ketika para peneliti menemukan semakin banyak teknologi tinggi, penerapannya menjadi lebih mudah dan meluas, terutama dalam mengoptimalkan sistem produksi energi dari sumber terbarukan.

Sampai saat ini telah tercipta banyak jenis gerak abadi, beberapa di antaranya menggunakan energi dari medan magnet, gravitasi bumi, keseimbangan, dll. Salah satunya adalah motor magnet V-Gate buatan Robert Collway yang memanfaatkan medan magnet yang muncul di antara dua buah magnet permanen yang diletakkan berdekatan dan saling tarik menarik di antara kedua kutub tersebut sehingga dapat menggerakkan rotor dan berputar. Lihat Metadata , kutipan dan artikel serupa di core .ac.uk disajikan oleh CORE yang didukung oleh axis 2 Institutional Repository Sebelas Maret. Alat yang berputar terus-menerus menggunakan medan magnet yang muncul di antara dua kutub magnet yang terhubung disebut medan magnet gerak melingkar permanen. Pada penyelesaian tugas akhir ini bertujuan untuk mengembangkan pengetahuan tentang gerak abadi secara umum, memahami konsep dasar magnet, dan kelebihan magnet sebagai sumber energi utama untuk menggerakkan suatu benda, serta membentuk pembuatan alat. keterampilan. terutama pada saat perencanaan dan produksi.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui prinsip pengoperasian pembangkit listrik tenaga magnet dengan menggunakan dua pengisi daya baterai.
2. Untuk menganalisis besaran nilai keluaran beban yang masuk atau keluar

## **1.3. Batasan Masalah**

Pembatasan masalah di dalam rancang bangun charger dua akumulator tujuan untuk mengetahui sistem penelitian nilai input dan output charger di pembangkit listrik tenaga magnet perakitan mengenai rangkaian penyearah dan alat otomatis charger on/off dalam pengisian serta mengalirkan muatan arus listriknya ke baterai.

## **1.4. Sistematika Penulisan**

Sistematika dalam penulisan skripsi ini :

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, tujuan penelitian dan batasan masalah.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan teori pendukung yang digunakan dalam penelitian dan cara kerja alat dan bahan pendukung

### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas mengenai lokasi, waktu dan bahan yang digunakan, prosedur percobaan serta skema penelitian, metode dan instrumen yang digunakan.

### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas data serta penghitungan pada analisis arus yang masuk dan keluar pada *charger* di pembangkit listrik tenaga magnet untuk dua akumulator

### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian

### **LAMPIRAN**

Pada bagian lampiran berisikan dokumentasi alat, cara pengujian dan pengukuran

## DAFTAR PUSTAKA

- Cekdin, C., & Saila, S. (2021). Jurnal Rekayasa Mesin Vol. 21no. 2september 202147pengaruh Pembebanan Terhadap Waktu Pada Kopling Dua Akumulator Sebagai Sumber Daya Listrik Cadangan. *JURNAL REKAYASA MESIN*, 1.
- Cekdin, C., Azwardi, & Fadilah. (2022). Optimasi Pembebanan pada Sistem Penerangan DC Pembangkit Listrik Tenaga Akumulator Gandeng Sebagai Sumber Energi Cadangan. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 2.
- Maldiputra, Y., Honggowidjaja, S., & S. Kattu, G. (2018). Perancangan Furniture “Knockdown” Berbasis Magnet untuk Apartemen Tipe Studio. *JURNAL INTRA*, 2.
- Arifin, J., Natalia Zulita,, L., & Hermawansyah. (2016). Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroller Arduino Mega 2560. *Jurnal Media Infotama*, 4.
- Badaruddin, & Firdianto, F. (2016). Analisa Minyak Transformator Pada Transformator Tiga Fasa. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, 2.
- BARKAH, R., & HIDAYAT, S. (2020). Simulasi Charge Discharge Model Baterai Lead Acid. *Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika*, 3.
- Cekdin, C., Azwardi, & Fadilah. (2022). Optimasi Pembebanan pada Sistem Penerangan DC Pembangkit Listrik Tenaga Akumulator Gandeng Sebagai Sumber Energi Cadangan. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 2.
- Firanda, R., & Yuhendri, M. (2021). Monitoring State Of Charge Accumulator Berbasis Graphical User Interface Menggunakan Arduino. *Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 2.

- Fitria Thamin, A., Kendek Allo, & J. Mamahit, D. (2015). Rancang Bangun Alat Pemotong Singkong Otomatis. *E-journal Teknik Elektro dan Kompute*, 2.
- Gangsar Prayogo, L., Dahlan, D., & Maulana, E. (2020). Analisis Energi Yang Dihasilkan Pada Pembangkit Listrik Tenaga Magnet Dengan Konsep V-Gate. *Jurusan Teknik Mesin*, 1.
- Irsan Pasaribu, F., & Reza, M. (2021). Rancang Bangun Charging Station Berbasis Arduino Menggunakan Solar Cell 50 WP. *Jurnal Teknik Elektro*, 5.
- Junaldy, M., Sompie, S., & Patras, I. (2019). Rancang Bangun Alat Pemantau Arus Dan Tegangan Di Sistem Panel Surya Berbasis Arduino Uno. *teknik Elektro*, 2.
- Latif, M., Nazir, R., & Reza, H. (2013). Analisa Proses charging akumulator pada Prototipe turbin Angin Sumbu Horizontal di Pantai Purus Padang. *teknik elektro*, 6.
- M ayyub, a., & Walid muhhamad, M. (2020). Aki kering juga disebut dengan Maintenance Free. Meski dinamakan aki kering,. *LAPORAN TUGAS AKHIR*, 23.
- Ma'ruf, M. (2018). Pengisi Baterai 10 Ah – 100 Ah Dengan Autodeteksi Aki. *Tugas Akhir*, 6.
- Mirandha Hamid, R., Rizky, Amin, M., & Bagus D, I. (2016). Rancang Bangun Charger Baterai Untuk Kebutuhan anumkm. *Teknologi Terpadu*, 4.
- muhammad, z. (2015). Pengukuran Variabel Dalam Revitalisasi Akumulator Bekas Basah. *LAPORAN TUGAS AKHIR*, 3.
- NOVALIA PUTRI ARFA, T. (2023). Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis Software. *skripsi*, 24.



- P. Sitohang, E., Mamahit,, D., & Tulung, N. (2018). Rancang Bangun Catu Daya DC Menggunakan MikrokontrolerATmega 8535. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 3.
- ramadhan, w., saragih, y., rahmadewi, y., & hidayat, r. (2023). Rancang Bangun Alat Pemotong Rumput dengan Memanfaatkan Photovoltaic Menggunakan Motor DC. *Jurnal Teknik Elektro*, 4.
- Ratnasari, T., & Senen , A. (2017). Perancangan Prototipe Alat Ukur Arus Listrik Ac Dan Dc. *sutet*, 2.
- Saleh, M., & Haryanti, M. (2017). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay. *Jurnal Teknologi Elektro*, 3.
- Satrya Gianto, A., Gagarin Iriant, C., & Giant, D. (2015). Perhitungan Penurunan Umur Transformatorakibat Pengaruh Suhu Lingkungan. *Teknik Elektro*, 3.
- Setiawan, E., Facta, M., & Nugroho, A. (2015). Penggunaan Konverter Jenis Buck Dengan Pemutus. *Teknik Elektro*, 2.
- Suhardi, D. (2014). Prototipe Controller Lampu Penerangan Led (Light Emitting Diode) Independent Bertenaga Surya. *JURNAL GAMMA*, 3.
- suryana, d. (2019). Cara Kerja Dan Perawatan Baterai Kapal Kn.P 366 Milik Kesatuan Penjagaan Laut Dan Pantai Pulau Sambu Kota Batam. *karya tulis*, 2.
- Triana, K., Dantes, K., & Nugraha, I. (2019). Pengembangan Desain Free Energy Generator Berbahan Magnet Neodymium Berbasis Solidworks Untuk Sistem Recharging Prototype Ganesha Electric Generasi Ii Undiksha. *Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Kejuruan*, 5.
- Tukadi. (n.d.).

- Tukadi, Widodo, W., Ruswiensari, M., & Qomar, Q. (2019). -581 -Monitoring Pemakaian Daya Listrik Secara Realtimeberbasis Internet Of Things. *oliteknik Elektronika Negeri Surabaya*, 3.
- W Johar, L. (2020). Desain Charger Control Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid. *Journal of Electrical Power Control and Automation*, 1.
- widhianto, d. (2019). Perawatan Aki Untuk Menunjang Kelancaran Oprasional Genset Di Pt.Hanil Indonesia. *karya tulis*, 5.
- Yolanda, Y. (2019). Cara Kerja Dan Perawatan Baterai Pada Kn. Kumba. *karya tulis*, 3.