

## PEMBUATAN CAS CEPAT BATERAI VRLA (*VALVE REGULATED LEAD ACID*) PADA MOTOR LISTRIK (BYVIN) TEKNIK MESIN UNIFA

### QUICK CHARGING OF VRLA (*VALVE REGULATED LEAD ACID*) BATTERY ON ELECTRIC MOTOR (BYVIN) TEKNIK MESIN UNIFA

Ardinasyah<sup>1</sup> Irwan Paserangi<sup>2</sup> Muhammad Yusuf Ali<sup>3</sup>

Email :

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Fajar

<sup>2,3</sup>Dosen Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Fajar

#### ABSTRACT

*Battery charging devices are generally too long and cannot cut off the current automatically when the battery is fully charged. That way the battery must be considered the estimated time in the charging process so as not to be overcharged. The method used is to provide a constant voltage and current to the battery. This method is also known as the constant voltage and current method which means it uses a transformer and a rectifier circuit to convert AC to DC voltage to charge the battery. The results of the tests carried out are testing the charging of batteries lead acid using a charger circuit that can be changed the charging voltage. The following is shown in the picture of the lead acid battery charging test circuit. This test uses a charger circuit with an output voltage specification of 82,5 Volts and a maximum current of 20 amperes from the transformer. The state of the battery to be charged at the initial voltage condition. The indicator measured in this test is the relationship between the charging voltage on the battery and the charging time on the battery for 168 minute. The process of making a fast charging electric motor is as follows: 1 Electric Motor QuickManufacturing, 2 Electric Motor QuickSelection and Manufacture, 3 Electric Motor QuickTesting, 4 Electric Motor QuickManufacturing Design*

*Keywords : Charging, Battery*

#### ABSTRAK

Alat pengisian baterai pada umumnya terlalu lama dan tidak dapat memutus aliran arus secara otomatis pada saat baterai terisi penuh. Dengan begitu baterai harus diperhatikan perkiraan waktu dalam proses pengisian agar tidak teraji *overcharged*. Metode yang dilakukan ialah dengan memberikan tegangan dan arus yang tetap pada baterai. Metode ini disebut juga sebagai metode tegangan konstan dan saat ini yang berarti menggunakan transformator dan rangkaian penyearah sebagai pengubah tegangan AC menjadi DC untuk mengisi baterai. Hasil Pegujian yang dilakukan adalah pengujian *charging* (Pengisian) baterai *lead acid* dengan menggunakan rangkaian charger yang dapat diubah tegangan pengisiannya. Berikut ditunjukkan dalam gambar rangkaian pengujian pengisian baterai lead acid. Pengujian kali ini menggunakan rangkaian charger dengan spesifikasi tegangan keluaran pada 82,5 Volt dan arus maksimal sebesar 20 ampere dari trafo. Keadaan baterai yang akan diisi pada kondisi tegangan awal. Indikator yang diukur dalam pengujian kali ini adalah hubungan antara tegangan pengisian pada baterai dan waktu pengisian energi pada baterai selama 168 menit. Adapun proses dari pembuatan cas cepat motor listrik adalah sebagai berikut: 1 Pembuatan Cas Cepat Motor Listrik, 2 Pemilihan dan Pembuatan Cas Cepat Motor Listrik, 3 Pengujian Cas Cepat Motor Listrik, 4 Rancangan Pembuatan Cas Cepat Motor Listrik

Kata Kunci : Pengisian, Baterai

#### PENDAHULUAN

Berkembang pesatnya teknologi dibidang otomotif pada saat ini berdampak pada penggunaan

bahan bakar, karena jumlah kendaraan semakin banyak tentunya penggunaan bahan bakar semakin meningkat, yang pada akhirnya akan menuju angka

nol. Disamping bahan bakar yang semakin berkurang, dampak terhadap lingkungan dari hasil pembakaran justru semakin berbahaya.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dikembangkan sistem pembakaran dengan energi alternatif seperti listrik. Salah satunya pengembangan motor listrik yang menggunakan energi listrik sebagai sumber tenaganya, dan ramah lingkungan. Berdasarkan masalah tersebut, maka dalam penelitian ini merancang suatu sistem pengisian baterai yang lebih cepat. Penelitian ini diharapkan dapat menciptakan cas yang aman dan optimal dengan kecepatan pengisian. (Fadianto, A. A. (2019)

Era modern seperti ini kebutuhan manusia sangatlah ingin segalanya serba cepat dengan kecepatan pelayanan tidak banyak waktu yang terbuang dengan begitu banyak waktu bisa dimanfaatkan sebaik mungkin. Begitu juga dengan proses pengisian atau charging dari baterai yang terlalu lama membuat waktu terbuang sia sia. Alat pengisian baterai pada umumnya terlalu lama dan tidak dapat memutus aliran arus secara otomatis pada saat baterai terisi penuh. Dengan begitu baterai harus diperhatikan perkiraan waktu dalam proses pengisian agar tidak teraji *overcharged*. (Setyawan. (2017)

Metode yang dilakukan ialah dengan memberikan tegangan dan arus yang tetap pada baterai. Metode ini disebut juga sebagai metode tegangan konstan dan saat ini yang berarti menggunakan transformator dan rangkaian penyearah sebagai pengubah tegangan AC menjadi DC untuk mengisi baterai. (Wijaya, N. (2021)

Transformator ialah alat elektronik yang memindahkan energi listrik dari satu sirkuit menuju sirkuit lain yang melalui konduktor induktif yang digabungkan yang dikenal dengan nama kumparan. Transformator mempunyai kumparan primer dan juga kumparan sekunder. Prinsip kerjanya ialah tegangan bolak balik yang membentangi kumparan primer menimbulkan fluk magnetik yang idealnya semua tersambung dengan kumparan sekunder. Fluk bolak balik ini menimbulkan induksi gaya gerak listrik pada kumparan sekunder. Transformator yang digunakan dalam rangkain ini ialah

transformator yang input tegangan 220v dan keluaran 60v. (Wahid, F. R. (2008)

## TINJAUAN PUSTAKA

### 1 Motor Listrik

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Begitu juga dengan sebaliknya yaitu alat untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik yang biasanya disebut dengan generator atau dinamo. Pada motor listrik yang tenaga listrik diubah menjadi tenaga mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektro magnet.

### 2 Fungsi dan Kegunaan Motor Listrik

Motor listrik dapat kita temukan di peralatan rumah tangga seperti: kipas angin, mesin cuci, blender, pompa air, mixer dan penyedot debu. Adapun motor listrik yang digunakan untuk kerja (industri) atau yang digunakan dilapangan seperti: bor listrik, gerinda, blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dan lain-lain. (Fadianto, A. A. (2019)

### 3 Charger

Charger sering juga disebut converter adalah suatu rangkaian peralatan listrik yang digunakan untuk mengubah aruslistrik bolak balik (Alternating Current, disingkat AC) menjadi arus listrik searah (Direct Current, disingkat DC), yang berfungsi untuk pasokan DC power baik ke peralatan-peralatan yang menggunakan sumber DC maupun untuk mengisi baterai agar kapasitasnya tetap terjaga penuh sehingga keandalan unit pembangkit tetap terjamin dalam hal ini baterai harus selalu tersambung ke rectifier. (Budiman, W. (2014)

### 4 Cara Kerja Motor Listrik

Mekanisme kerja untuk seluruh jenis motor secara umum sama. Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya. Jika kawat yang membawa arus dibengkokkan menjadi sebuah lingkaran/loop, maka kedua sisi loop yaitu, pada sudut kanan medan magnet, akan mendapatkan gaya pada arah yang berlawanan. Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar/torque untuk memutar

kumparan . Motor-motor memiliki beberapa loop pada dinamonya untuk memberikan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan.

#### 5 Pengertian Motor

Motor didefinisikan sebagai sebuah benda atau alat konversi energi, sedangkan motor listrik dapat didefinisikan sebuah benda atau alat yang mampu mengkonversi atau mengubah energi yaitu dari energi listrik menjadi energi mekanik yang memiliki kecepatan tertentu melalui proses elektro magnet. Motor listrik memiliki jenis yang beragam. Dari suplay motor dibedakan menjadi dua yaitu motor AC (alternating current) dan motor DC (direct current).

#### 6 Baterai

Baterai adalah perangkat penyimpanan energi elektrokimia. Energi kimia yang terkandung dalam baterai dapat diubah menjadi energi listrik DC. Pada baterai isi ulang, proses tersebut dapat dibalik yaitu mengubah energi listrik DC menjadi energi kimia.(Martha, E. (2018)

Komponen-komponen baterai:

1. Kotak Baterai
2. Elektrolit Baterai
3. Sumbat Ventilasi
4. Plat Positif dan Plat Negative
5. Separator
6. Lapisan Serat Gelas (Fiber Glass)
7. Sel Baterai

#### 7 Jenis-jenis Baterai

- Primary battery
- Secondary battery
- Baterai ion litium (Li-ion atau LIB)
- Baterai Lithium Polymer (Li-Po)
- Baterai Lead Acid (Accu)
- Baterai Nickel-Metal Hydride (Ni-MH)

#### 8 Cara Pengisian Baterai/Aki Kering

Produk cas yang digunakan boleh saja berbeda, namun langkah demi langkah cara cas aki kering pada umumnya adalah sebagai berikut:

1. Siapkan cas dan aki yang akan di cas.
2. Sambungkan kabel cas untuk melakukan pengecasan. Perlu menghubungkan charger ke

aki yang akan dicas, hubungkan sesuai dengan terminalnya.

3. Lakukan pengecasan dengan daya yang sesuai.
4. Cabut kabel ketika sudah selesai.

#### 9 Cara Pengisian Baterai/Aki Basah

1. Bersihkan dahulu terminal baterai dari kemungkinan terdapat kotoran maupun karat. Pembersihan terminal baterai dapat dilakukan dengan menggunakan kertas amplas.
2. Lepaskan tutup-tutup sel pada baterai, hal ini bertujuan agar gas hydrogen yang timbul saat proses pengisian dapat keluar dengan optimal (walaupun pada tutup baterai sebenarnya sudah dilengkapi dengan lubang ventilasi, namun agar lebih baik lagi saat pengisian apalagi saat melakukan pengisian cepat maka lepas semua tutup sel baterai).
3. Periksa permukaan air accu (pada baterai tipe basah), permukaan air accu pada semua sel harus berada diantara tanda lower level dan upper level. Bila permukaan air accu berada di bawah batas lower level maka lakukan penambahan air accu dengan menggunakan air suling sampai pada batas upper level.
4. Hubungkan kabel-kabel dari baterai charger dengan benar. Hubungkan terminal positif baterai dengan terminal positif pada baterai charger dan terminal negatif baterai dihubungkan dengan terminal negatif baterai charger. Selain itu periksa tegangan yang digunakan untuk melakukan penchargeran, bila hanya satu baterai yang dicharger maka gunakan tegangan pengisian 12 volt.
5. Perhatikan penggunaan arus pengisian yang digunakan. Arus pengisian digunakan sebaiknya dibatasi di bawah 1/10 dari kapasitas baterai.
6. Usahakan saat melakukan proses pengisian, temperatur dari elektrolit baterai (air accu) tidak melebihi 40C. Jika temperatur diatas 40C, maka rendahkan arus pengisian atau hentikan proses penchargeran sampai temperatur elektrolit menjadi normal kembali.
7. Selama proses pengisian atau penchargeraan, jauhkan dari api ataupun percikkan bunga api, karena saat proses pengisian akan

menghasilkan gas oksigen dan hidrogen. Yang mana bila gas hidrogen terkena api akan dapat menimbulkan ledakkan.

8. Pengisian baterai penuh atau sudah selesai jika berat jenis elektrolit telah mencapai angka 1,25 – 1,28. Selain itu, tegangan pada baterai meningkat hingga 15 – 17 volt (tegangan pada setiap sel baterai meningkat menjadi 2,5 – 2,8 volt).
9. Jika proses pengisian telah selesai dan dicek berat jenis elektrolitnya, tapi ternyata berat jenis elektrolit pada baterai lebih besar dari spesifikasinya maka keluarkan sedikit air accu pada setiap selnya dan ganti dengan air suling. Dan sebaliknya bila berat jenis elektrolit selama melakukan proses pengisian sudah dilakukan dalam waktu lama namun berat jenis elektrolit masih tetap kurang dari spesifikasinya maka buanglah sedikit air accu yang berada pada setiap sel baterai dan kemudian tambahkan sedikit elektrolit (asam sulfat) pada tiap selnya.

#### 10 Jenis-jenis Konektor DC

- DC Jack atau DC Socket
- Molex Connector
- Cigar Lighter Socket dan Plug
- USB Socket

### METODOLOGI PENELITIAN

#### III.1 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan *fast charging* motor listrik yaitu:

- Kabel DC
- Akrilik
- Driver 82,5Volt
- Gurinda
- Dioda 20 ampere
- Timah
- Avometer
- Lem Handsome
- 2 Buah Sekring 20A
- Fan
- Solder Listrik

#### III.2 Prosedur Pembuatan

Adapun proses dari pembuatan cas cepat motor listrik adalah sebagai berikut:

##### III.2.1 Pembuatan Cas Cepat Motor Listrik

Sebelum melakukan pembuatan, terlebih dahulu dilakukan simulasi untuk meyakinkan bahwa alat cas cepat motor listrik yang akan di buat dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan tujuan pembuatan tersebut.

##### III.2.2 Pemilihan dan Pembuatan Cas Cepat Motor Listrik

Adapun proses pemilihan dan pembuatan cas cepat motor listrik dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu:

1. Rancangan spesifikasi cas cepat motor listrik setelah memahami prinsip kerja alat yang akan dibuat selanjutnya akan dilakukan adalah merangkaikan komponen-komponen cas cepat motor listrik dan bahan-bahan lainnya yang akan digunakan dalam proses pembuatan.
2. Proses pembuatan cas cepat motor listrik
  - a. Pembuatan rangka dari akrilik yang dipotong sesuai ukuran.
  - b. Pemasangan driver 82,5 volt.
  - c. Pemasangan dioda 20 ampere dengan menggunakan solder listrik
  - d. Pemasangan resistor dengan menggunakan solder listrik
  - e. Pemasangan Fan/Kipas
  - f. Pemasangan Kabel DC
  - g. Pemasangan sekering 20A
  - h. Langkah finishing. Langkah ini meliputi pemeriksaan bahan dan alat sebelum menggunakan cas cepat pada motor listrik

##### III.3 Pengujian Cas Cepat Motor Listrik

Mengecek seluruh komponen-komponen cas cepat motor listrik pada saat dilakukannya pengujian.

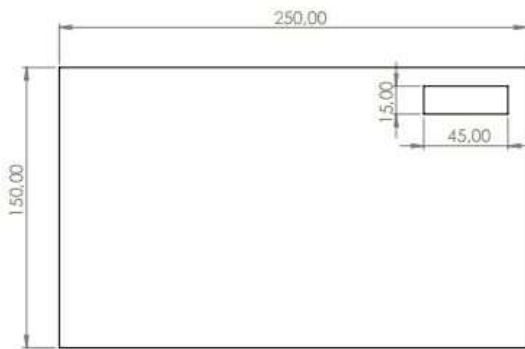
##### III.4 Rancangan Pembuatan Cas Cepat Motor Listrik



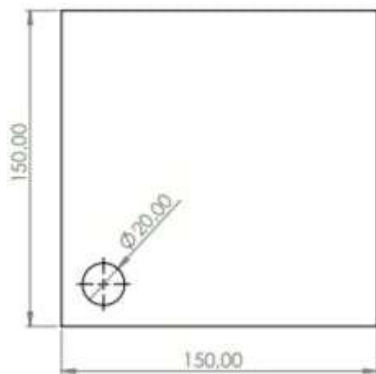
Gambar III.1 Panjang dan Lebar Box Cas Baterai



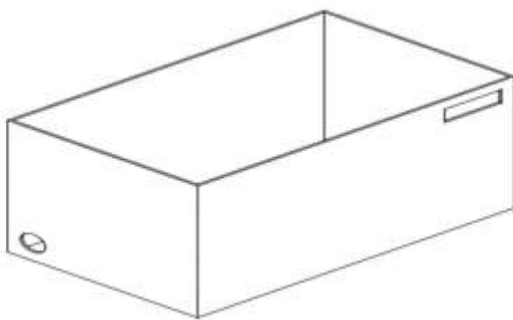
Gambar III.2 Tampak Atas Box Cas Baterai



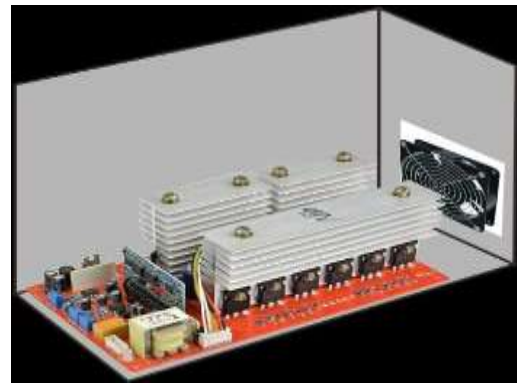
Gambar III.3 Tampak Depan Box Cas Baterai



Gambar III.4 Tampak Samping Box Baterai

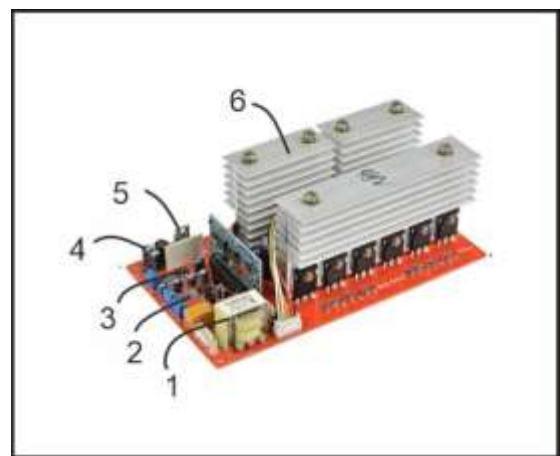


Gambar III.5 Box Cas Baterai

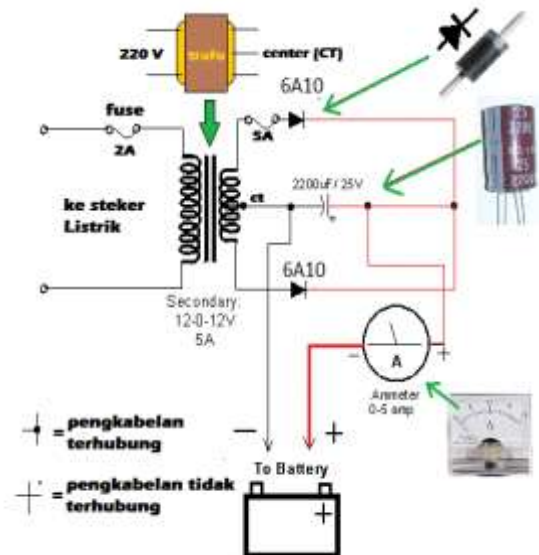


Gambar III.6 Rakitan Cas Motor Listrik

Gambar III.7 Komponen Cas Baterai Motor Listrik

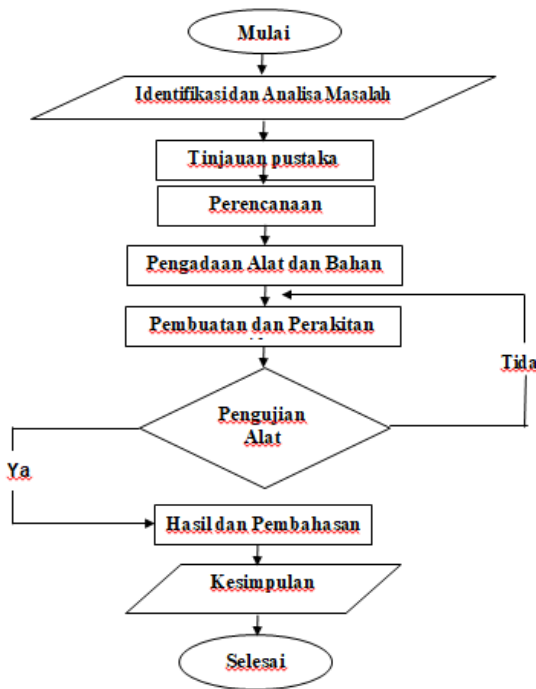


Gambar III.7 Komponen Cas Baterai Motor Listrik



Gambar III.8 Skema Cas Aki 12v

III.4 Bagan ALur Penelitian



Gambar III.9 Diagram alir penelitian

### 3.5 Teknik Analisa Data

Adapun pengujian kali ini cas dengan spesifikasi tegangan keluaran pada 82,5 Volt dan arus maksimal 20 Ampere dari trafo. Hubungan antara tegangan pengisian pada baterai dan waktu pengisian energi pada baterai.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### IV.1 Hasil

#### IV.1.1 Pembuatan Cas Cepat Baterai VRLA Pada Motor Listrik

Hasil pembuatan ini berupa Cas Cepat Baterai VRLA Pada Motor Listrik memiliki beberapa komponen yaitu :

##### 1. Rangka Cas Cepat Baterai VRLA

Rangka cas cepat baterai VRLA berfungsi sebagai penopang dan kedudukan komponen-komponen seperti, driver 82,5v, kapasitor, resistor, sekring, kipas, dioda, heatsink pendingin, komparator, dan trafo.

Rangka ini terbuat dari akrilik 25x15cm dengan ketebalan 2mm.



##### Gambar IV.1 Rangka Cas Cepat Baterai VRLA

##### 2. Driver 60volt

Menentukan besarnya arus beban yang mengalir dan besarnya voltasenya konstan.



Gambar IV.2 Driver 82,5 volt

##### 3. Kapasitor

Suatu alat yang dapat menyimpan energi/muatan listrik didalam medan listrik, dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan internal dari muatan listrik.

Dengan data elco tersebut memiliki nilai kapasitas sebesar 100uF, elco tersebut dapat beroperasi pada rangkaian dengan tegangan maksimal sebesar 400Volt dan elco tersebut dapat bertahan pada suhu maksimal sebesar 85°C



Gambar IV.3 Kapasitor

##### 4. Resistor

Berfungsi untuk membatasi dan mengatur arus listrik dalam suatu rangkaian elektronika. Satuan hambatan atau Resistansi Resistor adalah OHM.



Gambar IV.4 Resistor

##### 5. Sekring Tabung

Memudahkan pengendara atau mekanik dilihat kondisinya putus atau tidak karna kawat pengamannya terbungkus oleh tabung kaca. 20 Ampere



Gambar IV.5 Sekring Tabung

#### 6. Dioda 20a

Komponen elektronika yang terdiri dari dua kutub dan berfungsi menyearahkan arus. Komponen ini terdiri dari penggabungan dua semi konduktor yang masing-masing diberi doping (penambahan material) yang berbeda, dan tambahan material konduktor untuk mengalirkan listrik. Spesifikasi RL207



Gambar IV.6 Dioda 20a

#### 7. Trafo

Perangkat listrik pasif yang mentrasfer energy listrik dari satu rangkaian listrik ke yang lain. Spesifikasi YZ PQ3235 60/20V



Gambar IV.7 Trafo

#### 8. Heatsink Pendingin

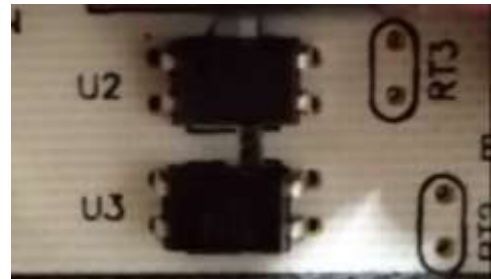
Untuk mengendalikan atau mendinginkan temperatur pada komponen yang melakukan aktivitas berat menghasilkan banyak energi panas.



Gambar IV.8 Heatsink Pendingin

#### 9. Komparator

Memiliki fungsi sebagai alat untuk membandingkan dua buah nilai input. Spesifikasi FL 817C F118. 4 kaki, anoda, katoda emitter, dan collector



Gambar IV.9 Komparator

#### 10. Dioda Jembatan

Sebagai penyearah arus bolak-balik menjadi arus searah. Spesifikasi KW B2134J 10N60



Gambar IV.10 Dioda Jembatan

#### 11. Fan/Kipas

Memberikan efek mendinginkan di saat komponen terasa panas dengan spesifikasi kipas 12 Volt 0,10 Ampere



Gambar IV.11 Fan/Kipas

#### 12. Steker

Dipasang pada ujung kabel untuk mengalirkan arus listrik ke stop kontak.



Gambar IV.12 Steker

### 13. Kabel DC 3 Lubang

Singkatan dari Direct Current, yaitu arus searah. Dinamakan demikian, karena listrik ini mempunyai polaritas tegangan yang tetap sepanjang waktu.



Gambar IV.13 Kabel DC 3 Lubang

14. Thermistor NTC adalah singkatan dari thermistor negative temperature coefficient. Sesuai dengan namanya jenis thermistor ini memiliki koefisien temperature negative yang artinya jika terjadi peningkatan temperature (suhu) yang mengenyainya maka akan mengakibatkan nilai resistansi thermistor itu menurun. Spesifikasi NTC 5D-11



Gambar IV.14 Thermistor NTC

## IV.2 Pembahasan

### IV.2.1 Pengujian Pengisian Baterai VRLA

Pegujian yang dilakukan adalah pengujian *charging* (Pengisian) baterai *lead acid* dengan menggunakan rangkaian charger yang dapat diubah tegangan pengisiannya. Berikut ditunjukkan dalam gambar rangkaian pengujian pengisian baterai lead acid.

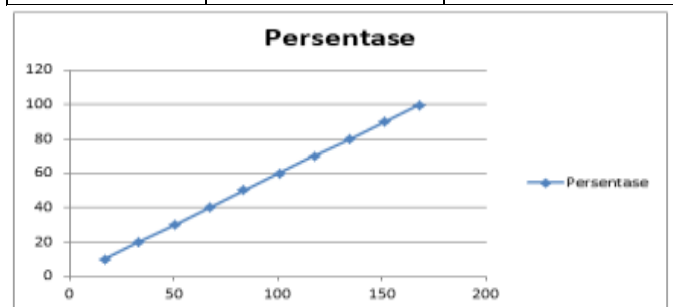


Gambar IV.15 Pengisian Baterai

Pengujian kali ini menggunakan rangkaian charger dengan spesifikasi tegangan keluaran pada 82,5 Volt dan arus maksimal sebesar 20 ampere dari trafo. Keadaan baterai yang akan diisi pada kondisi tegangan awal. Indikator yang diukur dalam pengujian kali ini adalah hubungan antara tegangan pengisian pada baterai dan waktu pengisian energi pada baterai selama 168 menit.

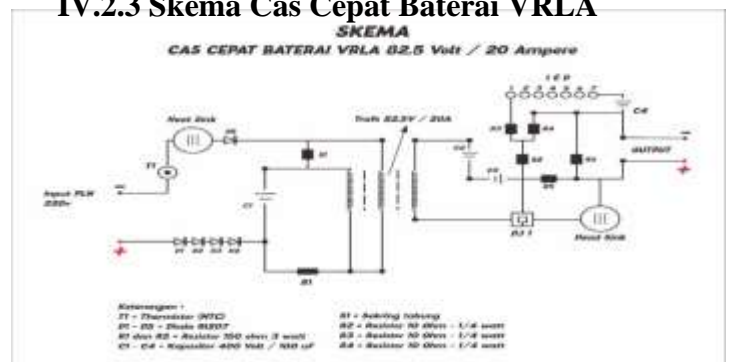
Tabel IV.2 Pengisian Cas 82,5 Volt

No	Waktu (Menit)	Persentase
1	16,8	10
2	33,6	20
3	50,4	30
4	67,2	40
5	84	50
6	100,8	60
7	117,6	70
8	134,4	80
9	151,2	90
10	168	100



Gambar IV.16 Grafik Pengisian Cas 82,5 Volt

### IV.2.3 Skema Cas Cepat Baterai VRLA





Gambar IV.17 Skema Cas Cepat VRLA 82,5  
Volt/20 Ampere

## **PENUTUP**

### **V.1 Kesimpulan**

1. Spesifikasi cas cepat pada motor listrik dengan Sistem ini menggunakan kapasistas arus maksimal yang tinggi sebesar 20A dan trafo yang dapat mengeluarkan tegangan 82 volt
2. Hasil pengujian pengecasan aki sebanyak 6 buah dengan kapasitas 72 volt dan 20 ampere di peroleh waktu pengisian pengecasan 168 menit

### **V.2 Saran**

Penulis berharap pada pembuatan cas cepat baterai VRLA berikutnya dapat dikembangkan dan disempurnakan kembali agar kinerja alat mampu lebih cepat dalam pengisian baterai. Tegangan keluaran lebih besar dan kapasitas arus yang lebih besar.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Adityawan. (2017). Sistem pengisian baterai lead acid secara adaptive. Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- Budiman, W. (2014). Perancangan dan Realisasi Sistem Pengisian Baterai 12 Volt 45 AH Pada Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro.
- Edovidata, H. E. (2020). Teknik Elektro Industri Universitas Negeri Padang.
- Fadianto, A. A. (2019). Motor Listrik.
- Martha, E. (2018). Sistem Pengisian Baterai Menggunakan Buck Konverter.
- Mohamad, A. (2016). Bahan ajar sistem kelistrikan alat berat Politeknik Negeri Balikpapan.
- Setyawan. (2017). Rancang Bangun Sistem Pengisian Baterai Secara Cepat Dan Pemutus Arus Otomatis Dengan Regulator Lm338k.
- Sidiq, R. K. (2015). Rancang Bangun Pengisian Baterai.
- Wahid, F. R. (2008). Peningkatan Pemahaman Proses Penyearah Arus Dengan Menggunakan Alat Peraga Sistem Pengisian.

Wijaya, N. (2021). Perkembangan baterai dan charger untuk pendukung permasyarakatan sepeda listrik di Indonesia.