



## Rancang Bangun Rangka Dengan Menggunakan Besi Hollow Hitam Untuk Single Charger Baterai Mobil 12v N50z

Muhamad Fhazar <sup>1\*</sup>, Slamet Riyadi <sup>2</sup>, Lily Budinurani <sup>3</sup>

Teknik Mesin, Politeknik Baja Tegal, Indonesia

Email : [fhazarmuhamad3@gmail.com](mailto:fhazarmuhamad3@gmail.com)

\*Penulis korespondensi : [fhazarmuhamad3@gmail.com](mailto:fhazarmuhamad3@gmail.com)

**Abstract,** *Electrical energy is an important part of human life because in human life almost all human activities always use electrical energy. Battery is a product that has electrochemical cells with external connections to power electrical devices that use batteries as a power source. In the research on the design of the Single Charger frame using black Hollow iron for car batteries which discusses the design of the frame, the process of making the frame, and the feasibility of a Single Charger. Obtaining results In the process of making the Single Charger frame design using the solidworks application it produces two spaces, namely the upper room which later in the manufacturing process is used as a Single Charger place and the lower room is used as a place for the battery when charging. The process of making the frame design produces a product with dimensions of 310 mm x 240 mm x 390 mm and has a weight of 8.3 kg. Testing the feasibility of the Single Charger framework uses 3 methods, namely NDT penetrant welding testing, charging testing, and student responses to the product in the form of a questionnaire. The test results of the three NDT penetrant welding samples on the Single Charger frame had two welding defects, namely porosity and discontinuity. The results of the charging test after the charger is tested from the initial battery voltage of 6.73 V until the battery is fully charged takes 4 hours 17 minutes with a battery voltage of 13.45 V. And the results of the respondent's test that the Single Charger product in terms of welding is strong to support a 12V N50Z battery but not strong enough to support a 24V battery and the Single Charger product is said to be suitable for use because the percentage results show 64.5%.*

**Keywords:** *Batteries; Design; Frame; Hollow; Single Charger*

**Abstrak,** Energi listrik merupakan bagian penting dalam kehidupan manusia karena dalam kehidupan manusia hampir semua aktivitas manusia selalu menggunakan energi listrik. Baterai merupakan suatu produk yang memiliki sel-sel elektrokimia dengan koneksi eksternal untuk menyalakan perangkat listrik yang menggunakan baterai sebagai sumber tenaganya. Pada penelitian rancang bangun rangka *Single Charger* dengan menggunakan besi *Hollow* hitam untuk baterai mobil yang membahas tentang desain rangka, proses pembuatan rangka, dan kelayakan *Single Charger*. Memperoleh hasil Pada proses pembuatan desain rangka *Single Charger* menggunakan aplikasi *solidworks* menghasilkan dua ruang yaitu ruang atas yang nantinya pada proses pembuatan digunakan sebagai tempat *Single Charger* dan ruang bawah digunakan sebagai tempat baterai saat dicas. Proses pembuatan rancang bangun rangka menghasilkan produk dengan dimensi 310 mm x 240 mm x 390 mm dan memiliki berat 8,3kg. Pengujian kelayakan pada rangka *Single Charger* menggunakan 3 metode yaitu pengujian pengelasan *penetrant* NDT, pengujian pengecatan, dan tanggapan mahasiswa terhadap produk dalam bentuk *quisioner*. Hasil pengujian ketiga sampel pengelasan *penetrant* NDT pada rangka *Single Charger* memiliki dua kecacatan pada pengelasan yaitu *porosity* dan *Diskontinyuitas*. Hasil pengujian pengecatan setelah *charger* diuji dari awal tegangan baterai 6,73 V sampai baterai terisi penuh membutuhkan waktu selama 4 jam 17 menit dengan tegangan baterai 13,45 V. Dan hasil uji responden bahwa produk *Single Charger* dari segi pengelasan kuat untuk menopang baterai 12V N50Z tetapi tidak kuat untuk menopang baterai 24V dan Produk *Single Charger* dikatakan layak digunakan karena hasil presentase menunjukkan angka 64,5%.

**Kata Kunci :** *Baterai; Hollow; Rancang Bangun; Rangka; Single Charge*

### 1. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan bagian penting dalam kehidupan manusia karena dalam kehidupan manusia hampir semua aktivitas manusia selalu menggunakan energi listrik (Kusuma, 2020). Di zaman yang semakin modern ini, kebutuhan energi listrik semakin meningkat, hal ini berbanding terbalik dengan jumlah energi yang tersedia saat ini. Disisi lain,

penggunaan bahan bakar fosil yang selama ini digunakan untuk membangkitkan energi listrik, seiring dengan berkembangnya zaman juga akan habis. Oleh karena itu, perlu adanya pemecahan masalah dari masalah tersebut, salah satunya adalah penggunaan energi alternatif untuk membangkitkan energi listrik. Begitu banyaknya sumber energi sehingga baterai merupakan bagian yang memegang peranan penting dalam kehidupan manusia. Hal ini karena baterai merupakan sumber energi listrik yang sangat andal untuk menggerakkan perangkat elektronik portabel (Matsuani, 2019).

Baterai merupakan suatu produk yang memiliki sel-sel elektrokimia dengan koneksi eksternal untuk menyalakan perangkat listrik yang menggunakan baterai sebagai sumber tenaganya. Terminal positifnya adalah katoda terminal negatifnya anoda. Baterai jika digunakan terus menerus akan terjadi penurunan muatan listrik. Jika baterai mobil tidak terjadi penurunan muatan listrik maka akan sulit ketika melakukan *starter*. Ada faktor lain selain penggunaan yang terus menerus yaitu sistem pengisian yang tidak normal sehingga ketika mobil berjalan maka baterai tidak mengisi.

Pengisian baterai dengan *charger* dan tidak terlalu *overcharge* dan otomatis sangatlah dibutuhkan agar baterai bertahan cukup lama. Maka dalam penelitian ini merancang suatu sistem pengisian baterai yang lebih cepat dan dapat memutus aliran arus secara otomatis. Perancangan ini diharapkan dapat menciptakan charger yang aman dan optimal dengan kecepatan pengisian dan pemutus arus otomatis dengan menggunakan komponen *charger control*. Perencanaan merupakan kegiatan awal dari rangkaian kegiatan sampai ke proses pembuatan produk sehingga dalam tahap ini juga ditentukan apa yang harus dilakukan dan bagaimana cara melakukannya termasuk merencanakan tahapan pembuatan produk agar mendapatkan kualitas yang bagus. Apabila pada tahap perencanaan sudah ditentukan kemudian dilanjutkan ke tahap perancangan dimana pada tahap perancangan akan dimulai eksplorasi bentuk desain.

Salah satu bagian dari suatu mesin adalah rangka. Rangka berfungsi sebagaiudukan dari suatu alat. Yang dimana dalam penelitian ini penulis akan memadukan alat *charger* baterai dengan baterai yang ingin dicas dalam satu wadah menggunakan rangka. Dengan latar belakang tersebut peneliti mengambil judul : “Rancang Bangun Rangka Menggunakan Besi *Hollow* Hitam untuk *Single Charger* Baterai Mobil “.

## 2. LANDASAN TEORI

Rancang bangun adalah proses pembangunan sistem untuk menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun

hanya sebagian (Widjajanto, 2021).

*Solidworks* adalah program CAD 3D yang berjalan pada sistem operasi *microsoft*. Anak perusahaan Dassault Systems, S.A., *Solidworks* Corporation membuat program ini untuk melakukan analisis kekuatan dan menggambar komponen 3D. Selain itu, *Solidworks* juga digunakan untuk menghasilkan gambar komponen 2D dan mengubahnya menjadi format yang dapat digunakan dalam program *autocad*. Program ini dapat membantu kami dengan desain. Akibatnya, waktu pasar barang dapat dipercepat selain biaya yang dikeluarkan. Teori perumusan metode elemen adalah dasar *solidworks*, di mana parameter adalah kendala yang nilainya menentukan bentuk atau geometri model atau perakitan. Panjang garis atau diameter lingkaran adalah beberapa contoh parameter numerik yang dapat digunakan (Haryanti, 2021).

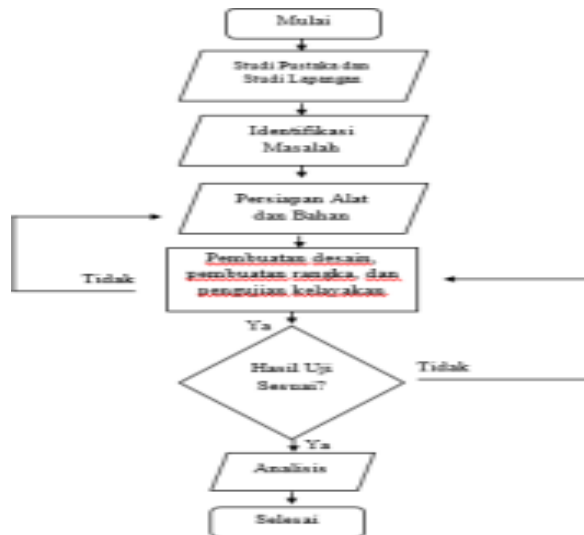
*Charger* sering juga disebut *converter* adalah suatu rangkaian peralatan listrik yang digunakan untuk mengubah arus listrik bolak balik AC (*Alternating Current*) menjadi arus listrik searah DC (*Direct Current*), yang berfungsi untuk pasokan DC power baik ke peralatan peralatan yang menggunakan sumber DC mengisi baterai agar kapasitasnya tetap terjaga penuh sehingga keandalan unit pembangkit tetap terjamin (Hammam, 2020).

Rangka merupakan salah satu bagian pada suatu alat yang harus mempunyai konstruksi kuat untuk menahan atau memikul beban. Rangka berfungsi sebagai dudukan dari suatu alat. Agar rangka aman untuk digunakan harus dilakukan suatu perhitungan terhadap beban yang akan dikenakan ke rangka. Proses pemilihan material rangka juga mempengaruhi kekuatan dari rangka. Proses perhitungan dan pemilihan material yang salah akan berakibat rangka tidak mampu untuk menahan beban yang ada. Dalam pembuatan *charger* baterai ini terdapat dua bagian, di bagian atas adalah bagian box *charger* baterai dan bagian bawah adalah tempat untuk meletakkan baterai. Sehingga dimensi, pemilihan bahan, berat dan yang lainnya harus dirancang dengan baik (Nauval, 2022).

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian rancang bangun rangka dengan menggunakan besi *Hollow* hitam untuk *Single Charger* baterai mobil merupakan jenis penelitian kuantitatif. Dalam penelitian rancang bangun meliputi empat tahap, yaitu tahap perencanaan dan desain, tahap pengukuran, tahap pembuatan, tahap pemasangan koponen dan finishing. Keempat tahap tersebut dilaksanakan secara berurutan sehingga menghasilkan produk yang sesuai dengan harapan. Penelitian dilakukan di bengkel teknik mesin kampus Politeknik Baja Tegal yang dilakukan pada bulan Juni – Agustus 2023.

Alur penelitian diawali dari tahap perancangan, pembuatan, sampai pengujian. Tahap perancangan meliputi observasi, studi pustaka maupun mencari referensi. Ketiga tahap penelitian (perancangan, pembuatan, dan pengukuran) merupakan tahapan yang saling berurutan. Ilustrasi diagram alir penelitian tercantum pada gambar 1.

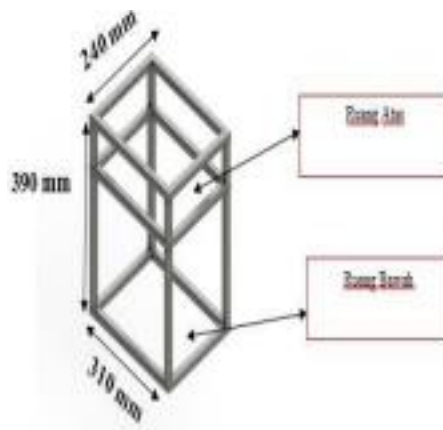


**Gambar 1.** Diagram alur penelitian

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain *Single Charger* baterai di buat dari bahan besi *Hollow* hitam 20x20x2 mm, dengan ukuran panjang 310 mm, lebar 240 mm, tinggi 390 mm. Box penutup charger dibuat menggunakan kayu jati degan ukuran tebal 5 mm.

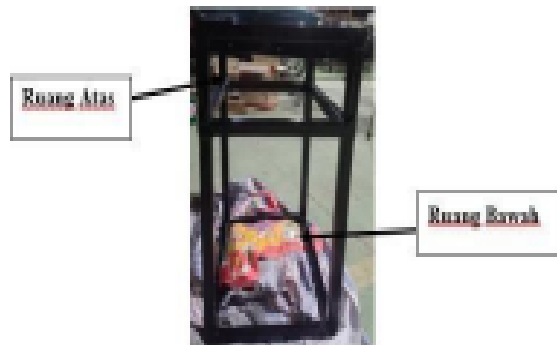
**Gambar 2.** merupakan hasil desain rangka *Single Charger*.



**Gambar 2.** Desain rangka single charger Sumber : (dokumen pribadi)

Rangka produk dalam pembuatan *Single Charger* untuk baterai sepeda listrik menggunakan logam besi tipe *Hollow* hitam dengan ukuran 20x20x2mm. Besi tipe *Hollow* hitam memiliki kelebihan pada kualitasnya yaitu tidak dimakan rayap, terlihat lebih kokoh,

serta mampu meredam suhu udara panas yang lebih baik. Selain itu meterial kontruksi besi juga mempunyai ketahanan yang kuat terhadap karat serta tak mudah keropos. Gambar hasil pembuatan rangka.



**Gambar 3.** Hasil Pembuatan Rangka

Sumber : (dokumen pribadi)

Dari hasil pengujian ketiga sampel dihasilkan rangka *Single Charger* ini memiliki dua kecacatan pada pengelasan yaitu *porosity* dan *Diskontinyuitas*. Yang artinya dalam hasil pengelasan masih dikatakan aman karena hanya terjadi dua kecacatan.



**Gambar 4.** hasil pengujian penetrant NDT Sumber : (Nizar 2023)

Hasil penelitian setelah *charger* diuji dari awal tegangan 6,73 V sampai baterai terisi penuh yang ditandai dengan indicator baterai telah penuh dan led proses charger berwarna merah berhenti berkedip. Membutuhkan waktu selama 4,17 jam dengan tegangan baterai 13,45 V. Gambar 1.5 merupakan hasil setelah baterai *dicharger*.



Gambar 1. 5 hasil pengujian

Sumber: (dokumen pribadi)

Hasil jawaban dari responden yang telah mengisi *quisioner* diringkas dalam tabel 1.

**Tabel 1.** Ringkasan jawaban *quisioner*

No	PERTANYAAN	JAWABAN		Keterangan
		YA	TIDAK	
1.	Menurut anda apakah produk ini kuat untuk menopang baterai mobil 12V N50Z ?	100%	0%	Lebih besar jawaban "Ya" yang artinya produk kuat menopang baterai
2.	Menurut anda apakah produk ini praktis untuk digunakan ?	77%	23%	Lebih besar jawaban "Ya" yang artinya produk ini praktis untuk digunakan
3.	Menurut anda apakah produk ini memiliki nilai estetika ?	22%	77%	Lebih besar jawaban "Tidak" yang artinya produk ini tidak memiliki nilai estetika
4.	Menurut anda apakah produk ini dapat berfungsi dengan baik ?	92%	8%	Lebih besar jawaban "Ya" yang artinya produk ini berfungsi dengan baik
5.	Menurut anda apakah produk ini dapat menopang baterai 24V ?	0%	100%	Lebih besar jawaban "Tidak" yang artinya produk tidak bisa menopang baterai 24V
6.	Menurut anda apakah hasil pengelasan dari produk ini kuat ?	83%	17%	Lebih besar jawaban "Ya" yang artinya pengelasan dari produk ini kuat
7.	Menurut anda apakah desain dari produk ini sudah baik ?	77%	23%	Lebih besar jawaban "Ya" yang artinya desain dari produk ini sudah baik
8.	Menurut anda apakah hemat biaya ?	62%	38%	Lebih besar jawaban "Ya" yang artinya produk ini hemat biaya
RAKATA RATA		64,5%	35,5%	Rata rata menunjukkan nilai diatas 50% artinya produk masih dikatakan layak

Dari hasil nilai prosentase yang telah didapat maka dapat disimpulkan bahwa produk ini kuat dari segi pengelasan dan kekuatan untuk menopang baterai 12V N50Z. Tidak dapat menopang baterai 24V atau yang baterai yang memiliki lebih dari baterai 12V N50Z. Produk ini juga praktis namun tidak memiliki nilai estetika dan tergolong hemat biaya.

Produk ini juga dikatakan layak karena hasil prosentase menunjukkan angka 64,5%. Angka tersebut masih diatas 50% sehingga dikatakan layak. Produk tidak mengandung nilai estetika, tergolong hemat dalam biaya, dan tidak dapat menopang baterai yang lebih besar menjadi faktor mengapa prosentase menunjukkan angka 64,5%.

## 5. KESIMPULAN

Setelah proses pembuatan desain rangka, pembuatan rangka, dan kelayakan pada *Single Charger* sampai pembuatan laporan tugas akhir dengan judul Rancang Bangun Rangka Dengan Menggunakan Besi *Hollow* Hitam Untuk Baterai Mobil , diambil kesimpulan sebagai berikut:

Pada proses pembuatan desain rangka *Single Charger* menggunakan aplikasi *solidworks* menghasilkan dua ruang yaitu ruang atas yang nantinya pada proses pembuatan digunakan sebagai tempat *Single Charger* dan ruang bawah digunakan sebagai tempat baterai saat dicas. Proses pembuatan rancang bangun rangka menghasilkan produk dengan dimensi 310 mm X 240 mm x 390 mm dan memiliki berat 8,3 kg.

Dari data hasil Pengujian kelayakan pada rangka *Single Charger* menggunakan 3 metode yaitu pengujian pengelasan *penetrant* NDT, pengujian pengecasan, dan tanggapan mahasiswa terhadap produk dalam bentuk *quisioner*. Dari hasil pengujian ketiga sampel

pengelasan-penetrant NDT pada rangka *Single Charger* memiliki dua kecacatan pada pengelasan yaitu *porosity* dan *Diskontinuitas*. Yang artinya dalam hasil pengelasan masih dikatakan aman karena hanya terjadi dua kecacatan. Dari hasil pengujian pengecasan setelah *charger* diuji dari awal tegangan baterai 6,73 V sampai baterai terisi penuh membutuhkan waktu selama 4 jam 17 menit dengan tegangan baterai 13,45 V. Dari data hasil uji responden bahwa produk *Single Charger* dari segi pengelasan kuat untuk menopang baterai 12V N50Z tetapi tidak kuat untuk menopang baterai 24V dan Produk *Single Charger* dikatakan layak digunakan karena hasil presentase menunjukkan angka 64,5%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alami, A. H., & Nugroho, S. (2022). Design and performance analysis of micro-hydro power plant using crossflow turbine. *International Journal of Renewable Energy Research*, 12(3), 1452–1460.
- Anwar, M., & Rahman, K. (2023). Design optimization of Archimedes screw turbine using CFD simulation. *Energy Reports*, 9, 1845–1854. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2023.03.112>
- Dewanto, R., & Firmansyah, T. (2020). Development of automatic cutting mechanism using DC motor and sensor integration. *Journal of Mechanical Engineering Science*, 14(2), 112–120.
- Hammam. (2020). *Rancang Bangun Uninter Ruptible Power Supply (Ups) Berkapasitasdaya1500 Watt dengan sistem Soft Start*. Jurnal Cahaya Bagaskara, 1.
- Haryanti, N. (2021). *Rancang Bangun Kerangka Turbin Ulir Archimedes Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Berbantu Perangkat Lunak Berbasis Solidworks 2016*. Program Studi D3 Teknik Mesin, Politeknik Harapan Bersama.
- Hudaya, C., & Wijaya, A. (2022). Analysis of UPS inverter performance with modified sine wave output. *Journal of Power Electronics*, 22(1), 77–85.
- Kumar, A., & Singh, P. (2021). Battery management system design for electric vehicle applications: A comprehensive review. *Journal of Energy Storage*, 35, 102292. <https://doi.org/10.1016/j.est.2021.102292>
- Kusuma, W. (2020). *Perencanaan Charger Controller Dan Bateraipada Prototype Pltb Skala Kecil Di Teknik Listrik Polinema*. Jurnal Teknik, 2.
- Matsuani. (2019). *Rancang Bangun Sistem Pengisian Aki Mobil Double Fungsi*. PRPM-ITI, TECHNOPEX, 1.
- Nauval. (2022). *Rancang Bangun Alat Pemotong Ubi Otomatis Dengan Pendorong Pemutar Ulir Dan Pegas Menggunakan Motor Listrik*. Jurnal Inovasi Mesin, 1.
- Putra, R. A., & Santoso, S. (2020). Prototype development of smart charger controller using Arduino-based monitoring. *TELKOMNIKA*, 18(6), 3215–3224. <https://doi.org/10.12928/telkomnika.v18i6.16941>

- Setiawan, D., & Prabowo, A. (2021). Development of automatic battery charging system for small-scale renewable applications. *Journal of Electrical Engineering and Technology*, 16(5), 246–254.
- Tim Penyusun. (2023). *Buku Panduan Laporan Penulis Tugas Akhir (TA) Revisi 2023*. D3, Politeknik Baja Tegal, 16–18.
- Torres, J. L., & Medina, P. (2022). Automation of industrial cutting machines using PLC-based motor control systems. *International Journal of Industrial Electronics*, 19(3), 210–219.
- Widjajanto. (2021). *Estimasi Kondisi Muatan Dan Kondisi Kesehatan Baterai VRLA*. Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v10i2.1299>
- Wijayanto, F., & Suryadi, D. (2023). Improving micro-hydro generator efficiency through turbine redesign and load balancing. *International Journal of Energy Engineering*, 13(1), 45–53.
- Yılmaz, C., & Kaya, M. (2021). Performance evaluation of lead-acid battery health estimation using adaptive algorithms. *Energy Storage*, 3(4), e235. <https://doi.org/10.1002/est2.235>