



**ANALISIS SISTEM PENGISIAN BATERAI PADA
ROBOT KENDALI PENGANGKUT SAMPAH**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Melaksanakan Studi
Jenjang Program Diploma Tiga

Disusun oleh :

Nama : Misbahul Azhar

NIM : 18020021

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA
2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS SISTEM PENGISIAN BATERAI PADA
ROBOT KENDALI PENGANGKUT SAMPAH**

Sebagai salah satu syarat untuk mengikuti Sidang Tugas Akhir

Disusun oleh :

Nama : Misbahul Azhar

NIM : 18020021

Telah diperiksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat karena itu pembimbing
menyetujui mahasiswa itu untuk diuji

Tegal, 13 Juli 2021

Pembimbing 1



M. Khumaidi Usman, M.Eng
NIDN. 0608058601

Pembimbing 2



Syaefani Arif Romadhon, S.S M.Pd
NIDN. 0615068401

Mengetahui,

Ketua Prodi Studi DIII Teknik Mesin,
Politeknik Harapan Bersama



M. Taufik Qurohman, M.Pd
NIPY.08.015.265

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

Judul : **ANALISIS SISTEM PENGISIAN BATERAI PADA
ROBOT KENDALI PENGANGKUT SAMPAH**

Nama : Misbahul Azhar

NIM : 18020021

Program Studi: Teknik Mesin

Jenjang : Diploma Tiga

**Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji
Laporan Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik
Harapan Bersama.**

Tegal, 20 juli 2021

1. Penguji I

Tanda Tangan

Muhammad Khumaidi Usman, M.Eng
NIDN. 0608058601

.....


2. Penguji II

Tanda Tangan

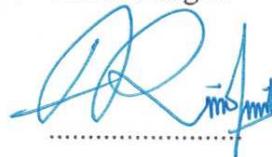
Amin Nur Akhmadi, M.T.
NIDN. 0622048302

.....


3. Penguji III

Tanda Tangan

Nur Aidi Ariyanto, M.T.
NIDN. 0623127906

.....


Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin,

Politeknik Harapan Bersama



M. Taufik Ouhrohan M.Pd
NIPY 08.015.265

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Misbahul Azhar

NIM : 18020021

Adalah mahasiswa program studi DIII teknik mesin Politeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang berjudul **“Analisis Sistem Pengisian Baterai Pada Robot Kendali Pengangkut Sampah”**. Merupakan hasil pemikiran sendiri secara orisinel dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak cipta. Laporan tugas akhir ini jugabukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari laporan tugas akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiatisme, maka saya bersedia melakukan penelitian baru dan menyusun laporan sebagai laporan tugas akhir sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 20 juli 2021

Yang membuat pernyataan



Misbahul Azhar

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Politeknik Harapan Bersama, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Misbahul Azhar
Nim : 18020021
Program Studi : DIII Teknik Mesin
Jenis Karya : Karya Tulis Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini menyetujui untuk memberikan Karya Tulis Ilmiah ini kepada Politeknik Harapan Bersama dengan **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif** (*None Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah ini yang berjudul "ANALISIS SISTEM PENGISIAN BATERAI PADA ROBOT KENDALI PENGANGKUT SAMPAH " beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Politeknik Harapan Bersama berhak menyimpan, mengalih media, mengelola dalam bentuk *database*, merawat dan mempublikasikan karya tulis ilmiah ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tegal, 22 Juli 2021
Yang membuat pernyataan



Misbahul Azhar
NIM. 18020021

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Berbahagialah untuk dengan caramu sendiri dan untuk dirimu sendiri, bukan kebahagiaan yang dipaksa untuk orang lain.
2. Hidup untuk menghidupi.
3. Mensyukuri hidup dari hal-hal sederhana.
4. Jika orang lain memandangmu berbeda. Yakinlah, Allah memandang sama semua hamba – hamba Nya.
5. Apapun yang ingin kita capai, lakukan dengan usaha dan doa, tidak ada perlindungan dan pertolongan bagimu selain Allah SWT, (QS. At-taubah ayat: 116).

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah karya ini dipersembahkan kepada :

1. Kedua orang tua saya yang selama ini memberikan dukungan moral dan material.
2. Bapak dan Ibu dosen DIII Teknik Mesin yang telah membimbing selama melaksanakan studi perkuliahan di Politeknik Harapan Bersama.
3. Dosen pembimbing yang telah membantu dalam pembuatan laporan tugas akhir ini.
4. Teman – teman Prodi DIII Teknik Mesin angkatan tahun 2018 yang saya banggakan.

ABSTRAK

ANALISIS SISTEM PENGISIAN BATERAI PADA ROBOT KENDALI PENGANGKUT SAMPAH

Disusun Oleh :

MISBAHUL AZHAR

Kelistrikan mesin sepeda motor membutuhkan sumber energi listrik supaya sistem stater, sistem pengapian, sistem penerangan, dan sistem kontrol berfungsi. Sistem pengisian mensuplai energi listrik ke baterai untuk menjalankan (mensuplai) sistem kelistrikan pada robot kendali pengangkut sampah tersebut. Dengan mempertimbangkan hal tersebut penelitian ini melakukan analisis sistem pengisian baterai pada robot kendali pengangkut sampah. Hasil penelitian yang dihasilkan yaitu pengisian daya tegangan dan arus listrik yang keluar dari kiprok dan masuk ke baterai dengan waktu pengujian 2 menit pada 1200 rpm sampai 1500 rpm dengan 3 kali pengujian.

Kata Kunci : Kelistrikan, Pengisian Baterai, Tegangan, dan Arus.

ABSTRACT

ANALYSIS OF BATTERY CHARGING SYSTEM ON WASTE CARRIER CONTROL ROBOT

Arranged by :

MISBAHUL AZHAR

Motorcycle engine electricity requires a source of electrical energy so that the starter system, ignition system, lighting system, and control system function. The charging system supplies electrical energy to the battery to run (supply) the electrical system on the waste transporter control robot. Taking this into account, this research analyzes the battery charging system on the waste transport control robot. The results of the research are charging voltage and electric current coming out of the kiprok and entering the battery with a testing time of 2 minutes at 1200 rpm to 1500 rpm with 3 tests.

Keywords: Electricity, Battery Charging, Voltage, and Current.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Sistem Pengisian Baterai Pada Robot Kendali Pengangkut Sampah” tugas ini disusun untuk melengkapi syarat mata kuliah tugas akhir Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.

Keberhasilan penyusun dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan orang-orang yang dengan segenap hati memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Nizar Suhendra SE, MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama.
2. M. Taufik Qurohman M. Pd. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.
3. M.Khumaidi Usman, M.Eng selaku dosen pembimbing I.
4. Syaefani Arif Romadhon, S.S, M.Pd selaku dosen pembimbing II.
5. Bapak dan Ibu dosen pengampu program studi DIII Teknik Mesin.
6. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat sehingga saya dapat menyelesaikan laporan ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam menulis Tugas Akhir ini terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan dan kemajuan penulis di masa yang akan datang sangat diharapkan. Dengan ucapan “Alhamdulillah Wasyukurilah” semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Yang membuat pernyataan

Tegal, 20 Juli 2021

Misbahul Azhar

18020006

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Robot Kendali Pengangkut Sampah.....	7
2.3 jenis – jenis sampah yang diangkat	8

2.3.1	<i>garbage</i>	9
2.3.2	<i>Street Sweeping</i>	9
2.3.3	Sampah Khusus	9
2.4	Pengertian Sistem Pengisian Baterai.....	9
2.5	Cara Kerja Sistem Pengisian	10
2.6	Bagian-bagian Utama Sistem Pengisian Baterai.....	10
2.6.1	Baterai	10
2.6.2	Fuse	11
2.6.3	Kiprok/Regulator	12
2.6.4	Ware/Kabel	13
2.6.5	<i>Spull</i> / Stator Coil.....	13
2.6.6	Rotor Magnet	14
2.6.7	Alternator	15
2.7	Rumus Penghitungan Pada Sistem Pengisian Baterai.....	16
2.8	Rumus Waktu Pengisian Baterai.....	16
BAB III METODE PENELITIAN		17
3.1	Diagram Alur Penelitian.....	17
3.2	Alat dan Bahan	18
3.2.1	Alat.....	18
3.2.2	Bahan	19
3.3	Metode Pengumpulan Data	20
3.4	Metode Analisa Data.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		21
4.1	Terhadap Pengujian Arus Yang Masuk.....	21
4.2	Hasil Pengujian.....	21

4.2.1 Uji Tegangan Dan Arus Masuk Pada Baterai.....	21
4.2.2 Uji Tegangan Dan Arus Keluar Dari Kiprok.....	25
BAB V PENUTUPAN	29
5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sampah yang ada di sungai	8
Gambar 2.2 Baterai.....	11
Gambar 2.3 <i>Fuse</i>	12
Gambar 2.4. Kiprok/ <i>Regulator</i>	12
Gambar 2.5 Spull/ <i>Stator Coil</i>	14
Gambar 2.6 Rotor Magnet.....	15
Gambar 2.7 Alternator.....	16
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	17
Gambar 3.2 Multimeter	18
Gambar 3.3 Amperemeter	18
Gambar 3.4 Tachometer	19
Gambar 3.5 Stopwatch	19
Gambar 4.1 Multimeter	23

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Uji Tegangan dan Arus Yang Masuk Pada Baterai	21
Tabel 4.2 Hasil Uji Tegangan dan Arus Yang Keluar Dari Kiprok	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.....	32
Lampiran B.....	33
Lampiran C.....	35

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perubahan pola konsumsi masyarakat terjadi akibat semakin tingginya jumlah populasi penduduk dan laju perkembangan perkotaan. Dengan luas lahan yang tetap, kondisi tersebut mengakibatkan terjadinya penurunan daya dukung lingkungan. Di samping itu, perubahan atau degradasi pada lingkungan hidup juga disebabkan oleh perilaku masyarakat (Susilo, 2012). Aktivitas yang dilakukan oleh rumah tangga, pertanian dan industri tentunya menimbulkan limbah yang jika tidak diolah dengan baik akan memberi dampak pada penurunan kualitas lingkungan, (Wahyuni , 2015).

Berdasarkan hasil analisis laboratorium yang dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Palembang tahun 2017, status mutu air Sungai Sekanak mengalami cemar sedang dengan beberapa parameter yang tidak memenuhi baku mutu air sungai kelas I Peraturan Gubernur Sumatera Selatan No.16 Tahun 2015. Parameter tersebut antara lain nilai TSS, COD, BOD, natrium dan fosfat. Parameter-parameter tersebut menunjukkan bahwa tingginya konsentrasi bahan organik pada air sungai yang dapat diakibatkan oleh pencemaran yang berasal dari limbah domestik seperti deterjen, limbah industri dan pertanian, (Wahyuni . 2015).

Menurut Madanih, dkk, (2019). Indonesia merupakan negara terbanyak kedua penyumbang sampah plastik di dunia setelah negara Cina. oleh karena itu masyarakat diharapkan lebih memperhatikan kebersihan lingkungan karena

sampah adalah musuh terbesar pencemaran lingkungan. Untuk itu dibuatlah Robot Kendali Pengangkut Sampah diharapkan robot tersebut bisa meminimalisir penyebaran sampah terutama di sungai atau pembuangan air yang tanpa kita sadari sampah dari sungai tersebut akan mengalir ke lautan lepas yang tentunya akan mencemari air bahkan ikan – ikan kita.

Robot Kendali Pengangkut Sampah adalah robot yang dirancang khusus untuk mengangkut sampah di sungai, membersihkan sampah - sampah yang mengambang di permukaan air yang terkadang sulit untuk diambil oleh manusia karena dalamnya air, yang kemudian sampah tersebut akan diangkut untuk dibawa ke daratan.

Dalam proses pembuatan Robot Kendali Pengangkut Sampah diperlukan proses analisis – analisis salah satunya yaitu anRobot Kendali Pengangkut Sampah. “Sistem pengisian adalah sistem yang menghasilkan energi listrik, agar bisa mengisi kembali dan mempertahankan kondisi energi listrik baterai tetap stabil,” (Mujib, dkk., 2020).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana analisis sistem pengisian baterai robot kendali pengangkut sampah pada 1200 rpm dan 1500 rpm ?

1.3. Batasan Masalah

Untuk memperjelas dan memberikan arah dalam Laporan Tugas Akhir ini maka penulis memberikan batasan masalah pada hasil pengisian baterai pada robot kendali pengangkut sampah. Adapun beberapa batasan masalah di antaranya:

1. Menggunakan baterai 12 V 35 A.
2. Komponen yang digunakan dari sistem pengisian baterai adalah dari sepeda motor honda grand 100 cc.
3. Menggunakan sistem kerja mesin karburator.
4. Menggunakan 1200 rpm dan 1500 rpm.
5. Batas waktu pengambilan data 2 Menit.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang diperoleh dari Laporan Tugas Akhir ini yaitu untuk mengetahui analisis sistem pengisian baterai Robot Kendali Pengangkut Sampah pada 1200 rpm dan 1500 rpm.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari pembahasan tersebut yaitu kita dapat mengetahui bagaimana analisis sistem pengisian baterai Robot Kendali Pengangkut Sampah pada 1200 rpm dan 1500 rpm.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dalam penulisan laporan ini adalah :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang tinjauan pustaka, pengertian sistem pengisian baterai robot kendali pengangkut sampah, bagian-bagian utama sistem pengisian, dan cara kerja sistem pengisian baterai.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menguraikan tentang diagram alur penelitian, alat dan bahan, pengambilan data, metode pengumpulan data dan metode analisa data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang analisis sistem pengisian baterai Robot Kendali Pengangkut Sampah pada 1200 rpm dan 1500 rpm.

BAB V PENUTUP

Dalam bab penutup ini berisikan kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka menguraikan sumber - sumber dari data yang dibutuhkan pada proses penelitian ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Menurut Firdaus, (2016). Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan *trouble shooting* sistem pengisian agar kita mengetahui masalah yang ada dalam sistem pengisian pada sepeda motor Honda Astrea Grand. Penelitian ini menggunakan metode analisa data pada kendaraan *prototype Camel Ibate* menggunakan sistem pengisian AC yang berfungsi merubah energi gerak menjadi energi listrik. Listrik yang dihasilkan merupakan arus bolak balik (AC). Salah satu ciri kerusakan pada sistem pengisian pada sepeda motor yaitu lampu depan mudah putus. Ciri lainnya adalah baterai mudah lemah. Jika starter dan klakson tidak bekerja dengan baik, itu disebabkan karena baterai lemah. Maka tak salah lagi jika baterai tidak mendapat suplai listrik dari sistem pengisian. Bila baterai sudah berumur lebih dari 2 tahun, memang berarti baterainya yang sudah rusak. Tapi bila baterai masih baru tapi tekor terus, berarti sistem pengisian yang tidak berjalan dengan baik. Kerusakan untuk kasus ini biasanya disebabkan alternator/sepul kelistrikan yang sudah rusak. Masalah lainnya adalah tidak ada arus listrik dalam posisi kontak ON penyebabnya baterai mati atau kabel baterainya lepas, sekering utama putus. Tenaga listrik lemah dalam posisi kunci kontak ON penyebabnya baterai lemah atau kabelnya kendur. Tenaga listrik eror sistem penyebabnya hubungan kabel baterai dan kabel sistem pengisian longgar/kendur, ada hubungan singkat pada sistem penerangan. Tenaga listrik lemah dalam posisi mesin hidup penyebabnya baterai tidak terisi penuh dan kerusakan pada sistem pengisian.

Menurut Mujib, dkk. (2020). Sistem pengisian adalah sistem yang menghasilkan energi listrik, agar bisa mengisi kembali dan mempertahankan kondisi energi listrik baterai tetap stabil. faktor ini sangat penting, karena ke-listirikan ini erat hubungannya dengan faktor keselamatan pengendara. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh rpm terhadap sistem pengisian baterai pada honda vario 150 cc. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Setelah dilakukan uji coba maka didapat hasil bahwa perubahan rpm (*rotation per minute*) sangat berpengaruh terhadap sistem pengisian baterai. Dan dari uji coba tersebut pengisian baterai secara maksimal terdapat pada 3000 rpm dan 6000 rpm dengan menunjukkan angka 14,2 V DC, bahwa tegangan pada baterai tersebut sudah stabil.

Pada prinsipnya pasokan dan kebutuhan listrik harus setara. Energi listrik yang dihasilkan alternator ini harus sesuai dengan beban listrik yang dipakai. Motor umumnya mempunyai tegangan standar minimal 12,4 V DC hingga 15 V DC. Pasokan listrik dari alternator tidak boleh di bawah atau di atas angka tersebut. Jika pasokan listrik di bawah angka minimal, maka disebut *undercharger*. Sebaliknya, jika lebih dari 15 V DC disebut *overcharger*. Bila dibiarkan *undercharger*, bisa berpotensi aki kekurangan listrik, sehingga mesin tidak dapat di hidupkan. Pasalnya untuk menghidupkan mesin dibutuhkan listrik yang besar. Sebaliknya, kondisi *overcharger* menyebabkan pasokan listrik dari alternator berlebih. Ini akan membuat dalam baterai terjadi reaksi kimia yang berlebihan sehingga baterai menjadi panas dan bertekanan tinggi. Oleh karena itu kedua kondisi ini harus dihindari.

Menurut Faizin, dkk. (2016). Salah satu solusi mendapatkan sistem pengisian yang baik adalah sistem pengendalian tegangan pengisian harus bekerja dengan baik, terukur dan akurat. Dari pertimbangan tersebut maka diajukan sebuah usulan penelitian tentang pengaruh variasi diameter *pulley* alternator dan daya motor terhadap arus dan kecepatan proses pengisian baterai 12 volt. Hubungan antara *pulley* motor terhadap alternator cenderung *linear*, hal ini berbanding dengan semakin besar putaran *pulley* motor maka torsi yang dihasilkan akan semakin kecil, arus yang terbaik adalah arus terkecil keluar dari alternator adalah sebesar 16 A yaitu pada pengujian *pulley* alternator 7 cm dan *pulley* motor 7 cm, menggunakan variasi ini waktu yang didapatkan untuk melakukan pengisian adalah sebesar 2,625 jam (2 jam 37 menit 30 detik). Arus yang terbesar adalah 159 A yaitu pada variasi *pulley* motor 7 cm dan diameter *pulley* 10 cm dan 12 cm, pada arus 159 A diharapkan untuk tidak digunakan karena akan mempercepat *memory deffect* pada baterai.

2.2 Robot Kendali Pengangkut Sampah

Sampah merupakan faktor utama dari masalah pencemaran yang dihadapi oleh setiap kota di Indonesia. Terutama permasalahan pencemaran lingkungan teluk oleh sampah. Menteri Lingkungan Hidup Witono, S.H, M. Hum mengatakan “dari seluruh sungai atau teluk besar di Indonesia, 75% masuk dalam kategori tercemar berat” (Widad, 2020).

Sebagian besar penyebab dari pencemaran perairan di Indonesia disebabkan oleh limbah domestik, tentunya hal ini berkaitan dengan kurangnya kesadaran

masyarakat sekitar teluk, akan kebersihan lingkungan teluk dan tidak tersedianya alat penanganan pembersih sampah di daerah tersebut. Sistem pengumpulan yang tidak tuntas, karena kurangnya alat teknologi angkut dan angkat sampah ataupun pembersih sampah, kurangnya fasilitas-fasilitas pendukung dan terbatasnya kapasitas pengolahan akhir, (Widad, 2020).

Robot Kendali Pengangkut Sampah adalah robot yang dirancang khusus untuk mengangkut sampah di sungai, membersihkan sampah - sampah yang mengambang di permukaan air yang terkadang sulit untuk diambil oleh manusia karena dalamnya air, yang kemudian sampah tersebut akan diangkut untuk dibawa ke daratan.

2.3 Jenis - jenis sampah yang diangkat

Sampah yang akan diangkat pada robot kendali pengangkut sampah juga harus dipilih dikarenakan kapasitas dari kapal yang mengangkut terbatas.



Gambar 2.1. Sampah yang ada di sungai
(Kospa, 2019)

Limbah padat (sampah) perkotaan terdiri atas dua yakni sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik adalah sampah yang mempunyai komposisi kimia yang mudah terurai oleh bakteri (*biodegradable*) misalnya sisa makanan,

sayur-sayuran, daun-daunan, kayu dan lainnya. Sedangkan sampah anorganik adalah sampah yang mempunyai komposisi kimia sulit untuk diurai atau membutuhkan waktu yang lama (*non biodegradable*) misalnya sampah plastik, kaleng, besi, kaca dan lain-lain, (Wahyuni, 2015).

Berdasarkan penjelasan diatas jenis-jenis sampah mencakup hal sebagai berikut:

2.3.1 Garbage: yaitu jenis sampah yang merupakan hasil pengolahan atau pembuatan makanan, yang umumnya berasal dari rumah tangga, restoran, hotel dan sebagainya, yang terdiri dari sisa-sisa potongan hewan atau sayur-sayuran.

2.3.2 Street Sweeping: yaitu sampah yang sisa yang berasal dari pembersihan yang dilakukan petugas penyapu jalan dan trotoar yang dilakukan dengan tenaga manusia maupun dengan mesin, seperti kertas, kotoran, daun-daun dan lain-lain.

2.3.3 Sampah khusus: Sampah yang pembersihan ataupun penghancurannya menggunakan cara khusus seperti kaleng cat, film bekas, zat aktif dan lain lain.

2.4 Pengertian Sistem Pengisian Baterai

Sistem pengisian adalah sebuah rangkaian mekatronika yang berfungsi untuk melakukan suplai energi listrik menuju baterai agar kebutuhan akan kelistrikan bodi atau mesin dapat dipenuhi. *Charging system* memanfaatkan putaran engkol untuk menciptakan energi listrik. Sehingga apabila diterjemahkan, sistem pengisian bekerja untuk mengubah sebagian putaran engkol menjadi energi listrik. Prinsip kerjanya sama seperti generator, dimana ketika terdapat kumparan

berputar di tengah medan magnet, maka akan ada aliran listrik yang mengalir melalui kumparan itu, (Syaief, dkk, 2017).

2.5 Cara Kerja Sistem Pengisian (*Charger*)

Sumber tegangan AC baik 1 fasa maupun 3 fasa yang masuk melalui terminal *input trafo step-down* dari tegangan 380V / 220V menjadi tegangan 110V kemudian oleh diode penyearah/*thyristor* arus bolak-balik (AC) tersebut diubah menjadi arus searah dengan *ripple* atau gelombang DC tertentu. Kemudian untuk memperbaiki *ripple* atau gelombang DC yang terjadi diperlukan suatu rangkaian penyaring (*filter*) yang dipasang sebelum terminal *output*, (Hamid, dkk, 2016).

2.6 Bagian-Bagian Utama Pengisian Baterai

2.6.1 Baterai

Baterai, merupakan penyimpan tenaga listrik yang dihasilkan oleh sistem pengisian, energi listrik diubah kedalam bentuk energi kimia. Baterai juga berfungsi sebagai penyedia tenaga listrik sementara (dalam bentuk tegangan DC) yang diperlukan oleh sistem-sistem kelistrikan sepeda motor, dengan didukung oleh sistem pengisian, (Syaief, dkk, 2017).

Jenis – jenis baterai :

a. Baterai Asam

Baterai asam yang bahan elektrolitnya adalah larutan asam belerang (*sulfuric acid* = H₂SO₄). Didalam baterai asam, elektroda- elektrodanya terdiri

dari plat-plat timah peroksida PbO_2 sebagai anoda (kutub positif) dan timah murni Pb sebagai katoda (kutub negatif), (Hamid, dkk, 2016).

b. Baterai Alkali

Baterai alkali bahan elektrolitnya adalah larutan alkali yang terdiri dari *Nickel iron alkaline battery Ni-Fe Battery, Nickel cadmium alkaline battery Ni Cd Battery*. Pada umumnya yang paling banyak digunakan adalah baterai alkali admium (NiCd), (Hamid, dkk, 2016).

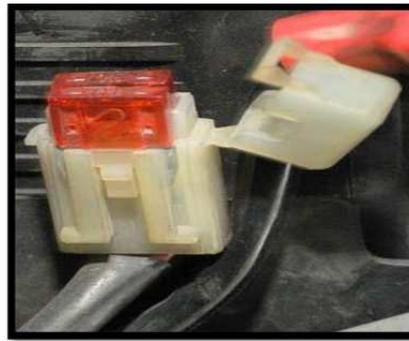


Gambar 2.2 Baterai aki
(Syaief, dkk, 2017)

2.6.2 Fuse

Fuse (Sekering) pada dasarnya terdiri dari sebuah kawat halus pendek yang akan meleleh dan terputus jika dialiri oleh Arus Listrik yang berlebihan ataupun terjadinya hubungan arus pendek (*short circuit*) dalam sebuah peralatan listrik / Elektronika. Dengan putusnya Fuse (sekering) tersebut, Arus listrik yang berlebihan tersebut tidak dapat masuk ke dalam Rangkaian Elektronika sehingga tidak merusak komponenkomponen yang terdapat dalam rangkaian Elektronika yang bersangkutan. Karena fungsinya yang dapat melindungi peralatan listrik dan

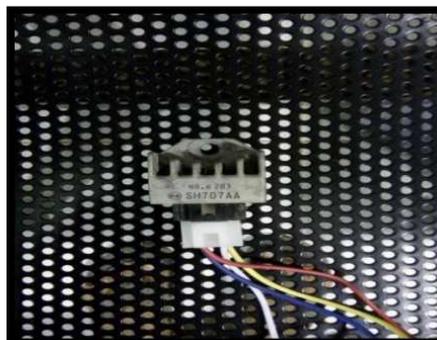
peralatan Elektronika dari kerusakan akibat arus listrik yang berlebihan, Fuse atau sekering juga sering disebut sebagai Pengaman Listrik, (Syaief, dkk. 2017).



Gambar 2.3 Fuse
(Syaief, dkk, 2017)

2.6.3 Kiprok / Regulator

Regulator (kiprok) adalah komponen elektronika yang berguna mengatur aliran arus listrik ke lampu – lampu dan ke aki. Kelebihan arus listrik, akan dibuang ke aki. Sehingga lampu depan pada kendaraan tidak putus. Bila kiprok rusak, maka lampu depan akan mudah putus. Sebab tidak ada pembatas listrik yang disuplai ke lampu – lampu. Kelebihan arus listrik ini disebabkan karena putaran mesin yang naik lebih tinggi. Hal ini terjadi pada saat gas ditarik. Putaran mesin naik, yang berakibat putaran mangkok magne pun naik. Listrik yang dihasilkan pun jadi semakin naik, (Syaief, dkk, 2017).



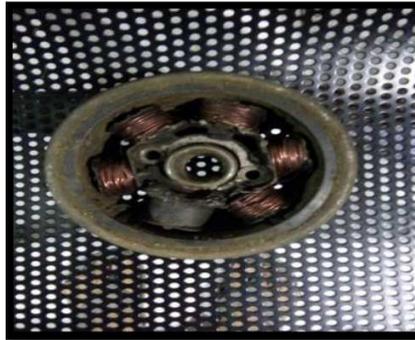
Gambar 2.4 Kiprok / Regulator
(Syaief, dkk, 2017)

2.6.4 Kabel

Kabel merupakan komponen yang selalu ada pada rangkaian kelistrikan baik pada motor ataupun mobil. Termasuk pada sistem pengisian, ada banyak kabel yang diperlukan. Biasanya untuk membedakan jenis kabel satu dengan yang lain digunakan perbedaan warna kabel. Untuk arus positif biasanya menggunakan kabel merah, sementara kabel masa menggunakan kabel hitam. Kalau kabel ke lampu atau beban yang lain bisa kuning atau hijau tergantung jenis motor yang dipakai, (Syaief, dkk, 2017).

2.6.5 Spull / Stator Coil

Altenator (*Spull*) adalah sebuah gulungan yang terletak di dalam mangkok magnet. Gulungan dari kawat tembaga ini akan menghasilkan listrik bila terpotong oleh garis gaya magnet. *Spull* untuk sepeda motor lama biasanya ada 2 macam. *Spull* pengapian dan sepul lampu. *Spull* untuk pengapian ini adalah gulungan yang menghasilkan listrik untuk suplai ke sistem pengapian. Sedangkan untuk *Spull* lampu adalah gulungan yang menghasilkan listrik untuk suplai lampu dan juga untuk pengisian ke aki. Tapi pada sepeda motor baru sekarang *Spull* pada sepeda motor hanya ada 1. Satu *Spull* ini sudah memenuhi kebutuhan untuk suplai listrik ke pengapian, lampu – lampu dan untuk sistem pengapian. Kemudian *Spull* memutar arus listrik kembali ke kiprok (regulator), dari kiprok aliran arus listrik kembali ke aki/baterai, (Syaief, dkk, 2017).



Gambar 2.5 Spull / *Stator Coil*
(Syaief, dkk, 2017)

2.6.6 Rotor Magnet

Apabila stator berfungsi sebagai penghantar, maka rotor berfungsi sebagai penyedia medan magnet. Medan magnet pada rotor, akan memotong (menyentuh) bagian *stator coil* ketika mesin di engkol, otomatis poros engkol akan berputar dan karena rotor ini terletak pada ujung poros engkol maka rotor juga akan berputar. Putaran rotor ini akan menggerakkan garis gaya magnet yang sebelumnya ada. Pergerakan inilah yang menimbulkan perpotongan garis gaya magnet. Tapi ada perbedaan pada rotor mobil dan motor, rotor pada pengapian mobil terbuat dari kumparan listrik yang akan menghasilkan medan magnet saat dialiri listrik pemicu. Namun pada motor, bentuk rotor nampak seperti tromol yang dilengkapi magnet permanen. Sehingga rotor pada pengisian motor tidak lagi memerlukan arus pemicu, hal ini pula yang menyebabkan tanpa aki pun motor masih bisa dihidupkan, (Syaief, dkk, 2017).



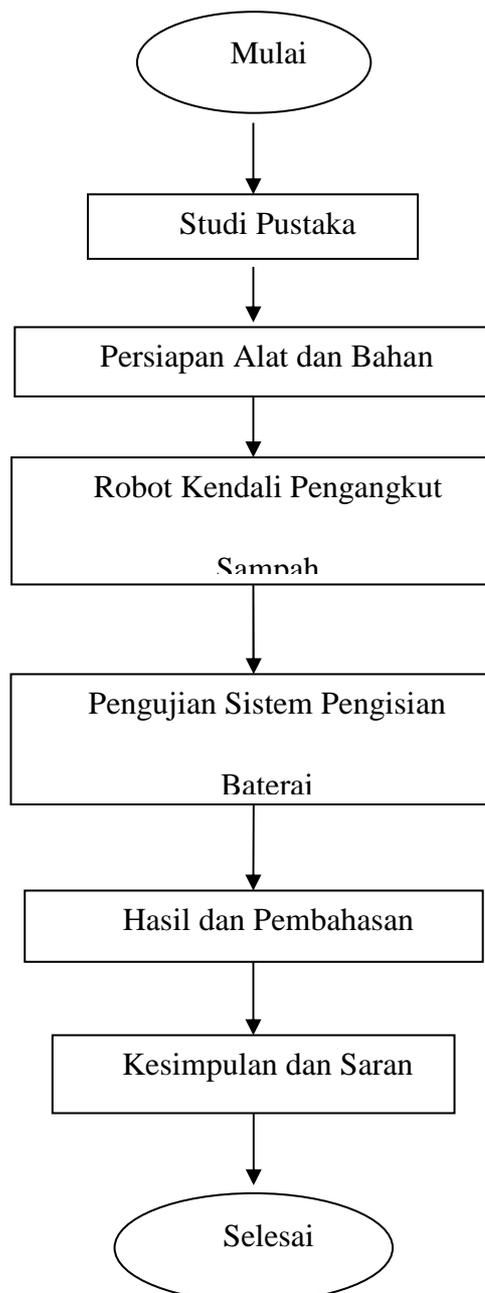
Gambar 2.6 Rotor Magnet
(Syaief, dkk, 2017)

2.6.7 Alternator

Alternator berfungsi menghasilkan arus AC dengan menggunakan putaran mesin. Pembangkitan daya listrik pada sepeda motor adalah pembangkit listrik AC 1 fasa dan 3 fasa atau disebut alternator. Komponen-komponen dari alternator terdiri dari roda gaya magnet dengan 2 pasang *pool* medan magnet atau 6 pasang *pool* medan magnet. Roda gaya tersebut biasanya dirakit pada ujung poros engkol sehingga putaran roda gaya sama dengan putaran mesin, bagian ini disebut sebagai rotor (bagian yang berputar). Pada sisi yang lain dari alternator adalah kumparan pembangkit yang terikat mati pada rumah alternator. Pada bagian tersebut terdapat inti besi lunak berjumlah 2 batang atau 12 bagian yang dililit kumparan, ada yang ujung kumparannya berjumlah 2 ada juga 3, masing ujung disebut massa (–) lampu dan kumparan pengisian, (Syaief, dkk, 2017).

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Pada saat pengujian ini dibutuhkan alat diantaranya adalah:

1. Multimeter / Multitester

Untuk memeriksa tegangan listrik (*Voltage*), kumparan Generator (alternator), Regulator / *Rrectifier*.



Gambar 3.2 Multimeter
(Firdaus, 2016)

2. Amperemeter

Untuk memeriksa kebocoran arus pada baterai, dan mengukur berapa arus yang mengalir.



Gambar 3.3 Amperemeter
(Firdaus, 2016)

3. *Tachometer*

Untuk melihat rpm yang akan digunakan sebagai pengambilan data



Gambar 3.4 *Tachometer*
(Firdaus, 2016)

4. *Stopwatch*

Untuk mengetahui lama waktu yang dibutuhkan untuk pengambilan data.



Gambar 3.5 *Stopwatch*
(Firdaus, 2016)

3.2.2. **Bahan**

Pada saat melakukan pengujian ini, dibutuhkan bahan untuk diujikan agar mendapat hasil data yang di inginkan. Bahan yang dibutuhkan untuk pengujian ini yaitu kabel, alternator, coil, baterai, rotor magnet, dan kiprok.

3.3. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan metode eksperimen. Adapun langkah-langkah yang diambil untuk melakukan penelitian ini meliputi persiapan alat dan bahan, perakitan, dan melakukan pengujian dengan satu baterai sampai terisi penuh.

3.4. Metode Analisa Data

1. Persiapan alat dan bahan.
2. Setelah alat dan bahan sudah tersusun kemudian pada saat kunci kontak off dan mesin masih dalam keadaan mati periksalah tegangan pada baterai apakah masih dalam keadaan normal atau tidak dengan menggunakan multimeter dengan data arus DC.
3. Kemudian kita cek arus keluar pada output kiprok dan arus masuk pada baterai dengan meyalakan mesin sepeda motor honda grand 100 cc di 1200 rpm dan 1500 rpm kemudian letakan jarum / prog multimeter yang hitam ke negatif yang merah ke positif baterai.
4. Pengambilan data dapat dilakukan dengan menyetel putaran mesin pada 1200 rpm dan 1500 rpm setelah stabil mulai dilakukan pengambilan data hingga waktu yang ditentukan yaitu 2 menit dengan 3 kali pengujian.
5. Catat hasil pengukuran sebelum dan sesudah pengujian.
6. Setelah proses pengujian atau pengambilan data selesai, langkah yang selanjutnya adalah mematikan sepeda motor dan merapikan alat-alat pengujian.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Terhadap Pengujian Arus Yang Masuk

Pengujian dilakukan dengan menggunakan multimeter digital, untuk mengetahui arus yang masuk pada baterai (DC) varian 1200 rpm, dan 1500 rpm.

Proses pengujian meliputi beberapa proses yaitu :

- Proses Pengambilan Data

Pada proses ini penguji melakukan pengujian selama 2 menit pada setiap 1200 rpm, dan 1500 rpm.



Gambar 4.1 Multimeter

4.2. Hasil Pengujian

4.2.1 Uji Tegangan dan Arus Yang Masuk Pada Baterai

Tabel 4.1 Hasil Uji Tegangan dan Arus Yang Masuk.

No.	Kecepatan Mesin	Tegangan Akhir	Arus	Waktu Pengujian
1.	1200 rpm	12,3 v	0,22 A	2 Menit
2.	1200 rpm	12,5 v	1 A	2 Menit
3.	1200 rpm	12,6 v	0,45 A	2 Menit
Rata-rata		12,46 v	0,55 A	2 Menit
No.	Kecepatan Mesin	Tegangan Akhir	Arus	Waktu Pengujian
1.	1500 rpm	12,5 v	1,21 A	2 Menit
2.	1500 rpm	12,6 v	1,75 A	2 Menit
3.	1500 rpm	12,6 v	3,50 A	2 Menit
Rata-rata		12,56 v	2,15 A	2 Menit

Daya yang dibutuhkan untuk sistem pengisian baterai 1200 rpm yaitu :

$$P1 = V.I$$

$$= 12,46 \times 0,55$$

$$= 6,85 \text{ watt}$$

Kapasitas baterai yang digunakan yaitu :

$$V = 12 \text{ volt}$$

$$I = 35 \text{ Ah}$$

$$P2 = V.I$$

$$= 12 \times 35$$

$$= 420 \text{ Wh}$$

Pengisian baterai yaitu :

$$\frac{\text{Kapasitas Baterai}}{\text{Daya Pengisian}} = \frac{420 \text{ Wh}}{6,85 \text{ Watt}}$$

$$= 61,3 \text{ jam}$$

Arus listrik maksimal yang dapat dihasilkan yaitu :

Keterangan :

N = kapasitas baterai aki

I = kuat arus (ampere)

t = waktu (jam)

$$N = I \cdot t$$

$$= 0,55 \times 61,3$$

$$= 33,7 \text{ Ah}$$

Waktu yang dibutuhkan pada saat pengisian yaitu :

t = waktu (jam)

N = kapasitas baterai aki

I = kuat arus (ampere)

$$t = \frac{N}{I}$$

$$= \frac{33,7}{0,55}$$

$$= 61,2 \text{ jam}$$

Daya yang dibutuhkan untuk sistem pengisian baterai 1500 rpm yaitu :

$$P1 = V.I$$

$$= 12,56 \times 2,15$$

$$= 27 \text{ watt}$$

Kapasitas baterai yang digunakan yaitu :

$$V = 12 \text{ volt}$$

$$I = 35 \text{ Ah}$$

$$P_2 = V.I$$

$$= 12 \times 35$$

$$= 420 \text{ Wh}$$

Saat pengisian baterai yaitu :

$$\frac{\text{Kapasitas Baterai}}{\text{Daya Pengisian}} = \frac{420 \text{ Wh}}{27 \text{ Watt}}$$

$$= 15,5 \text{ jam}$$

Arus listrik maksimal yang dapat dihasilkan yaitu :

Keterangan :

N = kapasitas baterai aki

I = kuat arus (ampere)

t = waktu (jam)

$$N = I \cdot t$$

$$= 2,15 \times 15,5$$

$$= 33,3 \text{ Ah}$$

Waktu yang dibutuhkan pada saat pengisian yaitu :

t = waktu (jam)

N = kapasitas baterai aki

I = kuat arus (ampere)

$$t = \frac{N}{I}$$

$$= \frac{33,3}{2,15}$$

$$= 15,48 \text{ jam}$$

4.2.2 Uji Tegangan Dan Arus Yang Keluar Dari Kiprok

Tabel 4.2 Hasil Uji Tegangan Dan Arus Yang Keluar Dari Kiprok

No.	Kecepatan Mesin	Tegangan Akhir	Arus	Waktu Pengujian
1.	1200 rpm	12,65 v	2,1 A	2 Menit
2.	1200 rpm	12,65 v	2,1 A	2 Menit
3.	1200 rpm	12,65 v	2,1 A	2 Menit
Rata-rata		12,65 v	2,1 A	2 Menit
No	Kecepatan Mesin	Tegangan Akhir	Arus	Waktu Pengujian
1.	1500 rpm	12,71 v	2,3 A	2 Menit
2.	1500 rpm	12,71 v	2,3 A	2 Menit
3.	1500 rpm	12,71 v	2,3 A	2 Menit
Rata-rata		12,71 v	2,3 A	2 Menit

Daya yang dibutuhkan untuk sistem pengisian baterai 1200 rpm yaitu :

$$P1 = V.I$$

$$= 12,65 \times 2,1$$

$$= 26,56 \text{ watt}$$

Kapasitas baterai yang digunakan yaitu :

$$V = 12 \text{ volt}$$

$$I = 35 \text{ Ah}$$

$$P2 = V.I$$

$$= 12 \times 35$$

$$= 420 \text{ Wh}$$

Pengisian baterai yaitu :

$$\frac{\text{Kapasitas Baterai}}{\text{Daya Pengisian}} = \frac{420 \text{ Wh}}{26,56 \text{ watt}}$$

$$= 15,8 \text{ jam}$$

Arus listrik maksimal yang dapat dihasilkan yaitu :

Keterangan :

N = kapasitas baterai aki

I = kuat arus (ampere)

t = waktu (jam)

$$N = I \cdot t$$

$$= 2,1 \times 15,8$$

$$= 33,18 \text{ Ah}$$

Waktu yang dibutuhkan pada saat pengisian yaitu :

t = waktu (jam)

N = kapasitas baterai aki

I = kuat arus (ampere)

$$t = \frac{N}{I}$$

$$= \frac{33,18}{2,1}$$

$$= 15,8 \text{ jam}$$

Daya yang dibutuhkan untuk sistem pengisian baterai pada 1500 rpm yaitu :

$$P1 = V.I$$

$$= 12,71 \times 2,3$$

$$= 29,23 \text{ watt}$$

Kapasitas baterai yang digunakan yaitu :

$$V = 12 \text{ volt}$$

$$I = 35 \text{ Ah}$$

$$P2 = V.I$$

$$= 12 \times 35$$

$$= 420 \text{ Wh}$$

Saat pengisian baterai yaitu :

$$\frac{\text{Kapasitas Baterai}}{\text{Daya Pengisian}} = \frac{420 \text{ Wh}}{29,23 \text{ watt}}$$

$$= 14,3 \text{ jam}$$

Arus listrik maksimal yang dapat dihasilkan yaitu :

Keterangan :

N = kapasitas baterai aki

I = kuat arus (ampere)

t = waktu (jam)

$$N = I \cdot t$$

$$= 2,3 \times 14,3$$

$$= 32,9 \text{ Ah}$$

Waktu yang dibutuhkan pada saat pengisian yaitu :

t = waktu (jam)

N = kapasitas baterai aki

I = kuat arus (ampere)

$$t = \frac{N}{I} = \frac{32,9}{2,3} = 14,3 \text{ jam}$$

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian pada saat pengisian di 1200 rpm membutuhkan waktu pengisian lebih lama yaitu 61.2 jam. Sedangkan pada saat pengisian di 1500 rpm membutuhkan waktu pengisian yang lumayan cepat yaitu 15,48 jam. Maka kita dapat menarik kesimpulan jika semakin besar Rpm yang digunakan, maka semakin kecil pula waktu pengisian baterai yang dibutuhkan oleh robot kendali pengangkut sampah.

5.2 Saran

Adapun saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Gunakanlah plastik untuk melindungi baterai agar tidak terkena air saat beroperasi
2. Gunakanlah baterai yang baru untuk memperlancar dan mempermudah pengujian.
3. Untuk mengoptimalkan terangnya lampu juga lebih baik untuk pengisian arus baterai

DAFTAR PUSTAKA

- Amsor M. R. (2017). Performansi Turbin Angin Poros Vertikal Tipe Savonius 2 Tingkat Untuk Pengisian Baterai Sebagai Penerangan Lampu Perahu Nelayan Kota Padang. *Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang. vol. 01 No. 01 Hal. 9 - 19 .*
- Faizin, N. K. (2016). Pengaruh Variasi Diameter Pulley Alternator dan Daya Motor Terhadap Arus dan Kecepatan Proses Pengisian Baterai 12 Volt. *Politeknik Negeri Madiun, Vol. 1, No. 1. 2016 .*
- Firdaus, F. (2016). Trouble Shooting Sistem Pengisian., *Jurnal Nozzle ISSN 2031-6957, Volume 5 Nomor 1 Januari 2016.*
- Hamid M. R. Dkk, (2016). Rancang Bangun Charger Baterai Untuk Kebutuhan. *Mahasiswa Teknik Mesin Politeknik Negeri Balikpapan, Teknik Mesin Politeknik Negeri Balikpapan. No. 2 Vol. 4 ISSN 2338 - 6649 .*
- Kospa D. S. H. Dkk, (2019). Pengaruh Perilaku Masyarakat Terhadap Kualitas Air Di Sungai Sekanak Kota Palembang. *Jurnal Ilmu Lingkungan Volume 17 No. 10.*
- Kurniawan, H. I. (2014). Perancangan dan Implementasi Alat Ukur Tegangan, Arus dan Frekuensi Listrik Arus Bolak Balik Satu Fasa Berbasis Personal Komputer. *Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Techno, ISSN 1410 - 8607, Volume 15 No. 1, Hal. 21 – 31 .*
- Mujib Ali, A. R. (2020). Analisis Pengaruh Putaran Mesin Terhadap Tegangan Baterai Pada Vario 150cc. *Universitas Islam Majapahit Mojokerto, Vol.2, No. 1, Hal. 72 - 83 .*

- Madanih R. Dkk. (2019). Indonesia Darurat Limbah Plastik. *Program Studi Kesejahteraan Sosial, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Muhammadiyah Jakarta, E-ISSN: 2714-6286* .
- Syaief N. A. Dkk, (2017). Perancangan Simulator *Charging System* Pada Sepeda Motor. *Jurusan Mesin Otomotif, Politeknik Negeri Tanah Laut. Vol. 4 No. 2 ISSN 2442-4471*.
- Wahyuni, I. (2015). Rancang Bangun Sistem Pengangkut Sampah. *Fakultas Sains dan Teknologi* , 89.
- Widad, R. (2020). Perancangan Kapal Pembersih Sampah (Trash Skimmer). *Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS) Indonesia* , 6.



PENGAJUAN KESEDIAAN PEMBIMBING DAN JUDUL TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

No	NIDN/NUPN	Nama (lengkap dengan gelar)	Keterangan
1	0608058601	Mukhamad Khumaidi Usman, M.Eng.	Pembimbing I
2	0615068401	Syaefani Arif Romadhon, SS, M.Pd.	Pembimbing II

Menyatakan **BERSEDIA** / ~~TIDAK BERSEDIA~~ membimbing Tugas Akhir mahasiswa berikut :

NAMA	: MISBAHUL AZHAR
NIM	: 18020021
Produk Tugas Akhir	: ROBOT KENDALI PENGANGKUT SAMPAH
Judul Tugas Akhir	: ANALISIS SISTEM PENGISIAN BATERAI PADA ROBOT KENDALI PENGANGKUT SAMPAH

Sesuai dengan waktu yang telah disepakati, Tugas Akhir dilaksanakan mulai bulan November tahun 2020 sampai dengan pelaksanaan Sidang Tugas Akhir bulan Juli tahun 2021

Tegal, 29 Januari 2021

Pembimbing I

(Mukhamad Khumaidi Usman, M.Eng)
NIDN. 0608058601

Pembimbing II

(Syaefani Arif Romadhon, SS, M.Pd)
NIDN. 0615068401

LAMPIRAN B

B1. Pengujian Robot Kendali Pengangkut Sampah



B2. Pengujian Sistem Pengisian Baterai





LAMPIRAN C

LEMBAR PEMBIMBINGAN TUGAS AKHIR



NAMA : MISBAHUL AZHAR
NIM : 18020021
Produk Tugas Akhir : ROBOT KENDALI PENGANGKUT SAMPAH
Judul Tugas Akhir : ANALISIS SISTEM PENGISIAN BATERAI PADA
ROBOT KENDALI PENGANGKUT SAMPAH

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA**

2021