

NASKAH PUBLIKASI

**DESAIN MESIN PEMOTONG RUMPUT MENGGUNAKAN
MOTOR LISTRIK AC 100 WATT**



**Disusun untuk Melengkapi Tugas Akhir dan Memenuhi Syarat syarat untuk
Mencapai Gelar Sarjana Teknik Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Diajukan oleh :

Agus Tain

D 400 100 019

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SURAKARTA**

2014

LEMBAR PENGESAHAN

Makalah dengan Judul “**DESAIN MESIN PEMOTONG RUMPUT MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK AC 100 WATT**” diajukan oleh :

Nama : Agus Tain

Nim : D 400 100 019

Telah diperiksa dan disetujui sebagai tugas akhir pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 10 Juli 2014

Pembimbing I



Umar , ST. MT

Pembimbing II



Ir. Jatmiko, MT

DESAIN MESIN PEMOTONG RUMPUT MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK AC 100 WATT

Agus Tain

**Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Surakarta**

E-mail : Agus14Tain@gmail.com

ABSTRAKSI

Penelitian ini bertujuan merancang mesin pemotong rumput dengan menggunakan motor listrik 100 watt dan mengetahui ketahanan energi pada akumulator.

Desain mesin pemotong rumput menggunakan energi listrik dari PLN yang disimpan dalam akumulator 12 volt 10 Ah dengan battery charger untuk pengisiannya. Energi listrik tersebut akan digunakan sebagai sumber listrik pada saat mesin berfungsi sebagai penggerak motor AC 220 volt 100 watt. Inverter berkapasitas 200 watt sebagai pengubah tegangan DC 12 volt ke AC 220 volt. Untuk mengatur putaran, menggunakan pengatur kecepatan motor.

Hasil pengujian berdasarkan pengatur kecepatan tanpa beban pada motor, posisi potensio minimal, tegangan pada motor 30 volt motor tidak dapat berputar. Posisi potensio $\frac{1}{2}$, tegangan pada motor 110 volt dan motor berputar 3025 Rpm dengan arus pada motor 0.15 ampere, akumulator tahan selama 202 menit. Posisi potensio $\frac{3}{4}$ tegangan pada motor 165 volt berputar 4537 Rpm dengan arus pada motor 0.2 ampere, akumulator bertahan selama 153 menit. Posisi potensio maksimal tegangan pada motor 220 volt berputar 6051 Rpm dengan arus pada motor 0.3 ampere, akumulator bertahan selama 100 menit. Sedangkan menggunakan beban (rumput), Posisi potensio minimal dan posisi potensio $\frac{1}{2}$ motor tidak dapat berputar. Posisi potensio $\frac{3}{4}$ motor berputar 3615 Rpm dengan arus pada motor 0,35 amper, akumulator bertahan selama 85 menit. Posisi potensio maksimal motor berputar 5020 Rpm dengan arus pada motor 0.45, akumulator bertahan 68 menit. Ketahanan energi pada akumulator tersebut berdasarkan indikator alarm yang mendeteksi pada saat low battery (10.4 – 11 volt).

Kata kunci : *Pemotong rumput, Inverter, Motor.*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Memiliki suatu halaman yang luas mungkin merupakan kewajiban untuk merawatnya, hal itu berpengaruh pada biaya perawatan. Mengurus halaman berbanding lurus dengan luasnya, sedangkan halaman tidak menghasilkan *return* sepeserpun. Rumput misalnya, banyak cara yang dapat dilakukan agar rumput bisa menjadi indah dan nyaman bagi sebagian orang yang melihatnya, bisa dengan sabit, gunting rumput atau dengan mesin pemotong rumput. Semua alat-alat tersebut memang digunakan sesuai dengan fungsinya masing-masing, sabit sangat efektif untuk rumput yang tidak terlalu besar dan mudah dijangkau oleh tangan manusia, gunting rumput merupakan sebuah alat yang sangat efektif untuk merapikan rumput pada pagar rumah atau pekarangan agar terlihat rapi dan asri, sedangkan mesin pemotong rumput yang sekarang sering dijumpai di masyarakat, banyak digunakan untuk memotong rumput yang biasanya di pekarangan yang luas dan memerlukan kecepatan dalam memotong rumput.

Mesin pemotong rumput sangat diminati sebagian masyarakat karena sesuai fungsinya mesin pemotong rumput ini dapat mempermudah pekerjaan manusia dengan cepat. Perkembangannya mesin pemotong rumput yang sering

dijumpai di masyarakat masih menggunakan Bahan Bakar Minyak (BBM) untuk konsumsi energinya. Kelangkaan BBM yang disebabkan oleh kenaikan harga minyak dunia yang signifikan, telah mendorong pemerintah untuk mengajak masyarakat mengatasi masalah energi bersama-sama dan mulai mengganti serta menggunakan energi alternatif untuk sumber energi baru.

Berbagai upaya untuk mengatasi masalah diatas telah dilakukan oleh pemerintah dan para peneliti, salah satunya adalah dengan mencari energi alternatif. Penelitian ini, sumber energi alternatif adalah energi listrik. Pemilihan sumber energi alternatif ini sangat beralasan mengingat suplai energi tenaga listrik sangatlah besar. Merawat dan untuk memperindah halaman di kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta diperlukan sebuah mesin pemotong rumput yang hemat energi dan tidak menggunakan Bahan Bakar Minyak (BBM) karena menggunakan energi listrik sebagai penggerak utamanya, sehingga dapat menghemat pengeluaran untuk mesin pemotong rumput.

Penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan topik pembahasan dan dijadikan bahan untuk melakukan pengembangan penelitian yang peneliti dapatkan di salah satu blog internet yang bernama “Bengkel Listrik Paijo” adalah sebagai berikut:

Mesin pemotong rumput "Paijo-1" generasi pertama menggunakan motor listrik AC 220 volt 125 watt 6000 rpm merk YKK yang lazim digunakan pada mesin jahit. Untuk mereduksi putaran, Paijo menggunakan *pulley* dan belt dengan ratio 1 : 6 sehingga putaran pisau pemotong 1000 rpm.

Mesin pemotong rumput "Paijo-2" generasi kedua, menggunakan motor AC yang memakai *carbon brush* (2000-3000 rpm) tanpa adanya pengatur kecepatan. Pada sumber tegangan, mesin buatan paijo ini masih menggunakan kabel yang dihubungkan ke stop kontak langsung, tanpa menggunakan *battery* atau accu sebagai penyimpan energi.

Saat ini penulis akan mengembangkan penelitian sebelumnya, mengenai pemotong rumput listrik. Penulis akan menggunakan motor listrik AC 220 volt 100 watt (6000 rpm) merk National dan penambahan pengatur kecepatan motor supaya bisa diatur putaran rpm yang diinginkan. Pada sumber tegangan, akan dipasang *battery* sebagai penyimpan energi listrik. Sehingga akan didapatkan sebuah alat pemotong rumput tenaga listrik yang lebih canggih dan lebih efektif.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Bahan dan Peralatan

Bahan dan peralatan utama yang digunakan untuk mendukung penelitian ini adalah:

2.1.1. Bahan

1. Roda
2. Laker dan As
3. Baut baja sebanyak 2 buah
4. Baut besi 4 buah
5. Besi silinder
6. Besi siku
7. Plat Besi
8. Cat Besi 0.35 liter
9. Tiner 1 liter
10. Engsel pintu
11. Pisau Pemotong rumput
12. Rangka Besi

2.1.2. Peralatan :

1. Akumulator 12 volt
2. Inverter 200 watt
3. Pengatur kecepatan motor AC
4. Saklar
5. Multimeter analog dan digital untuk mengukur tegangan dan arus. Serta Tachometer untuk mengukur kecepatan putaran.
6. Mesin bubut, mesin las, mesin bor, gerinda, sped cat
7. Peralatan kunci, palu, obeng, tanggem, penggaris.

2.2. Alur Penelitian

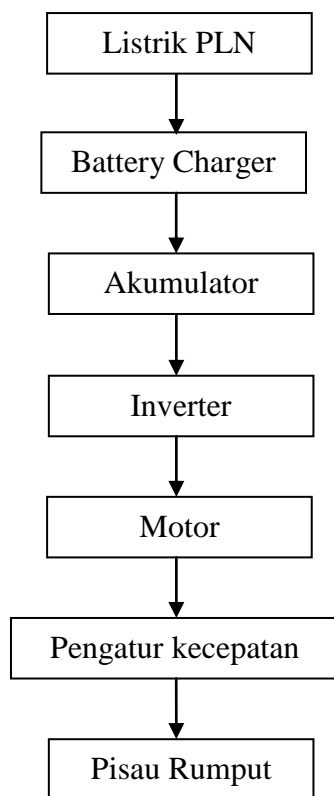
2.2.1. Studi Literatur

Studi literatur adalah kajian penulis atas referensi-referensi yang ada baik berupa buku, jurnal

ilmiah, karya-karya ilmiah, media cetak maupun elektronik (internet) yang berhubungan dengan penulisan laporan ini.

2.2.2. Perancangan Sistem

Perancangan system Mesin Pemotong Rumput Tenaga Listrik ini meliputi *Battery Charger* sebagai pengisi energi listrik pada akumulator. Akumulator yang terisi energi listrik diteruskan oleh *inverter* yang berfungsi sebagai pengubah tegangan dari akumulator DC menjadi AC untuk *supply* tegangan pada motor.



Gambar 2.1 Perancangan Sistem

2.2.3. Perancangan Alat

1. Merancang desain mesin pemotong rumput.
2. Merancang desain motor listrik untuk diaplikasikan pada mesin pemotong rumput.

2.2.4. Pembuatan Alat

1. Membuat kerangka mesin pemotong rumput
2. Membuat rangkaian maupun kontroler.

2.2.5. Pengujian dan Pengukuran Alat

1. Pengujian ketahanan energi akumulator pada kecepatan minimal sampai dengan kecepatan maksimal.
2. Pengukuran arus keluaran DC dan AC .
3. Pengukuran Tegangan minimal sampai dengan maksimal.
4. Pengukuran Rpm.

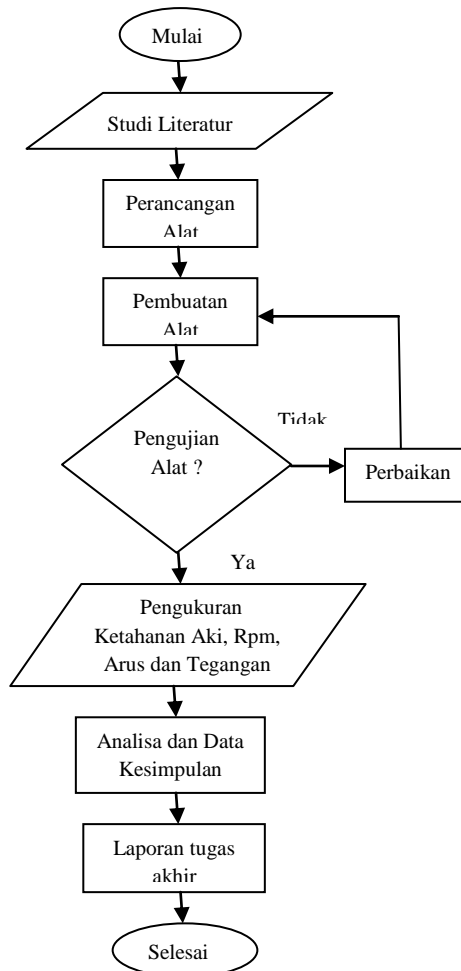
2.3.6. Analisa Data

Analisa data yang dilakukan dari pengujian sistem adalah data pengukuran ketahanan atau kekuatan energi akumulator pada saat putaran minimal sampai dengan maksimal. Data tersebut diolah dengan program *Microsoft Excel* yang digunakan untuk analisa dalam bentuk tabel.

2.2.7. Pengambilan Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan dilakukan dengan melihat hasil dari pengujian dan analisa yang telah dilakukan.

2.3. Flowchart Penelitian



Gambar 2.2 Flowchart Penelitian

3. HASIL PENELITIAN

Data penelitian berdasarkan pada hasil pengujian ketahanan energi akumulator pada tanggal 15 sampai 16 Mei 2014. Data penelitian ini meliputi pengukuran Rpm, tegangan dan arus pada akumulator serta tegangan dan arus pada motor saat motor bekerja.

Ketahanan energi akumulator, nantinya akan dideteksi oleh indikator lampu yang bekerja sebelum energi pada akumulator

habis, apabila akumulator *low battery* (10.4-11.0 volt) indikator alarm akan menyala terang. Apabila tegangan pada akumulator mengalami *low battery* (9.7-10.3 volt) dan *high battery* (14.5-15.5 volt), inverter akan memutus rangkaian secara otomatis.

3.1. Hasil Percobaan

3.1.1. Hasil Percobaan Pengukuran Secara Langsung Tanpa Beban

Posisi potensio minimal, tegangan pada motor 30 volt motor tidak dapat berputar. Posisi potensio $\frac{1}{2}$, tegangan pada motor 110 volt dan motor berputar 3025 Rpm. Posisi potensio $\frac{3}{4}$ tegangan pada motor 165 volt berputar 4537 Rpm. Posisi potensio maksimal tegangan pada motor 220 volt berputar 6051 Rpm.

Akumulator mengalami *drop* tegangan pada posisi potensio $\frac{3}{4}$ yang semula 12 volt menjadi 11.5 volt hingga kecepatan maksimal tegangan akumulator menjadi 11.5 volt.

Ketahanan kekuatan Aki atau akumulator, posisi potensio $\frac{1}{2}$ dan posisi potensio $\frac{3}{4}$ selisih waktu lumayan lama 51 menit. Sedangkan pada posisi potensio $\frac{3}{4}$ dan posisi potensio maksimal selisih waktu 47 menit.

3.1.2. Hasil Percobaan Pengukuran Secara Langsung Menggunakan Beban

Posisi potensio minimal, tegangan pada motor 30 volt motor tidak dapat berputar. Posisi potensio $\frac{1}{2}$, tegangan pada motor 110 volt juga tidak dapat berputar. Posisi potensio $\frac{3}{4}$ tegangan pada motor 165 volt berputar 3615 Rpm. Posisi potensio maksimal tegangan pada motor 220 volt berputar 5020 Rpm.

Akumulator mengalami *drop* tegangan pada posisi potensio $\frac{3}{4}$ yang semula 12 volt menjadi 11.5 volt hingga kecepatan maksimal.

3.1.3. Perbandingan Ketahanan Energi Akumulator Menggunakan Hitungan Rumus

Ketahanan energi pada akumulator dapat dihitung dengan menggunakan rumus

3.1.3.1. Tanpa Beban

1. Posisi Potensio $\frac{1}{2}$

$$t = \frac{I_s}{I_b}$$

$$t = \frac{10}{2.8}$$

$$t = 3.57 \text{ Jam}$$

$$t = 214 \text{ menit}$$

2. Posisi Potensio $\frac{3}{4}$

$$t = \frac{I_s}{I_b}$$

$$t = \frac{10}{3.7}$$

$$t = 2.7 \text{ Jam}$$

$$t = 162 \text{ menit}$$

3. Posisi Potensio Maksimal

$$t = \frac{I_s}{I_b}$$

$$t = \frac{10}{5.6}$$

$$t = 1.78 \text{ Jam}$$

$$t = 106 \text{ menit}$$

3.2.3.2. Menggunakan Beban (Rumput)

1. Posisi Potensio $\frac{3}{4}$

$$t = \frac{I_s}{I_b}$$

$$t = \frac{10}{6.6}$$

$$t = 1.51 \text{ Jam}$$

$$t = 90 \text{ menit}$$

2. Posisi Potensio Maksimal

$$t = \frac{I_s}{I_b}$$

$$t = \frac{10}{8.3}$$

$$t = 1.20 \text{ Jam}$$

$$t = 72 \text{ menit}$$

4. SIMPULAN

Hasil pengujian dan analisa dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Besar kecilnya arus dan tegangan dipengaruhi oleh hambatan (R) penghantar. Semakin kecil hambatan (R) semakin besar arus yang mengalir dan sebaliknya.
2. Percobaan tanpa beban menghasilkan output tegangan, arus dan rpm berturut pada motor :
Posisi potensio minimal (30 volt, 0.07 ampere, 0 rpm),
Posisi potensio $\frac{1}{2}$ (110 volt, 0.15 ampere, 3025 rpm),
Posisi potensio $\frac{3}{4}$ (165 volt, 0.2 ampere, 4537 rpm),
Posisi potensio maksimal (220 volt, 0.3 ampere, 6051 rpm).
3. Percobaan menggunakan beban, Posisi potensio minimal dan posisi potensio $\frac{1}{2}$, motor tidak dapat berputar. Hal ini dikarenakan RPM pada motor saat posisi potensio minimal dan posisi potensio $\frac{1}{2}$ kurang tinggi. Posisi putaran potensio $\frac{3}{4}$ motor berputar 3615 dengan arus 0.35 ampere, posisi potensio maksimal motor berputar 5020 dengan arus 0.45 ampere.
4. Semakin besar arus pada motor, semakin besar juga arus yang diserap dari akumulator.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim. 2009. *Battrey Charger Akumulator*.<http://www.dunialistrik.blogspot.com/Battrey-Charger-Akumulator.html>. 5 Maret 2014
2. Anonim. 2010. *Inverter DC to AC*.<http://kampungelektrik.com/Inverte-r-DC-to-AC/>. 20 April 2014
3. Anonim. 2009. *Motor Listrik AC SatuFasa*.<http://www.dunialistrik.blogspot.com/motor-listrik-ac-satu-fasa.html>. 5 Maret 2014
4. Anonim. 2010. *Teori Pengatur KecepatanMotor*.<http://www.wordpress.com/pengatur-kecepatan-motor-analog/>. 5 Maret 2014
5. Jong Jek Siang. 2003. *Kiat Sukses Menyusun Skripsi*. Andi Offset
6. Paijo. 2007. *Mesin Pemotong Rumput Paijo*. Bengkel Listrik Paijo.
7. William D. Stevenson, Jr. 1994. *Analisis Sistem Tenaga Listrik*. Erlangga