

PEMANFAATAN MOTOR STATER DAN SEL SURYA UNTUK MESIN PEMOTONG RUMPUT

Hasyim Asyari, Aris Budiman, Afif Saputro

^{1,2}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura-Surakarta.
*Email: Hasyim.Asyari@ums.ac.id

Abstrak

Kemajuan teknologi sangat pesat, hal ini didorong karena adanya keinginan untuk mempermudah penyelesaian pekerjaan masyarakat di dunia. Pemotong rumput merupakan bentuk hasil kemajuan teknologi yang digunakan untuk mempermudah pemotongan rumput agar keindahan taman senantiasa dapat dinikmati dan terjaga. Dampak negatif teknologi pemotong rumput yang saat ini adalah tingkat kebisingan dan penggunaan bahan bakar minyak, untuk itu tujuan penelitian ini adalah mendesain mesin pemotong rumput dengan motor dc dan sel surya.

Metode dari penelitian ini adalah beberapa tahapan yaitu mendesain mesin pemotong rumput menggunakan tenaga surya, akumulator 12 volt 70 Ah, control charger, dan plat besi. Pengujian dilakukan dengan pengukuran intensitas cahaya matahari pada permukaan sel surya terhadap nilai putaran motor DC.

Hasil pengujian menggunakan 3 panel surya pada intensitas 82800 lux motor mampu berputar 5415 Rpm dengan arus beban 7A. Pengujian menggunakan 4 panel surya pada intensitas redup 68100 lux motor mampu berputar 4071 Rpm dengan arus beban 4.5A, sedangkan pada pengujian menggunakan 6 panel surya pada intensitas 88900 lux motor mampu berputar 7507 Rpm.

Kata kunci: Pemotong rumput, Panel surya, Motor DC.

1. Pendahuluan

Energi utama pada pembangkit listrik yang terinstal di Indonesia tergolong konvensional karena menggunakan bahan yang sulit untuk diperbarui seperti minyak bumi, batubara dan gas bumi. Semakin meningkatnya kemajuan teknologi (pemanfaatan mesin pemotong rumput yang saat ini menggunakan sumber energi bahan bakar minyak) maka memberikan efek peningkatan kebutuhan energi listrik. Alat pemotong rumput saat ini merubakan teknologi yang sangat membantu dalam perapian atau perawatan rumput pada taman dan lapangan, sisi negatif dari alat pemotong rumput saat ini adalah tenaga yang digunakan adalah menggunakan bahan bakar minyak dan tingginya intensitas kebisingan yang ditimbulkan oleh alat tersebut, hal ini karena teknologi pemotong rumput yang ada menggunakan teknologi motor bakar. Teknologi-teknologi yang masih menggunakan bahan bakar minyak menjadi faktor penyebab semakin menipisnya minyak mentah, untuk itu perlu kajian yang intensif terkait pemanfaatan potensi energi yang terbarukan, misalnya angin, panas bumi, cahaya bumi.

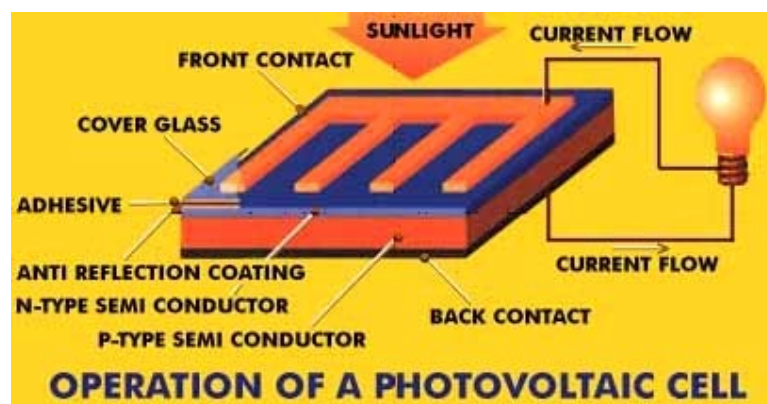
Indonesia sebagai negara yang memiliki iklim tropis yang memiliki banyak potensi intensitas matahari. Sehingga energi matahari sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pengganti minyak, batu bara, dan lain-lain. Namun energi matahari tidak dapat langsung dimanfaatkan secara langsung, sehingga dalam pemanfaatannya intensitas matahari untuk dikonversi menjadi energi listrik.

Agus tain (2014) dalam penelitiannya mengembangkan mesin pemotong rumput menggunakan *battery* atau *accumulator* sebagai sumber energinya dan motor induksi serta inverter. Pemanfaatan *battery* diharapkan mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar minyak (BBM) sebagai sumber energinya. Penggunaan energi listrik ini tidak menyebabkan polusi, seperti mesin pemotong rumput bertenaga BBM. Disisi lain mesin pemotong rumput hasil pengembangan tersebut masih memiliki kekurangan yaitu proses konversi listrik DC ke AC yang ada dimungkinkan masih memiliki rugi daya yang cukup besar. Efisiensi yang lebih baik dimungkinkan diperoleh apabila tidak ada proses konversi bentuk tenaga listrik.

Mesin pemotong rumput "Paijo-1" generasi pertama menggunakan motor listrik AC 220 volt 125 watt 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* 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.

Sel surya adalah peralatan yang mampu mengkonversi intensitas cahaya matahari menjadi energi listrik. Modul sel surya terdiri dari sel-sel yang tersusun secara berderet atau seri dengan harapan tegangan keluaran lebih besar. Satu sel surya hanya mampu menghasilkan tegangan keluaran 0,5 Volt. Prinsip kerja panel sel surya ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Prinsip Kerja Sel Surya

Motor listrik adalah suatu perangkat mesin yang menghasilkan energi mekanik atau gerak dari sumber energi listrik. Mekanisme kerja untuk seluruh jenis motor secara umum adalah sebagai berikut

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

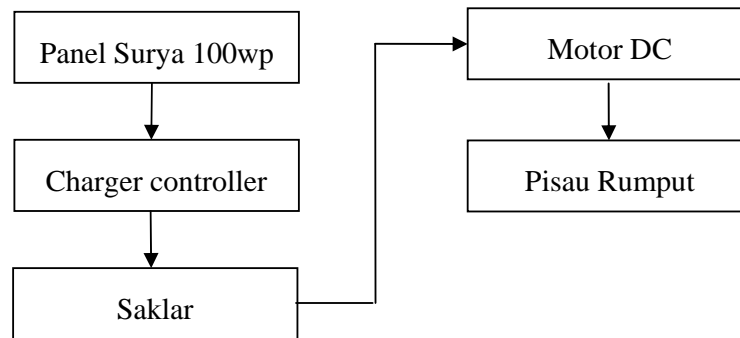
Motor arus searah menggunakan arus langsung yang tidak langsung/direct-unidirectional. Motor DC digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalan torque yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas.

2. Metodologi

Penelitian ini terdiri dari tiga tahapan, yaitu pengukuran intensitas cahaya matahari dan daya yang mampu dihasilkan oleh sel surya di lokasi pengujian, pemilihan motor DC dan ukuran pisau, desain mekanis mesin pemotong rumput.

2.1 Perencanaan Sistem

Sistem yang dibuat memanfaatkan sel surya dengan 6 buah panel sel surya dengan kapasitas setiap panel adalah 100 Wp, *battery controlled charger* dengan kapasitas 12 V, 10 A. Motor DC yang digunakan sebagai penggerak pisau dan mekanis mesin pemotong rumput, desain sistem secara ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Desain Sistem Pemotong Rumput Tenaga Surya

2.2 Peralatan yang digunakan dalam penelitian

- a. 6 buah panel sel surya dengan kapasitas setiap panel 100 Wp
- b. *Controller charger* 12 V, 10 A
- c. Motor DC, 12 V
- d. Lux Meter (mengukur intensitas cahaya matahari)
- e. Tachometer (mengukur kecepatan putar rotor motor DC)

2.3 Hasil Desain Alat Pemotong Rumput Tenaga Surya

Pemotong rumput tenaga surya yang dihasilkan dalam penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.

Alat



Gambar 3. Pemotong Rumput Tenaga Surya

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini memanfaatkan energi cahaya matahari untuk menghasilkan energi listrik, energi cahaya matahari dikonversi oleh panel surya, energi listrik yang dihasilkan dialirkan ke controller charger dan energi listrik tersebut digunakan untuk mensuplai motor DC, sehingga ketika motor DC maka pisau yang sudah dihubungkan pada rotor motor DC tersebut akan berputar dengan putaran 6000 Rpm. Tegangan yang dibutuhkan motor DC tersebut 12 Volt.

Data penelitian yang didapat pada bulan mei 2015 ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Data Penelitian Intensitas Cahaya Matahari terhadap Kecepatan Putar Motor DC

Intensitas Cahaya (Lux)	Jumlah Panel	Panel Surya Teg. (V)	Arus (I)	Keterangan Putaran Motor
82.800	3	17	7.5	5.415 Rpm

85.700	4	18	11.5	6.350 Rpm
68.100	4	17	7	4.071 Rpm
88.900	6	18	15	7.507 Rpm

Data penelitian yang ditunjukkan pada tabel 1 memberikan informasi bahwa pemotong rumput dengan intensitas cahaya 88.900 lux dan panel surya dengan kapasitas 600 Wp mampu mensuplai beban (motor DC), kecepatan putar rotor motor DC tersebut tertinggi dengan 7.507 Rpm. Faktor yang paling menentukan adalah besarnya tingkat intensitas cahaya matahari, hal ini terlihat pada kondisi intensitas 68.100 dengan kapasitas panel 400 Wp (4 buah dengan kapasitas @ 100 Wp), motor DC hanya mampu berputar 4.701 Rpm, sedangkan pada intensitas 82.800 dengan kapasitas panel 300 Wp (3 buah panel dengan kapasitas @ 100 Wp), kecepatan putar motor DC tersebut lebih tinggi dengan selisih 1.344 Rpm, dengan kata lain meskipun pengujian dengan menggunakan kapasitas 400 Wp atau 4 buah panel dengan kapasitas setiap panel 100 Wp dengan intensitas lebih kecil (68.100 lux), kemampuan dalam memutar beban motor DC lebih kecil dibandingkan pada saat pengujian dengan intensitas matahari lebih besar (82.800 lux) meskipun hanya menggunakan panel dengan kapasitas total 300 Wp (3 buah panel dengan kapasitas @ 100 Wp).

4. Kesimpulan

penelitian ini menyimpulkan, bahwa pemotong rumput tenaga surya mampu beroperasi, hal ini terlihat dengan tingkat putaran motor DC. Putaran motor DC tertinggi adalah 7.507 Rpm dengan intensitas cahaya matahari 88,900 lux dengan memanfaatkan panel surya berkapasitas @ 100 Wp, adapun kecepatan putar terendah adalah 4.701 dengan intensitas cahaya matahari 68.100 lux dan panel yang digunakan 4 buah @ 100 Wp.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. *Battrey Charger Akumulator*. <http://www.dunialistrik.blogspot.com/Battrey-Charger-Akumulator.html/>. 5 Maret 2014
- Anonim. 2009. *Motor Listrik AC dan DC Satu Fasa*. <http://www.dunialistrik.blogspot.com/motor-listrik-ac-satu-fasa.html/>. 5 Maret 2014
- Agus Tain, 2014, "Perencanaan Mesin Pemotong Rumput", Tugas Akhir, UMS, Surakarta.
- Paijo. 2007. *Mesin Pemotong Rumput Paijo*. Bengkel Listrik Paijo.