

RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG RUMPUT DENGAN MATA PISAU HORIZONTAL

Oleh

Ratjen Simangunsong¹⁾

Ibnu Ramadhan²⁾

Enzo WB Siahaan³⁾

Kristian Tarigan⁴⁾

Universitas Darma Agung, Medan^{1, 2)}

E-mail :ratjenmanguns@gmail.com

Ibnu81531@gmail.com

ABSTRACT

Lawn mowers that are widely used for cutting grass still use internal combustion engines where the combustion engine is very influential with exhaust emissions or air pollution, and the use of this lawn mower is usually used to cut garden grass and sports field grass, therefore with there are times when the switch from fuel motors to electric motors, in this final project the design of this horizontal blade lawn mower uses a Dc motor driving motor whose energy source comes from a 12 volt battery with due regard to safety and environmental safety. this end is not widened, so the authors limit and only discuss the planning of engine power, motor power, torque, shafts, blades, machine maintenance, and occupational health and safety.

Keywords: Dc Motor, Horizontal Blades, Batteries, K3.

ABSTRAK

Mesin pemotong rumput yang bannyak digunakan untuk memotong rumput masih menggunakan mesin motor bakar yang dimana motor bakar sangat berpengaruh dengan emisi gas buang atau pencemaran udara, dan penggunaan mesin potong rumput ini biasanya digunakn untuk memotong rumput taman, dan rumput lapangan olahraga, oleh sebab itu dengan adanya perkembangan zaman yang beralih dari motor bakar menjadi motor listrik , pada tugas akhir ini rancang bangun mesin pemotong rumput mata pisau horizontal ini menggggunakan motor penggerak motor Dc yang sumber energinya berasal dari baterai 12 volt dengan memperhatikan keamanan dan keselamatan dilingkungan. Supaya bahasan pada penulisan tugas akhir ini tidak meluas lalu penulis membatasi dan hanya berbicara tentang perencanaan daya messin, daya motor, torsi, poros, mata pisau, perawatan mesin, Kesehatan dan keselamatan kerja.

Kata kunci : Motor Dc, Mata Pisau Horizontal, Baterai,

1. PENDAHULUAN

Pemotong rumput sendiri mempunyai arti sebagai alat bantu manusia yang digunakan untuk memotong rumput dan merapkannya. Alat pemotong rumput ini mempunyai 2 jenis ada alat pemotong rumput yang disandang dan yang didorong dengan mata pisau yang berbeda beda sesuai kriteria mesin tersebut ,dan dengan motor penggerak yang berbeda beda juga, dengan penggerak motor bakar dan juga penggerak motor listrik. Mesin pemotong rumput sangat membantu pekerjaan manusia sehingga banyak masyarakat menggunakan mesin pemotong rumput untuk menghemat tenaga dan efisiensi waktu, seiring perkembangan zaman maka mesin pemotong tumbuhan ini pun ikut semakin berkembang, berlandasan dari perkembangan zaman dan untuk mempermudah pekerjaan manusia. Maka muncul ide untuk membuat **‘RANCANG BANGUN MESIN POTONG RUMPUT DENGAN MATA PISAU HORIZONTAL’** sebagai syarat tugas akhir di kampus universitas Darma Agung Medan, dengan menggunakan motor listrik sebagai penggerak yang lebih efektif dan tidak ada pencemaran udara dan juga dengan menggunakan mata pisau horizontal, harapannya penelitian ini berjalan dengan bagus sehingga mesin potong rumput beroperasi dengan bagus.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Rumput adalah tumbuhan yang termasuk dalam kelompok tumbuhan monokotil. Hal ini disebabkan rumput mempunyai satu kotiledon pada bijinya (Christians, 2001). Rumput termasuk dalam keluarga Poaceae atau sering dikatakan Graminae. Rumput memiliki bagian atas terdiri dari batang, daun dan alat reproduksi serta bagian bawah terdiri dari akar (Munandar dan Hardjosuwignyo, 1990). Rumput ini dapat menjadi semak atau merusak penglihatan manusia, sehingga timbullah ide untuk melakukan penelitian terhadap

perancangan mesin pemotong rumput.

Salah satu mesin pemotong rumput pertama yang dipatenkan dimiliki oleh Thomas Plucknett (1805), menggunakan sepasang roda kereta kuda untuk memutar pisau melingkar besar ke dekat tanah. Pada tahun 1830, Edwin Budding menemukan sebuah alat yang merupakan awal mula mesin pemotong rumput Digerakkan oleh satu orang, alat tersebut memiliki dua pasang roda bergigi untuk memutar bilah pemotong yang melemparkan potongan tersebut.

Biasanya digunakan untuk mempermudah atau memperingan perawatan dan pembersihan di pekarangan lingkungan . Pada tugas akhir rancang bangun mesin pemotong rumput, penulis melakukan pemilihan bahan atau komponen utama mesin potong rumput ini mulai dari mesin penggerak, kerangka alat, dan mata potong pisau horizontal.

Dalam pemilihan bahan ini ada hal yang tidak boleh diabaikan mengenai komponen - komponen yang menunjang pembuatan alat itu sendiri. Komponen-komponen penyusun alat tersebut terdiri dari jenis yaitu komponen yang telah tersedia lebih untung untuk dibuat, maka lebih baik buat sendiri, sebaliknya apabila komponen tersebut sulit untuk dibuat tetapi mudah di dapatkan di pasaran sesuai standart.

Pada penelitian ini penulis menggunakan motor listrik 795 kapasitas 24volt, dan mata potong horizontal. Dimana dengan memanfaatkan suplay arus dari baterai yang disalurkan ke motor listrik 795, sehingga menghasilkan putaran terhadap mata potong pisau horizontal dan selanjutnya mesin bisa digunakan untuk memotong rumput dengan cara di dorong.

2.2 Fungsi Mesin Pemotong Rumput

Pemotong rumput adalah perkakas yang digunakan untuk membersihkan taman atau tumbuhan muda Perkakas ini dimanfaatkan pada pembersihan tumbuhan muda taman dan juga untuk membersihkan lahan dari

tumbuhan muda yang membuat lahan semak

alat pemotong rumput ini terdiri dari mata potong, penggerak utama, ban berjalan, mekanisme potong berjalan, pisau ataupun kemudi. Rancangan pemotong rumput mata potong horizontal ini begitu banyak disukai manusia dan lingkungan sebab rancangan penggerak motor listrik ini dapat membantu pekerjaan manusia di kehidupan sehari-hari.

2.3 Jenis-Jenis Mesin Pemotong Rumput

1. Dengan Cara Gendong
2. Dengan Cara Dorong
3. Penggerak Motor Listrik
4. Penggerak Motor Bakar

2.4 Jenis-Jenis Rumput

1. Rumput Berduri
2. Rumput berakar merambat

2.5 Kriteria Rumput Lapangan Sepak Bola

rumput untuk lapangan olah raga dapat menahan berbagai tekanan, yang utama adalah aktivitas lalu lintas dengan frekuensi tinggi di padang rumput. Secara biologi rumput untuk lapangan olah raga harus mempunyai kemampuan tumbuh yang baik. Rumput harus memiliki cakupan yang luas dan kemampuan tumbuh yang baik. Rumput juga harus mempunyai daya jelajah yang tinggi, daya regenerasi yang tinggi, dan ketebalan penutup karena stolon, rimpang dan cabang lateral cukup tebal untuk menjamin elastisitas yang baik.

Oleh sebab itu tanaman jenis ini kuat terhadap lingkungan pertumbuhannya karena perawatan untuk tumbuhan jenis tanaman ini sangat intensif segala sesuatunya harus diperhatikan mulai dari pancaran sinar matahari yang langsung ke tanaman ini dan kadar air yang dibutuhkan tanaman tersebut. Akan tetapi jika mencabut tanaman ini akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman tersebut maka dari pada itu alat perkakas yang akan memotong daun tanaman tersebut yang akan bekerja untuk merapkannya tanpa merusak tanaman tersebut.

Menjaga mutu rumput di lapangan bisa jadi sangat susah dan rumit dampak buruk akibat aktivitas begitu banyak di lapangan tersebut rugby, sepak bola, baseball, lacrosse, dan hoki lapangan merupakan olahraga yang biasa dimainkan di atas lapangan. Untuk menciptakan lapangan yang baik adalah dengan menyediakan zona perakaran yang memadai.

2.6 Tahapan Rancangan

Supaya rancangan ini mendapatkan hasil yang baik ada tahap tahap yang perlu dilakukan di bawah ini :

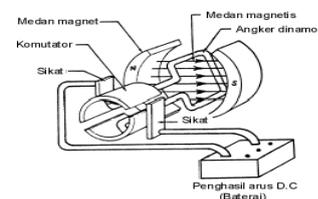
1. Melihat permasalahan atau kebutuhan apa yang perlu dari lingkungan sekitar
2. Buat konsep rancangan alat sesuai dengan metode rancangan.
3. Melihat nilai ekonomis dari rancangan.
4. Pembuatan tahap rancangan yang sesuai.

Akan tetapi dari tahapan-tahapan di atas Ketika dilakukn belum tentu menjadikan sebuah rancangan yang baik sebab banyak hal yang harus diperhatikan lagi.

2.7 Komponen Utama Alat Pemotong Rumput

2.7.1 Motor DC

Dinamo DC merupakan suplay aliran yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi putar. Kumparan medan pada motor DC disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika kumparan jangkar bagian dalam diputar dalam medan magnet, maka akan muncul tegangan (EMF) yang berubah arah setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja arus searah adalah kebalikannya.



Gambar 2.9 : Motor Dc sederhana

2.7.2 Baterai

Dalam rancangan ini di perlukan baterai 12 volt yang berjumlah (2) masing masing berkapasitas 12 volt dan 5 Ah Baterai berfungsi sebagai suplay aliran energi listrik yang akan diteruskan ke dinamo dc sebagai penggerak dimana poros yang akan memutar mata pisau palang horizontal sehingga mata pisau dapat berputar .

2.7.3 Mata Pisau

1. Pisau Palang
2. Pisau Tali Nylon
3. Pisau Mata 40

2.7.4 Mur dan Baut

Baut dan mur sebagai pengikat komponen komponen dalam rancangan ini, banyak jenis baut dan mur dengan standarnya masing masing perlu untuk mengetahui agar sesuai fungsi yang di harapkan .penampilan baut terdiri dari kepala baut, serta ulir kegunaan kedua komponen ini pada rancangan ini adalah sebagai komponen pengikat.

2.8 Rumus - Rumus Perhitungan Umum

1. Torsi Mesin

Pada rancangan dibutuhkan perhitungan torsi dimana torsi dapat di hitung dengan rumus sebagai berikut:

$$T = F \times r$$

2. Kekuatan Penggerak

Berikut rumus untuk mencari tenaga penggerak utama

$$P = T \cdot \omega$$

$$\omega = 2\pi.n/60$$

3. Perhitungan Kekuatan Poros Pisau

$$\tau_p = \frac{T}{I_p/e}$$

$$\tau_p = \frac{T.e}{I_p}$$

$$\tau_p = \frac{T.d/2}{\pi d^4/32}$$

$$\tau_p = \frac{16.T}{\pi d^3}$$

4. Perhitungan baterai

Dibutuhkan baterai untuk sumber

aliran arus pada rancangan pemotong rumput mata pisau horizontal sehingga untuk mencari aliran arus yang dimiliki maka rumus nya adalah :

$$P = I \times V$$

$$= w$$

3. Metodologi Penelitian

3.2.1 Diagram Rancangan

3.2.2 Waktu Dan Tempat Rancangan

Kegiatan perancangan ini dilakukan di beberapa tempat yaitu :

1. Bengkel SMK S DWIWARNA MEDAN (proses perakitan mesin pemotong rumput mata pisau horizontal).
2. Universitas Darma Agung Medan (proses penyusunan laporan akhir).

3.3. Bahan dan Alat Perencanaan

3.3.1. Bahan

1. Dinamo Dc 795-24 volt
2. Baterai 12 volt
3. Mata Pisau Palang(horizontal)
4. Kabel
5. Saklar
6. Batterai Charger
7. Rangka dan Dudukan Mata Pisau
8. Relay
9. Volt meter
10. Mata potong palang

3.3.2 Alat

1. Mesin Las Listrik
2. Kawat las
3. Mesin Gerinda Tangan
4. Tang Buaya
5. Tang potong
6. Obeng
7. Kunci Pas
8. Tang pemotong kabel

3.4 Pembuatan Konsep dan Perancangan

Pembuatan konsep dilakukan dengan cara Penyusunan dilakukan dengan menganalisis konstruksi alat/mesin yang akan dibuat berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pendataan baik melalui buku atau survey yang dilakukan di lapangan sehingga dapat diperoleh pokok-pokok yang akan dipilih sesuai dengan target yang akan dicapai.

Pada perancangan alat/mesin dilakukan tahap-tahapan perancangan, tahapan - tahapan tersebut digambarkan melalui diagram alir tahapan perancangan yang di tunjukan pada gambar *flow chart*.

3.5 Cara Kerja Mesin

Cara kerja alat ini dengan cara menggunakan baterai sebagai sumber energi ke motor dc yang kemudian akan di teruskan dengan perputaran poros mata pisau di ujung motor, dimana putaran poros motor inilah yang akan memutar mata pisau sehingga putaran pisau inilah yang akan memotong rumput perlu diperhatikan baterai ini menggunakan sistem charger selama beberapa jam agar kebutuhan daya selalu terpenuhi saat mesin digunakan

3.6 Prinsip Kerja Mesin

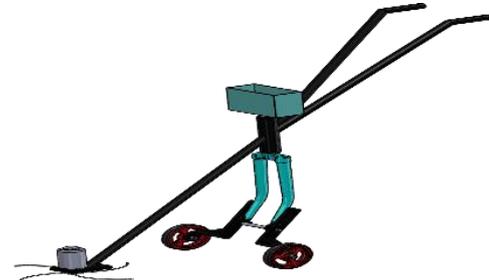
Prinsip kerja mesin pemotong rumput mata pisau horizontal yang dirancang ini dilakukan beberapa tahap yaitu ;

1. Persiapan mesin yang akan digunakan untuk memotong rumput.
2. Mempersiapkan lahan lapangan bola yang ada rumputnya untuk media uji coba.
3. Pengoperasian mesin : tombol engine di hidupkan kemudian mesin diarahkan ke rumput yang akan dipotong .
4. Dengan beroperasinya mesin maka motor penggerak akan memutar mata pisau dimana pisau inilah yang akan memotong rumput.
5. Perhatikan lahan atau lapangan yang akan dipotong apakah ada benda keras atau batu agar mata pisau tidak patah.
6. Perhatikan selalu voltase baterai sebelum mengoperasikan mesin potong rumput ini.
7. Mesin potong rumput ini bisa digunakan diatas permukaan tanah yang rata saja.
8. Memperhatikan K3(keselamatan kerja) contoh seperti memakai kaca mata saat mesin pemotong rumput

beroperasi dan memakai sepatu safety yang di butuhkan.

4. HASIL DAN PEMBAHSAN

4.1 Gambar Rancangan Mesin Potong Rumput



Gambar 4.1: Mesin Potong Rumput

4.2 Spesifikasi Perencanaan Mesin

Spesifikasi perencanaan mesin pemotong rumput mata pisau horizontal ini adalah sebagai berikut ;

Media uji coba : Rumput lapangan olahraga

Penggerak utama : Motor DC

Bateray : 12 volt (2)

Putaran motor penggerak : 13.000 rpm

Jenis mata potong : mata potong horizontal

Daya motor : 100 watt

4.3 Perhitungan Kompoen Rancangan

4.3.1 Perhitungan Torsi Mesin

$$W_n = 0,30 \times 0,055 \times 0,003 \times (7,8 \times 103)$$

$$= 0,38 \text{ kg}$$

$$F = m \cdot g$$

$$= 0,39 \cdot 9,81$$

$$= 3,8 \text{ N}$$

Jadi torsi yang bekerja adalah :

$$T = 3,8 \times 15$$

$$= 57 \text{ Nm}$$

4.3.2 Perancangan Daya Yang Dibutuhkan Pisau Pemotong

$$P = \frac{\left(\frac{57}{1000}\right) \left(\frac{2,3,14 \cdot 13000 \cdot 0,1}{60}\right)}{102}$$

$$= 0,77,55 \text{ kg/mm}^2$$

4.3.1 Perencanaan Pisau Potong

1) Kecepatan Putaran Potong

$$V = \frac{3,14 \times 14,3 \times 13000}{1000 \cdot 60}$$

$$= 9,72 \text{ mm/s}$$

$$V = \frac{3,14 \times 14,3 \times 13000}{1000 \cdot 60}$$

$$= 9,72 \text{ mm/s}$$

2) Kecepatan Hasil Pemotongan

$$V = \frac{3,14 \cdot 14,3 \cdot 13000}{1000}$$
$$= \frac{28,831}{1000}$$
$$= 0,028 \text{ m/min}$$

3) Gaya tangensial pisau

$$F\tau = \frac{0,38}{9,81} \left(\frac{2,3,14 \cdot 642,09}{60} \right)^2 \cdot 0,07$$
$$= 12,0140 \text{ kg}$$

4) Kapasitas pemotongan

$$Q = \rho \cdot V$$
$$Q = 180 \times 0,028$$
$$= 5,04 \text{ m/jam}$$

4.3.2 Perhitungan Poros

1) Daya Rencana

$$Pd = 1,2 \times 100 \text{ w}$$
$$= 120 \text{ w}$$

2) Momen puntir rencana

$$9,74 \times 10^5 \frac{120}{13.000}$$
$$= 8,99 \text{ kg/mm}$$

3) Tegangan geser yang terjadi ((τ))

$$\frac{5,1 \cdot 8,99}{14,3}$$
$$= 1,09164 \text{ kg/mm}^2$$

4.4 Perhitungan Baterai

$$W = I \times V$$
$$= 5 \times 12$$
$$= 60 \text{ w}$$

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dengan di rancang alat pemotong rumput ini maka dapat disimpulkan bahwa permasalahan yang dihadapi pada perancangan ini demikian rumit dan sangat sulit. Maka dapat di simpulkan sebagai berikut

1. Perancangan alat alat potong rumput ini, menjadi alat potong tumbuhan hijau yang ekonomis dan biaya tidak besar, karena baterai yang harganya cukup ekonomis
2. mesin memotong rumput menggunakan mata potong horizontal sangat ramah

lingkungan. sebab menggunakan baterai.

3. Hasil akhir Perhitungan perancangan ini adalah sebagai berikut

1) Torsi

$$= 57 \text{ Nm}$$

2) Perancangan mata pisau

$$= 0,77,55 \text{ kg/mm}^2$$

4) Kecepatan mata pisau

$$V = \frac{3,14 \times 14,3 \times 13000}{1000 \cdot 60}$$
$$= 9,72 \text{ mm/s}$$

4. Rancangan alat sesuai dengan alur yang di konsep atau metodologi penelitian

5. Untuk perkembaanga ilmu teknologi

5.2 Saran

Berikut beberapa saran dalam proses pembuatan :

1. Mesin pemotong rumput dengan mata potong horizontal ini di rancang dengan pisau potong rumput pada lahan atau permukaan rata.
2. Saat perancangan alat utamakan Kesehatan dan keselamatan kerja
3. Perlu ada pengembangan/desain. alat untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan masing-masing desain.
4. Selalu perhatikan terminal baterai dan motor dc.
5. Bagi mahasiswa yang ingin merancang ulang mesin pemotong rumput ini, hendaknya memperhatikan segala sesuatunya terutama pada bagian sistem pengisian daya dan dinamo penggerak.
6. Bersihkan alat setiap selesai menggunakannya.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Khurni, RS. Gupta JK, 1998. Machine Design, Eurasia Publishing House, Pvt New York.
- Sularso dan Suga, Kiyokatsu, 1991. Dasar Perencanaan dan Pemeliharaan

Elemen Mesin. Cetakan ke-7.
Jakarta: PT. Pradnya Paramitha.

- Christians, Nick. 2001. Fundamentals of Turfgrass Management. Ann Arbor Press: Chelsea, Michigan
- Yanto A., Anrinal, dan Subekti P., 2020. Sistem kendali mesin pemotong rumput berbasis arduino menggunakan koneksi bluetooth.
- Jurnal teknik mesin institute..teknologi padang. Vol. 10 No. 1, Hal 34-40.
- Kahar K. (2017) Desain .Mesin Pemotong Rumput Tipe Rotari Dengan Penggerak Motor Listrik. Jurnal Penelitian Terpadu.VI(2).76-87
- Munandar, A. dan SHardjosuwignyo. 1990. Rumput lansekap. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 380 hal
- Dr, M.KES,FISPH, D. S. (2020). Keselamatan dan kesehatan kerja(k3) umum. malang: continuing development medical education (CDME).
- Kumurur, A. V. 1998. Rumput Lanskap Untuk Lapangan Olahraga, Taman dan Area Parkir. Penebar Swadaya. Jakarta.