

Rancang Bangun Mesin Penyerut Bahan Baku Anyaman Rotan Dengan Mekanisme *Double Roll*

Edilla¹, Muhammad Farhan², Made Rahmawaty³, Jajang Jaenudin⁴, Mustaza Ma'a⁵

^{1,2,3,4} *Teknologi Rekayasa Mekatronika Politeknik Caltex Riau*

⁵ *Teknik Mesin Politeknik Caltex Riau*

edilla@pcr.ac.id

Abstrak

Rotan merupakan salah satu tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia, Salah satu daerah yang termasuk penghasil rotan yang banyak adalah Riau. Rotan adalah tanaman yang menjadi salah satu bahan baku dalam kerajinan tangan maupun industri mebel, oleh karena itu, untuk memanfaatkan dari banyaknya tanaman rotan ini bisa dijadikan suatu produk furniture seperti meja, kursi dan kerajinan tangan lainnya. Mesin yang dirancang menggunakan tenaga penggerak menggunakan motor listrik 1 phase dengan menggunakan sistem penyerutan double roll penarik yang terbuat dari bahan karet dan menggunakan mata pisau dengan diameter 5 mm, serta mesin ini juga memiliki pengaman pada sistem kontrol agar motor AC tidak mudah terbakar saat arus berlebih. Mesin penyerut rotan ini dapat memproduksi 76 batang rotan per jam dengan ukuran diameter 5 mm dan Panjang 300 cm sehingga dapat meningkatkan produksi rotan secara lebih efektif dan efisien. Mesin penyerut rotan ini mampu menyerut rotan bakal berukuran 300 cm dengan diameter 10-13 mm dan konsistensi ketebalan yang dihasilkan berdiameter 5 mm dengan tingkat eror 0,22%.

Kata kunci: Rotan, Motor listrik, Double roll

Abstract

Rattan is one of the plants that grow in Indonesia, One of the areas that includes many rattan producers is Riau. Rattan is a plant that is one of the raw materials in the handicraft and furniture industry, therefore, to take advantage of the many rattan plants can be used as a furniture product such as tables, chairs and other handicrafts. The machine is designed using a driving force using a 1 phase electric motor using a double roll pulling system made of rubber and using a blade with a diameter of 5 mm, and this machine also has a safety on the control system so that the AC motor is not easily burned when the current is excessive. This machine can produce 76 rattan sticks per hour with a size 5 mm diameter and 300 cm length so that it can increase rattan production more effectively and efficiently. This rattan shaving machine is capable of shaving 300 cm of raw rattan with a diameter of 10-13 mm and the consistency of the thickness produced is 5 mm in diameter with an error rate of 0.22%.

Keywords: Rattan, Electric Motor, Double Roll

1. Pendahuluan

Ditinjau dari klasifikasi tumbuhan penghasil kayu, sebagian produk rotan sebenarnya masuk ke dalam kategori kayu karena berasal dari tumbuhan yang menghasilkan kayu. Namun, karena kebanyakan berasal dari kelompok tumbuhan monokotil, rotan tidak dimasukkan dalam kelompok kayu yang umumnya berasal dari tumbuhan dikotil dan konifer [1,2]. Dalam perdagangan hasil hutan, produk dari tumbuhan-tumbuhan ini disebut hasil hutan ikutan, seperti rotan, bambu, kelapa/kelapa sawit, sagu, nipah, dan lainnya [3]. Istilah ini digunakan karena fokus

pada pemanfaatan kekuatan batang tumbuhan ini, bukan pada produk lain seperti buah, daun, atau tepung. Dari batang tumbuhan ini, berbagai produk panel, mebel, dan kerajinan dapat dihasilkan. Indonesia merupakan produsen rotan terbesar di dunia, dengan luas hutan rotan sekitar 13,20 juta hektar yang terdiri dari 8 marga dan 306 jenis, di antaranya 51 jenis yang telah dimanfaatkan. Beberapa jenis rotan yang memiliki harga tinggi adalah calamus dan daemonorops, yang juga dapat ditemukan di Maluku dan Sulawesi [4].

Rotan memiliki karakteristik yang istimewa, mudah

diolah, kuat, dan memiliki penampilan yang menarik, sehingga sering digunakan sebagai bahan baku dalam industri, khususnya produksi furniture [5-9]. Di Kota Pekanbaru, industri kerajinan rotan terpusat di Kecamatan Rumbai sejak tahun 1970-an. Saat ini, terdapat sekitar 30 unit dagang furniture rotan di wilayah ini. Mayoritas dari mereka memproduksi berbagai macam kerajinan rotan untuk pasar lokal maupun ekspor, termasuk ke daerah seperti Batam, Medan, dan sekitarnya. Dari 30 unit dagang tersebut, beberapa di antaranya memiliki skala industri yang lebih besar karena menghasilkan beragam produk dan telah beroperasi lebih lama daripada yang lain. Beberapa contohnya adalah UD Elsindo, UD Rian Rotan, dan UD Kirana Rotan [10]. Karena itu, industri ini menjadi subjek penelitian yang menarik, karena melakukan pengolahan rotan dari bahan setengah jadi hingga produk jadi seperti kursi, meja, keranjang, ayunan, sekat ruangan, dan lainnya. (pemerintah kota pekanbaru, 2010 dalam budita, 2014). Maka dari itu diperlukan suatu mesin untuk mempermudah dalam proses penyerutan rotan dalam proses pembuatan anyaman kerajinan. Tenaga penggerak mesin penyerut rotan ini, direncanakan menggunakan motor listrik 1 hp dan putaran 1300 rpm yang disesuaikan dengan kemampuan untuk menyerut rotan. Hasil kapasitas produksi dari mesin penyerut rotan ini diperkirakan 3,6 kg/jam, dengan dimensi mesin panjang 65 cm x lebar 35 cm, kerangka mesin menggunakan besi siku dengan ketebalan 2 mm. Harapan dari pembuatan mesin rotan ini dapat menyerut rotan lebih cepat, dan hasil penyerutannya sudah bersih.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh mahasiswa teknik mesin uny dengan judul mesin penyerut tusuk sate. Melihat cara penyerutan tusuk sate yang ada saat ini masih tradisional yang selama ini digunakan oleh pengerajin, yaitu hanya menggunakan pisau kecil saja. Sehingga timbul lah ide untuk membuat alat bantu penyerut yang lebih baik [11]. Alat yang diteliti untuk dirancang dapat digunakan oleh satu orang pekerja dan memiliki sistem kerja otomatis jika ada tusuk sate yang tersangkut pada saat penyerutan tusuk sate dan mengenai limit switch maka putaran motor yang awalnya cw akan berhenti, kemudian operator menekan push button yang mengarahkan putaran motor mejadi ccw untuk mengeluarkan lidi yang tersangkut.

Penelitian terdahulu lainnya yaitu Pengembangan mesin penyerut bahan baku anyaman rotan dengan judul "Rancang Bangun Mesin Penyerut bahan baku anyaman rotan". Perancangan alat penyerut rotan menggunakan sistem satu roll penarik dan kapasitas ukuran penyerutan 150 cm berdiameter 5 mm [12]. Setelah di lakukan serangkaian uji coba untuk ukuran rotan 100 cm membutuhkan waktu untuk menyerut 22 detik dan rotan yang di gunakan harus sudah terbelah 2 bagian dengan lebar rotan 6 mm.

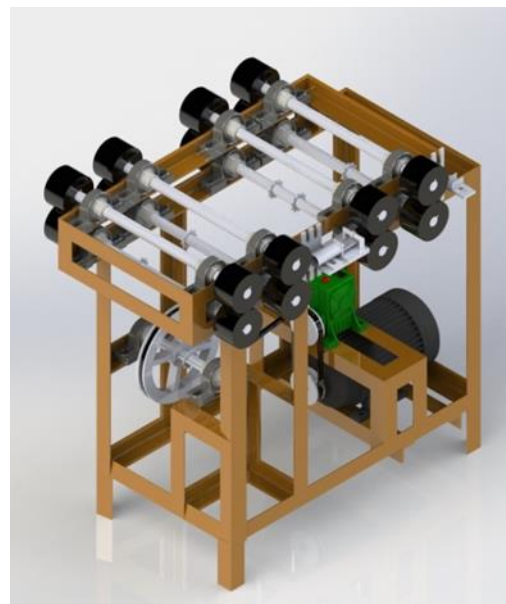
Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Joko Winarno dengan judul "Rancang Bangun Mesin Irat Bambu untuk Jeruji Sangkar". Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang, membuat, dan menguji sebuah alat irat bambu untuk jeruji sangkar. Metode penelitian yang digunakan meliputi studi literatur serta pengamatan langsung pada alat irat bambu yang telah ada [13]. Berdasarkan temuan dari penelitian sebelumnya, penelitian ini akan melibatkan desain dan pembuatan mesin irat bambu untuk pembuatan jeruji sangkar, menggunakan bambu sebagai bahan utamanya.

2. Metoda Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa tahapan yang dilakukan. Tahapan pertama adalah perancangan sistem yang terdiri dari perancangan sistem mekanik, perancangan sistem kontrol, dan integrasi sistem. Tahap selanjutnya adalah pembuatan kerangka mesin, dan tahap terakhir adalah pengujian. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari: Bahan untuk pembuatan rangka mesin, seperti besi siku. Bahan untuk sistem penggerak, yaitu motor listrik AC 1 Phase. Bahan untuk sistem otomasi, termasuk push button, magnetic kontaktor, timer, dan overload relay

2.1. Rancangan Sistem Mekanik

Desain mesin penyerut rotan dapat dilihat pada Gambar 1, dimana rangka mesin menggunakan bahan besi siku.

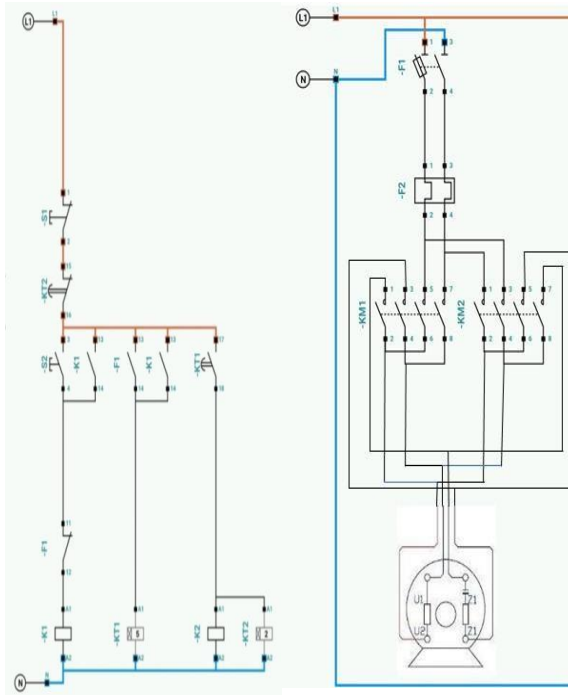


Gambar 1 Desain Mesin penyerut rotan

2.2. Rancangan Sistem Kontrol

Sistem kontrol dirancang agar mengatur pergerakan motor yang akan menarik rotan dari roll penarikan dan menyerutnya. Kemudian sistem kontrol juga mendeteksi apakah ada kelebihan arus pada saat

proses penyerutan berlangsung, jika ada hambatan yang besar dan melebihi range amper yang sudah di setting di 4 A maka putaran motor yang awalnya CW akan berbalik arah menjadi CCW. Perancangan sistem kontrol dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Rancangan kontrol sekuensial dan rangkaian daya

Sistem selfholding digunakan agar sistem tetap aktif walaupun PB_on ditekan sesaat. Sistem akan mati ketika PB_off ditekan. 2 buah kontaktor di pasang untuk membuat putaran forward reverse pada motor AC. Jika terjadi selip atau hambatan arus yang besar, overload relay akan aktif dan fungsi dari timer (T1) mematikan putaran CW dari motor AC selama 5 detik. Timer (T2) digunakan untuk menghitung waktu putaran motor AC ke arah CCW selama 10 detik.

3. Hasil dan Pembahasan

Alat yang telah selesai dibuat secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 3. Pada tahap ini, akan dilakukan pengujian dan analisis terhadap kinerja alat yang telah dibuat. Konstruksi mekanik dari mesin penyerut rotan akan menjadi fokus dalam pengujian dan analisis ini.

Telah dilakukan pengujian terhadap mesin penyerut ini. Bakal rotan dengan diameter 10-13 mm dengan ukuran variabel dari 100 s/d 300 cm, bakal rotan yang bisa diserut harus sudah setengah kering agar pada saat proses penyerutan bisa mendapatkan hasil yang maksimal dan sampah yang di hasilkan pada saat proses penyerutan juga sedikit. Bakal rotan yang digunakan beserta hasil proses penyerutan dengan mesin dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3 Mesin yang sudah dibuat



Gambar 4 bakal rotan dan hasil penyerutan

Tabel 1 Hasil penyerutan dengan variasi panjang rotan

Panjang rotan (cm)	Waktu Serut (s)	Keterangan proses
100	19	Lancar
150	24	Lancar
200	38	Lancar
300	47	Lancar

Dari Tabel 1. disajikan hasil dari proses pengujian kapasitas dan waktu yang dibutuhkan dalam penyerutan, rotan yang digunakan berdiameter 10-13 mm dan rotan yang di gunakan harus sudah kering, agar pada saat proses penyerutan berjalan dengan lancar dan sampah yang di hasilkan juga sedikit. Variabel ukuran yang di gunakan mulai dari ukuran 100 s/d 300 cm.

Kinerja mesin dapat dilihat pada data Tabel 2. Dimana pada data dapat dilihat hasil diameter yang didapat berada pada rentang 4,9 sampai 5 mm. walaupun didapatkan juga diameter terkecil sebesar 4,9 namun ukuran tersebut masih masuk kedalam toleransi kualitas bahan baku. Nilai eror dalam sekali penyerutan didapatkan dengan menggunakan rumus seperti di bawah ini.

Tabel 2 Pengukuran hasil penyerutan

Percobaan	Waktu (s)	Hasil penyerutan (Ø mm)			Rata-rata dia (mm)	Error
		1	2	3		
Rotan 100 cm						
1	19	5	5	5	5	0%
2	19	5	5	5	5	0%
3	20	5	4.9	5	4,966	0,68%
Rotan 150 cm						
1	24	5	5	5	5	0%
2	24	5	5	5	5	0%
3	24	5	5	5	5	0%
Rotan 200 cm						
1	37	5	5	5	5	0%
2	38	5	5	5	5	0%
3	38	5	5	5	5	0%
Rotan 300 cm						
1	47	5	4.9	5	4,966	0,68%
2	50	5	4.9	5	4,966	0,68%
3	47	5	4.9	5	4,966	0,68%

Rumus:

(diameter-rata-rata dia) / (dia yang diameter) × 100%

$$= (5-4,966)/5 \times 100\%$$

$$= 0,034/5 \times 100\%$$

$$= 0,068 \times 100\%$$

$$= 0,68\%$$

Dari penjelasan di atas dapat dilihat hasil penyerutan rotan dari bakal rotan diameter 10-13 mm hingga menjadi ukuran dengan diameter 5 mm disajikan pada gambar 5.



Gambar 5. bakal rotan ø 10-13 mm, rotan yang sudah terserut ukuran 5 mm

3.1 Pengujian Kecepatan Produksi hasil penyerutan rotan

Perhitungan kecepatan produksi pada mesin penyerut rotan dilakukan dengan menggunakan perhitungan yang mengacu berdasarkan Tabel 2 terutama untuk Panjang rotan 300cm. ukuran 300 cm dipilih karena kebanyakan bakal rotan berada pada ukuran tersebut.

$$\frac{\text{ukuran(cm)}}{\text{waktu(s)}} = \frac{x}{\text{per jam}}$$

$$\frac{300 \text{ cm}}{47 \text{ s}} = \frac{x}{3600 \text{ s}}$$

$$x \cdot 47(s) = 3600(s) \cdot 300(cm)$$

$$x = \frac{3600(s) \cdot 300(s)}{47(s)}$$

$$x = 76 \text{ batang}$$

Mesin penyerut rotan dapat memproduksi 76 batang rotan per jam dengan bakal rotan yang digunakan sepanjang 300 cm.

3.2 Pengukuran Kecepatan Motor, Kecepatan roll penarik, dan Arus Motor

Data yang diambil dari pengukuran ini adalah kecepatan motor, kecepatan roll penarik dan arus pada motor dalam kondisi menyerut rotan berbeban. Kecepatan motor dan kecepatan roll penarik juga dipengaruhi dengan besar pulley yang digunakan dalam mesin penyerut rotan ini. Tujuan dari pengukuran alat ini adalah untuk mengetahui berapa putaran yang terjadi bila proses penyerutan rotan dan menganalisa arus yang digunakan saat penyerut rotan berlangsung. Data hasil pengukuran kecepatan motor, roll penarik, arus motor penyerutan rotan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Pengukuran kecepatan dan arus motor

Panjang rotan (cm)	Kecepatan motor (rpm)	Kecepatan roll penarik (rpm)	Arus motor (A)
100	2985	46,7	5,03
150	2985	46,5	5,03
200	2980	46,5	5,1
300	2975	46	5,3

Dari data pengujian Tabel 3 dapat diketahui kecepatan putaran motor berada pada rentang 2.975-2.985 rpm. Dengan selisih 10 rpm ini menunjukkan bahwa rpm motor saat terbebani sangat stabil. Begitu juga untuk kecepatan roll penarik yang berada pada kisaran angka 46-46,7 rpm. Performa yang sama juga ditunjukkan pada parameter arus motor yang berada pada rentang nilai 5,03-5,3 A. Secara umum dapat disimpulkan bahwa parameter kerja alat secara mekanik dan elektrikal berada pada kondisi stabil.

4. Kesimpulan

Setelah semua proses pada perancangan, pembuatan, dan pengambilan data pada mesin penyerut rotan, maka dapat disimpulkan bahwa Mesin ini bisa untuk memudahkan proses penyerutan rotan sepanjang 300cm dengan waktu 47s detik. Proses penyerut rotan 1 bakal rotan untuk sekali menyerut. Mesin ini dapat menyerut 76 batang rotan per jam dengan ukuran rotan 300 cm. Rotan yang digunakan berdiameter 10-13 mm dengan konsistensi ketebalan hasil penyerutan berdiameter 5 mm. Mesin ini dilengkapi rangkaian otomatis dan memiliki pengaman pada motor AC agar tidak mudah terbakar jika terjadi stuck pada proses penyerutan yang mengakibatkan timbulnya arus yang besar.

Daftar Pustaka

- [1] H. Zhao et al., "Bamboo and rattan: Nature-based solutions for sustainable development," Nov. 2022, doi: 10.1016/j.xinn.2022.100337.
- [2] E. Meijaard, R. Achdiawan, M. Wan, and A. Taber, "Rattan: The decline of a once-important non-timber forest product in Indonesia," Jan. 2014, doi: 10.17528/cifor/004484.
- [3] R. A. Fambayun and T. Kalima, "Population of Potential Rattan in Bukit Tiban Protection Forest, Batam, Indonesia," Aug. 2020, doi: 10.18330/jwallacea. 2020. vol9 iss2pp93-109.
- [4] M. Nurdin, A. T. Tellu, and S. Zaenal, "Diversity of Rattan Species in Production Forest in Central Sulawesi, Indonesia," Apr. 2021, doi: 10.18280/ijdne.160211.
- [5] A. H. Pratono, "Cross-cultural collaboration for inclusive global value chain: a case study of rattan industry," Feb. 2019, doi: 10.1108/ijoem-01-2017-0028.
- [6] E. S. Marizar, A. P. Irawan, and J. T. Beng, "The knock down system of rattan furniture for global market," May 2019, doi: 10.1088/1757-899x/508/1/012104.
- [7] A. Alamsyah, "Rattan as a Craft Material of Community on the North Coast of Java (Rattan Craft Study in Teluk Wetan Jepara)," Jan. 2019, doi: 10.1051/e3sconf/201912509018.
- [8] R. Sarlawa and S. Adiwijaya, "Local Wisdom-Based Women's Empowerment: Study of Rattan Weaving Craftsmen in the Betang Asi Credit Union Cooperative Business Group in Pulang Pisau Regency, Central Kalimantan Province," Nov. 2019, doi: 10.33258/birci.v2i4.554.
- [9] Y. Gu and J. Zhang, "Tensile Properties of Natural and Synthetic Rattan Strips Used as Furniture Woven Materials," Dec. 2020, doi: 10.3390/f11121299.
- [10] Papilo, P. "Strategi Pemberdayaan Masyarakat Pengrajin Rotan di Kota Pekanbaru". Jurnal Kewirausahaan, 2014
- [11] Ibrahim, G. A. "Pembuatan dan pengujian mesin penyerut tusuk sate mekanik". Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Sakai Sambayan, 3(1), 27-33. 2019.
- [12] Farhan Muhammad."Rancang Bangun Mesin Penyerut Bahan Baku Anyaman Rotan". Pekanbaru: Politeknik Caltex Riau, 2022
- [13] Winarno, J., and Rusdiyantoro, R. Rancang Bangun Mesin Irat Bambu Untuk Pembuatan Jeruji Sangkar Burung Dan Tusuk Sate. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 14(1), 35-45. 2016