



Pengaruh Susunan Mata Pisau pada Mesin A dan B pada Performa Mesin Pencacah Sampah Organik

Effect of Blade Arrangement on Machines A and B on the Performance of Organic Waste Shredding Machines

Abdul Rasit.N¹⁾, Anis Siti Nurrohkayati^{1,a)}, Sigiet Haryo Pranoto¹⁾

¹⁾Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

^{a)}Corresponding author: asn826@umkt.ac.id

Abstrak

Penelitian ini menganalisis pengaruh torsi terhadap RPM pada dinamo listrik 1 HP yang digunakan dalam mesin pencacah rumput gajah. Rumput gajah, dengan kadar air tinggi mencapai 66,6%, terbukti memberi beban signifikan terhadap kinerja dinamo. Pengujian dilakukan pada dua tipe mesin pencacah (Mesin A dan B) dengan beban ± 1 kg per sesi. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa penurunan RPM akibat beban pada Mesin A mencapai hingga 87% (dari 2890 menjadi 338,6 RPM), sementara Mesin B mengalami penurunan yang lebih terkontrol dengan fluktuasi stabil di bawah 80%. Penurunan RPM dikaitkan dengan tersumbatnya cacahan di mata pisau, serta ketidakseimbangan ukuran lubang filter. Grafik penurunan RPM memperkuat bahwa torsi meningkat seiring tingginya kadar air dan beban material. Perhitungan teknis pada sistem penggerak menunjukkan kecepatan keliling *pulley* mencapai 23,08 m/s dan gaya keliling *v-belt* sebesar 93,84 N. Data perawatan dan pengaturan beban juga disajikan sebagai rekomendasi berbasis bukti untuk menjaga efisiensi putaran dinamo. Temuan ini menjadi dasar untuk pengembangan mesin pencacah yang lebih tahan terhadap variasi material organik basah.

Kata Kunci: torsi; RPM; dinamo listrik 1 HP; mesin pencacah; penurunan RPM

Abstract

This study aims to analyze the effect of torque on the rotational speed (RPM) of a 1 HP electric dynamo on an organic waste shredder. The electric dynamo serves as the primary driver, where the balance between torque and RPM significantly determines the machine's efficiency and performance. RPM reduction often occurs due to excessive load, hard materials, or suboptimal machine components, such as dull blades. This research employs an experimental method, measuring RPM using a digital Tachometer. Testing was conducted with varying loads using elephant grass, which has specific moisture content levels. Data analysis shows that increased torque results in decreased RPM, affecting shredding capacity and efficiency. The findings emphasize the importance of load management, regular maintenance, and machine design optimization to maintain performance. This study is expected to provide practical guidance for developing more efficient shredders for organic waste processing.

Keywords: torque; RPM; 1 HP electric dynamo; shredder; efficiency

PENDAHULUAN

Motor listrik merupakan salah satu jenis mesin yang paling banyak digunakan di dunia industri. Fungsi utama adalah mengubah energi listrik menjadi energi mekanik yang berguna untuk menggerakkan mesin. Putaran pada mesin pencacah rumput ini dengan kecepatan putaran motor listrik 1 HP. pada motor listrik mengetahui penurunan RPM pada dinamo listrik di mesin pencacah

rumput. Keseimbangan antara torsi dan RPM sangat penting karena akan mempengaruhi efisiensi dan kemampuan motor dalam menjalankan fungsinya. Pada motor listrik dengan daya 1 HP (*Horsepower*), pada mesin pencacah berpengaruh terhadap torsi terhadap kecepatan putaran (RPM), pada mesin pencacah pada saat mencacah sampah organik. Hubungan antaran torsi dan RPM pada motor listrik di dasarkan pada prinsip dasar bahwa peningkatan beban akan menyebabkan peningkatan torsi,

sementara RPM cenderung menurun. Oleh karena itu, Analisa yang mendalam terkait pengaruh torsi terhadap RPM pada dinamo listrik 1 HP pada mesin pencacah sampah organik [1].

Penurunan RPM (putaran per menit) pada mesin pencacah merupakan aspek krusial yang mempengaruhi efisiensi dan kualitas hasil pencacahan. Kecepatan putaran yang terlalu tinggi dapat menyebabkan hasil cacahan yang tidak seragam dan meningkatkan keausan komponen mesin. Sebaliknya, putaran yang terlalu rendah dapat mengurangi kapasitas produksi dan efisiensi kerja mesin. Oleh karena itu, penyesuaian RPM yang tepat sangat penting untuk mencapai keseimbangan antara kualitas hasil dan efisiensi operasional. Secara mekanis, masalah seperti mata pisau yang tumpul, poros yang aus, atau bantalan (bearing) yang tidak berfungsi optimal dapat meningkatkan gesekan, sehingga mengurangi efisiensi putaran motor. Dari sisi operasional, beban berlebih akibat material yang melebihi kapasitas mesin sering kali menyebabkan motor harus bekerja lebih keras, sehingga RPM menurun. Selain itu, penggunaan material dengan kadar air tinggi atau tingkat kekerasan yang tidak sesuai dengan spesifikasi mesin dapat meningkatkan resistensi terhadap putaran pisau. Sumber daya manusia yang kurang memahami perawatan mesin juga menjadi kendala, karena kurangnya perawatan berkala dapat memperburuk kerusakan komponen penting seperti *pulley* dan *V-belt*. Akibatnya, mesin tidak dapat bekerja dengan efisien, dan umur komponen mekanis menjadi lebih pendek [2].

penurunan pada (RPM) pada mesin pencacah sampah organik, sering kali di sebabkan oleh beberapa faktor, seperti bahan berlebihan, kapasitas mesin tidak sesuai, pada mesin pencacah sampah organik menyebabkan penurunan RPM salah satu faktor menyangkut pada poros mata pisau. Beban terlalu besar atau materialnya yang terlalu keras membuat motor harus menghasilkan torsi yang lebih tinggi untuk mencacah material, sehingga RPM menurun dan kinerja mesin menjadi lambat. Penggunaan mesin yang melebihi kapasitas yang tidak rekomendasikan juga menyebabkan motor bekerja lebih keras dari yang seharusnya, sehingga mengakibatkan penurunan RPM secara signifikan. Jika masalah ini terus terjadi, efisiensi pencacahan menurun, produktivitas menurun, dan dapat mempercepat kerusakan pada dinamo motor [3].

Pengoptimalan hasil dari putaran mesin pencacah sampah organik, mata pisau yang tajam dan mampu mencacah material. Pisau yang tajam juga mampu menjaga RPM tetap stabil, meskipun mesin bekerja dengan beban yang tinggi. Mata pisau tumpul menyebabkan *overheating* pada komponen penting. Penggantian dan perawatan berkala pada mata pisau juga mencegah terjadinya masalah seperti penurunan pada

RPM hasil dari cacahan dan waktu dalam pencacahan pada mesin [4].

Penurunan putaran mesin (RPM) pada mesin pencacah memiliki dampak signifikan terhadap kapasitas produksi pada proses penurunan RPM, sampah organik pada putaran mesin cacah terjadi pada memproses cacahan yang tidak sesuai dengan kapasitas pada dinamo. Kondisi ini dapat mempercepat keausan pada komponen dinamo dan menyebabkan kerusakan pada mesin cacah jika di biarkan terus-menerus. Oleh karena itu, menjaga RPM tetap stabil sangat penting untuk memastikan mesin cacah tetap optimal dan menimbulkan potensi kerusakan pada dinamo listrik [5].

Penurunan RPM (putaran per menit) pada mesin pencacah merupakan aspek krusial yang mempengaruhi efisiensi dan kualitas hasil pencacahan. Kecepatan putaran yang terlalu tinggi dapat menyebabkan hasil cacahan yang tidak seragam dan meningkatkan keausan komponen mesin. Sebaliknya, putaran yang terlalu rendah dapat mengurangi kapasitas produksi dan efisiensi kerja mesin. Oleh karena itu, penyesuaian RPM yang tepat sangat penting untuk mencapai keseimbangan antara kualitas hasil dan efisiensi operasional

METODE PENELITIAN

Obyek Penelitian

Obyek penelitian ini adalah mesin pencacah dengan penggerak dinamo listrik, khususnya dinamo listrik dengan daya 1 HP yang digunakan dalam berbagai penggerak pada mesin pencacah. Penelitian fokus pada analisis kinerja dinamo dalam menghasilkan putaran mesin (RPM) yang konsisten dan dampaknya terhadap kapasitas dan efisiensi mesin pencacah. Selain itu, penelitian mencakup pengaruh penurunan RPM seperti pada [Gambar 1](#) dan [Gambar 2](#) terhadap torsi yang dihasilkan, serta dampaknya pada keausan komponen mesin seperti mata pisau. Objek penelitian ini dipilih karena mesin pencacah berperan penting dalam berbagai industri, terutama yang memerlukan proses pemotongan atau pencacahan material, dan kinerjanya sangat dipengaruhi oleh stabilitas putaran dinamo [6].



Gambar 1. Analisa Penurunan RPM Pada A Mesin Menggunakan *Tool Tachometer*



Gambar 2. Analisa Penurunan RPM Pada Mesin B Menggunakan Tool Tachometer

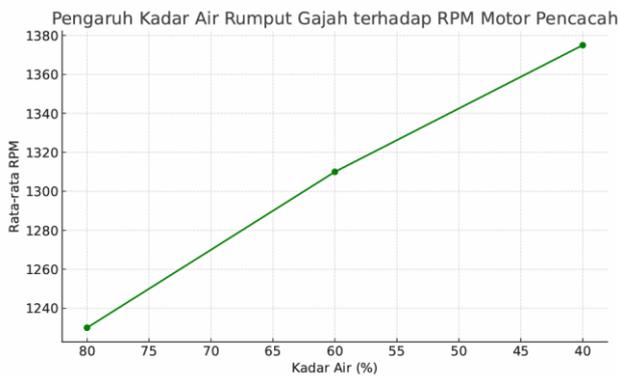
DESAIN PENELITIAN

Metode pengumpulan data yang akan digunakan yaitu metode eksperimental, dengan pengambilan data didasarkan pada hasil pengujian analisis pengaruh torsi terhadap RPM pada dinamo listrik 1 HP pada mesin pencacah rumput. Metode ini akan memberikan hasil yang kuantitatif, valid, dan dapat diandalkan untuk menjelaskan pengaruh torsi terhadap RPM pada dinamo listrik 1 HP.

Variabel Bebas

Penelitian ini membutuhkan variasi nilai torsi untuk melihat bagaimana perubahan nilai torsi memengaruhi kecepatan putaran (RPM) dinamo. Torsi dapat bervariasi dengan mengubah jumlah atau berat rumput yang dicacah, atau dengan menambah beban mekanis lain. Setiap variasi nilai torsi akan dianalisis hubungannya dengan perubahan RPM. adapun variabel bebas dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Jenis dan Kadar Air Rumput Kadar air dalam rumput dihitung untuk mengetahui proporsi air dalam bahan tersebut. Penghitungan kadar air dilakukan dengan cara mengeringkan sampel hingga beratnya stabil. Rumus yang digunakan adalah seperti pada Gambar 3. [6]



$$\text{Kadar air \%} = \frac{\text{berat basah} - \text{berat kering}}{\text{berat basah}} \times 10$$

Gambar 3. Grafik Kadar Air

- b. Beban berlebihan pada mesin pencacah rumput gajah dapat terjadi ketika mesin menerima *input* bahan yang melebihi kapasitas operasionalnya. Hal ini sering kali disebabkan oleh pengisian rumput secara berlebihan, kondisi rumput yang terlalu basah sehingga beratnya meningkat, atau kurangnya perawatan pada komponen mesin seperti pisau pencacah dan motor penggerak.
- c. Kekerasan pada material rumput Faktor ini dipengaruhi oleh beberapa elemen, seperti kandungan serat, kadar air, jenis rumput, dan usia rumput. Semakin tinggi kandungan serat, semakin keras material tersebut, sehingga memerlukan torsi yang lebih besar untuk mencacahnya. Rumput dengan kadar air tinggi cenderung lebih lunak dan mudah dicacah dibandingkan rumput kering yang lebih keras dan berserat. Usia rumput juga menjadi faktor, karena rumput yang lebih tua cenderung lebih keras akibat struktur serat yang lebih matang dibandingkan dengan rumput muda. Faktor-faktor ini penting diperhatikan karena memengaruhi kinerja mesin pencacah, terutama terkait torsi yang dibutuhkan dan stabilitas putaran (RPM) motor listrik.

Variabel terikat

Kecepatan putaran dinamo yang diukur dalam satuan rotasi per menit. RPM ini adalah hasil atau respons yang diukur berdasarkan perubahan torsi, sehingga menunjukkan hubungan antara torsi dan kecepatan putaran dinamo.

Alat Dan Bahan

Berikut adalah deskripsi alat dan bahan yang diperlukan untuk penelitian mengenai analisis pengaruh torsi terhadap RPM pada dinamo listrik 1 HP pada mesin pencacah sampah organik:

- 1. Mesin pencacah sampah organik yang akan di uji dalam penelitian

Mesin pencacah Gambar 4 dan Gambar 5 berfungsi untuk memotong, merobek, atau menghancurkan material menjadi ukuran yang lebih kecil sesuai kebutuhan, yang sangat berguna dalam industri pengolahan bahan seperti plastik, kayu, karet, dan sampah organik.



Gambar 4. Mesin Pencacah [7]



Gambar 5. Mesin Pencacah B[8]

2. Timbangan

Timbangan (**Gambar 6**) adalah alat yang digunakan untuk mengukur berat atau massa suatu benda. Timbangan dapat digunakan dalam berbagai konteks, mulai dari kebutuhan sehari-hari, seperti menimbang makanan dan bahan masakan, hingga aplikasi industri dan laboratorium. Ada beberapa jenis timbangan, pada penelitian Ini rumput gajah saya timbang dalam satu kilo untuk mengetahui penyebab dan penurunan pada mesin pencacah.



Gambar 6. Timbangan

3. Digital Tachometer

Digital Tachometer (**Gambar 7**) adalah alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan putaran suatu objek, biasanya dalam satuan RPM (rotasi per menit). Alat ini banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari otomotif hingga industri dengan spesifikasi seperti pada **Tabel 1**.



Gambar 7. Digital Tachometer

Tabel 1. Spesifikasi Digital Tachometer

<i>Measuring Range</i>	: 2.5 RPM - 99,999 RPM
<i>Resolution</i>	: 0.1 RPM (from 2.5 to 999.9 RPM) 1 RPM (over 1,000 RPM)
<i>Accuracy</i>	: (0.05%+1 digit)
<i>Display</i>	: Large 5 digit, 18mm LCD
<i>Measuring Distance</i>	: 50-500mm
<i>Time Base</i>	: 6MHz Quartz Crystal Oscillator
<i>Memory</i>	: Last Value. Max Value. Min RPM
<i>Sampling Time</i>	: 0.8s (over 60RPM)
<i>Power Supply</i>	: 1 x 9V 6F22 Battery
<i>Power Consumption</i>	: 30mA
<i>Working Temperature</i>	: 0-50
<i>Size</i>	: 130 x 68 x 26mm
<i>Weight</i>	: 160g

4. Rumput Gajah

Rumput gajah (**Gambar 8**) (*Pennisetum purpureum*) adalah salah satu jenis rumput hijau yang dikenal luas di daerah tropis dan subtropis, terutama di Indonesia. Rumput ini sangat populer sebagai pakan ternak, terutama untuk sapi, kambing, dan hewan lainnya. Pada penelitian ini kami saya menggunakan rumput gajah di cacah dan mengetahui berapa penurunan RPM pada mesin pencacah.



Gambar 8. Rumput Gajah

5. Jangka sorong

Jangka sorong (**Gambar 9**) adalah salah satu alat pengukur kedalaman yang memungkinkan pengukuran lubang atau celah. Alat ini sangat umum digunakan dalam bidang teknik, manufaktur, dan bengkel untuk memastikan bahwa ukuran komponen sesuai dengan toleransi yang

diperlukan. Jangka sorong juga dilengkapi dengan skala Vernier atau digital, yang memberikan hasil pengukuran yang akurat dan mudah dibaca. Fungsi ini menjadikannya sangat penting dalam pekerjaan yang memerlukan ketelitian tinggi.



Gambar 9. Jangka Sorong

Prosedur Penelitian

Pengujian harus dilakukan dengan prosedur yang benar supaya data yang diperoleh sesuai dengan kondisi fakta di lapangan. Dengan prosedur yang tepat kesalahan dalam proses pengambilan data. Adapun tahapan-tahapan yang harus dilakukan yaitu:

1. Perencanaan Dan Persiapan

Perencanaan dan persiapan merupakan tahap awal yang krusial dalam penelitian, di mana peneliti mempersiapkan seluruh elemen yang diperlukan agar proses penelitian berjalan sesuai dengan tujuan. Pada tahap ini, peneliti merumuskan tujuan dan masalah penelitian dengan jelas, serta melakukan kajian pustaka untuk mendalami teori atau hasil penelitian terdahulu yang relevan. Setelah itu, metode penelitian perencanaan dilakukan dengan memilih jenis metode, menentukan populasi atau sampel, serta memilih teknik pengumpulan data yang sesuai pada metode penelitian ini menggunakan kuantitatif. peneliti juga perlu mempersiapkan alat dan instrumen penelitian agar data yang dihasilkan akurat dan dapat dipercaya. Tahap perencanaan dan persiapan ini memastikan penelitian memiliki landasan yang kuat untuk mencapai hasil yang valid dan bermanfaat.

2. Pengumpulan Data

dalam pengambilan data menggunakan *Tachometer* adalah langkah penting untuk memastikan hasil pengukuran kecepatan putaran mesin akurat dan dapat diandalkan. Pertama, pastikan *Tachometer* dipasang dengan stabil pada posisi yang memungkinkan sensor menangkap sinyal putaran dengan tepat, baik menggunakan *Tachometer* kontak maupun non-kontak. Pada kontak *Tachometer*, sensor ditempatkan langsung pada poros atau permukaan berputar untuk menghitung jumlah rotasi per menit (RPM). Sementara itu, pada *Tachometer* non-kontak, sensor harus sejajar dengan target berputar yang telah diberi tanda reflektif atau kontras agar dapat mendeteksi setiap putaran

Setelah pemasangan, kalibrasi *Tachometer* perlu dilakukan agar pembacaan sesuai dengan standar pengukuran yang diinginkan. Pastikan pengaturan *Tachometer*, seperti frekuensi dan sensitivitas, sesuai dengan spesifikasi mesin dan jenis data yang dibutuhkan. Selama pengambilan data, jaga posisi dan jarak sensor agar hasil tidak terpengaruh oleh getaran atau kondisi lingkungan sekitar. Prosedur instalasi dan setup yang tepat sangat penting dalam pengukuran RPM untuk memastikan data yang dihasilkan dapat memberikan gambaran akurat mengenai kinerja mesin atau komponen yang sedang diuji

3. Analisa Data

Analisis data dalam penelitian yang bertujuan untuk mengolah dan menafsirkan data yang telah dikumpulkan agar dapat menjawab masalah serta menguji hipotesis. Dalam analisis ini, data yang diperoleh melalui pengukuran dengan *Tachometer*, seperti kecepatan putaran mesin (RPM), dibandingkan dengan torsi serta faktor-faktor lainnya. Analisis proses meliputi pengolahan data mentah menjadi data yang lebih terstruktur menggunakan metode statistik atau pendekatan grafis untuk memudahkan interpretasi. Selanjutnya data dianalisis untuk mengidentifikasi pola, tren, atau hubungan antara variabel yang diukur, variasi RPM berpengaruh terhadap efisiensi dan kapasitas mesin pencacah. Tahap analisis data ini tidak hanya membantu dalam menjawab hipotesis, tetapi juga memberikan dasar yang kuat untuk menarik kesimpulan dan memberikan rekomendasi praktis berdasarkan temuan penelitian.

4. Interpretasi Hasil

Dalam penelitian ini, interpretasi hasil bertujuan pada pemahaman mengenai hubungan antara RPM dan torsi dalam dinamo listrik pada mesin pencacah. Misalnya, jika data menunjukkan bahwa penurunan RPM berbanding terbalik dengan kapasitas pencacahan, maka interpretasi ini dapat memberikan wawasan bahwa mesin mengalami penurunan efisiensi pada kecepatan yang lebih rendah. Interpretasi hasil juga memungkinkan peneliti untuk mempertanyakan apakah hipotesis yang terbukti atau perlu disesuaikan, sekaligus memberikan gambaran tentang bagaimana kondisi dan parameter operasional tertentu mempengaruhi kinerja mesin pencacah. Hasil ini kemudian dapat digunakan sebagai dasar untuk rekomendasi praktis dan pengembangan lebih lanjut di bidang ini.

5. Pelaporan dan Publikasi

Laporan penelitian disusun dengan menyajikan metodologi, hasil, analisis, dan kesimpulan secara menyeluruh, serta menyertakan grafik dan tabel untuk

visualisasi data yang lebih jelas. Hasil penelitian kemudian dipresentasikan dalam seminar untuk menjelaskan temuan dan implikasi dari penelitian tersebut.

Komponen Mesin Pencacah

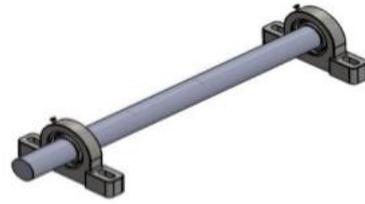
Mesin pencacah terdiri dari berbagai komponen utama yang bekerja bersama untuk mencacah material secara efisien. Komponen pertama adalah motor penggerak, biasanya berupa dinamo listrik dengan daya 1 HP, yang berfungsi sebagai sumber tenaga utama untuk menghasilkan putaran yang stabil. Selanjutnya, pisau pencacah menjadi bagian vital dalam proses ini, bertugas memotong atau mencacah material menjadi ukuran yang lebih kecil. Pisau ini umumnya terbuat dari baja tahan karat agar tetap tajam dan tahan lama. Pisau pencacah terhubung ke poros pisau, yang menyambungkannya dengan motor untuk memastikan putaran berjalan sesuai kebutuhan. Komponen lainnya adalah rangka mesin, yang berfungsi sebagai struktur penopang sekaligus pelindung bagi komponen internal. Untuk mentransmisikan tenaga dari motor ke pisau, digunakan *pulley* dan sabuk, yang memastikan efisiensi dan kestabilan kerja mesin. Kombinasi dari semua komponen ini memungkinkan mesin pencacah bekerja dengan optimal. [9]

Motor Penggerak

Motor penggerak berupa dinamo listrik dengan daya 1 HP merupakan salah satu komponen utama pada mesin pencacah. Dinamo ini berfungsi sebagai sumber tenaga utama yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik untuk menghasilkan putaran pada pisau pencacah. Dengan daya 1 HP, dinamo mampu memberikan putaran yang cukup stabil untuk menangani berbagai jenis material, termasuk rumput gajah dengan kadar air tertentu. Stabilitas dan efisiensi motor ini sangat penting untuk menjaga kinerja mesin secara keseluruhan, terutama saat beban kerja meningkat. Pilihan dinamo dengan daya yang sesuai memastikan mesin mampu bekerja optimal tanpa mengalami penurunan performa yang signifikan. [10]

Poros

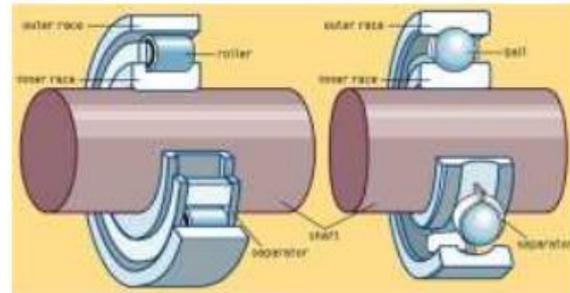
Poros (Gambar 10) adalah salah satu komponen mekanis yang sangat penting dalam mesin pencacah. Fungsinya adalah mentransmisikan tenaga dari motor penggerak (seperti dinamo listrik 1 HP) ke komponen lain, seperti pisau pencacah atau *pulley*. Poros berfungsi sebagai pusat rotasi dan memungkinkan elemen-elemen mesin berputar sesuai kebutuhan. [11]



Gambar 10. Poros
Sumber : [11]

Bering/Bantalan

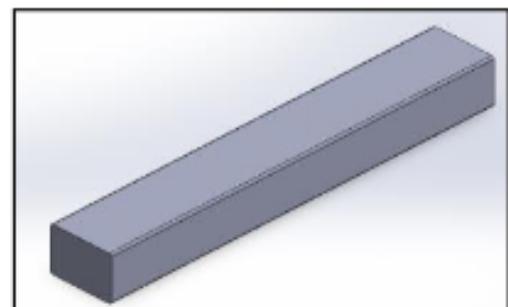
Dalam mesin pencacah, bearing atau bantalan (Gambar 11) berfungsi sebagai komponen yang mendukung poros dan memungkinkan perputaran bebas dengan gesekan minimal. Pemilihan dan perancangan bearing yang tepat sangat penting untuk memastikan kinerja optimal dan umur panjang mesin. [12]



Gambar 11. Bering/Bantalan
Sumber : [12]

Pasak

Pasak (Gambar 12) adalah komponen penting dalam mesin pencacah yang berfungsi menghubungkan poros dengan elemen-elemen lain, seperti pisau atau roda gigi, untuk mentransmisikan torsi dan memastikan komponen-komponen tersebut berputar secara bersamaan. Dalam perancangan mesin pencacah, pemilihan ukuran dan jenis pasak harus mempertimbangkan faktor-faktor seperti beban yang diterima, material komponen, dan kondisi operasional mesin. [13]



Gambar 12. Pasak
Sumber : [13]

Pulley Dan V-belt

Dalam perancangan mesin pencacah, pemilihan ukuran *pulley* dan tipe *V-belt* seperti pada Gambar 13 dan Gambar 14 harus disesuaikan dengan kebutuhan spesifik mesin, termasuk daya yang dibutuhkan, kecepatan putaran, dan jarak antar poros. Analisis perhitungan yang tepat diperlukan untuk memastikan kinerja optimal dan umur panjang komponen. [14]

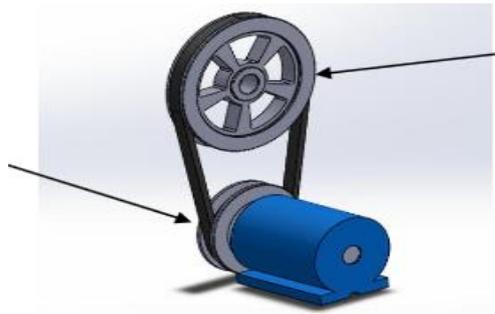
Dimana

d_1 = diameter *pulley* penggerak

d_2 = diameter *pulley* yang digerakkan

n_1 = putaran *pulley* penggerak yang sama dengan putaran motor

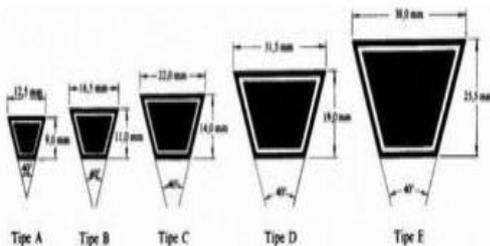
n_2 = putaran *pulley* yang digerakkan



Gambar 13. Pulley Dan V-belt

Sumber : [14]

V-belt yang dipasang pada *pulley* beralur di antara dua poros yang mempunyai perbandingan 1:1 sampai 7:1 dan panjangnya mencapai 5 meter, *v-belt* sendiri terbuat dari karet dan berbentuk trapesium yang kemudian dipasangkan pada keliling alur *pulley* yang berbentuk V. bagian *v-belt* yang terpasang pada *pulley* ini mempunyai lengkungan sehingga pada bagian dalamnya akan bertambah besar, hal tersebut merupakan keunggulan dari *v-belt* karna dapat bekerja lebih halus dan tidak berisik dibandingkan dengan rantai atau roda gigi. Bagian dari sabuk-v dapat dilihat pada gambar 2.12 dan ukuran dari *v-belt* yang umum banyak digunakan dapat dilihat pada gambar 2.13

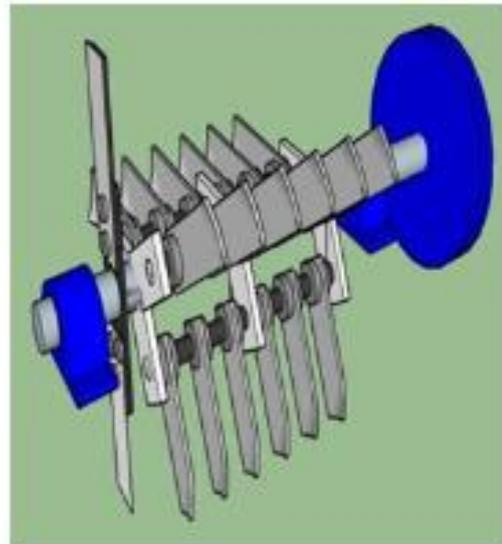


Gambar 14. Ukuran V-belt

Sumber : [14]

Mata Pisau

Mata pisau (Gambar 15) merupakan komponen utama dalam mesin pencacah yang berfungsi untuk memotong, mencacah, atau menghancurkan material sesuai kebutuhan. Komponen ini biasanya terbuat dari bahan baja tahan aus seperti baja karbon tinggi atau baja paduan, yang memiliki kekerasan dan ketahanan yang tinggi terhadap gesekan serta benturan. Pemasangan mata pisau pada poros harus presisi untuk memastikan distribusi gaya yang merata, sehingga mengurangi getaran dan memperpanjang umur komponen. Proses perawatan mata pisau meliputi pengasahan secara berkala untuk menjaga ketajaman dan memastikan hasil pencacahan tetap optimal. Selain itu, jika terjadi keausan parah atau kerusakan, mata pisau perlu diganti agar tidak memengaruhi performa mesin secara keseluruhan. [15]



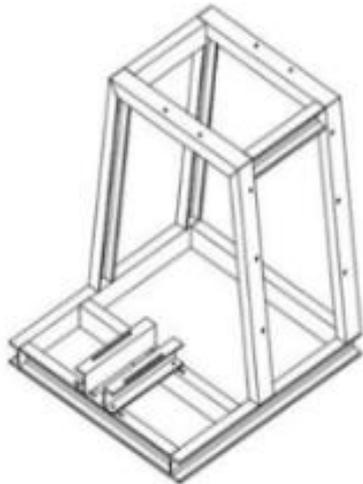
Gambar 15. Mata Pisau

Sumber : [15]

Kerangka

Kerangka (Gambar 16) pada mesin pencacah memiliki peran penting dalam memastikan kestabilan dan kinerja optimal selama operasional mesin. Kerangka berfungsi sebagai penopang semua komponen utama, seperti motor penggerak, poros, mata pisau, bantalan (bearing), *pulley*, dan *V-belt*. Kerangka harus dirancang dengan material yang kokoh, seperti baja karbon atau besi, untuk menahan beban dinamis dan getaran yang dihasilkan saat mesin bekerja. Selain itu, desain kerangka harus mempertimbangkan stabilitas struktur agar mesin tetap aman dan tidak mudah tergeser saat digunakan. Pemilihan bahan kerangka juga perlu memperhatikan daya tahan terhadap korosi, terutama jika mesin digunakan di lingkungan yang lembap atau bersentuhan dengan bahan organik. Dalam pengembangan mesin pencacah modern,

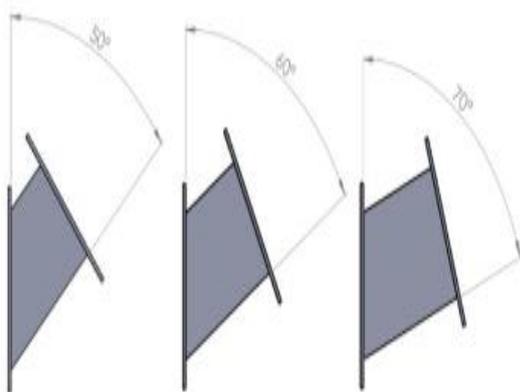
kerangka sering dirancang dengan pendekatan modular untuk mempermudah perawatan dan penggantian komponen. Oleh karena itu, kerangka tidak hanya berfungsi sebagai penopang, tetapi juga sebagai bagian integral dalam meningkatkan efisiensi dan umur pakai mesin pencacah. [16]



Gambar 16. Kerangka
Sumber : [16]

Unit Hopper

Unit *hopper* (Gambar 17) pada mesin pencacah berfungsi sebagai wadah penampung material sebelum diproses lebih lanjut. Desain *hopper* yang optimal sangat penting untuk memastikan aliran material yang lancar ke dalam sistem pencacahan. Salah satu faktor desain yang signifikan adalah kemiringan sudut *hopper input*. Penelitian oleh [17] menunjukkan bahwa kemiringan sudut *hopper input* mempengaruhi kapasitas produksi mesin pencacah sampah organik. Dengan sudut kemiringan yang tepat, aliran material menjadi lebih efisien, sehingga meningkatkan kapasitas produksi mesin.



Gambar 17. Unit Hopper
Sumber : [17]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi Penelitian

Adapun penelitian dan pembuatan mesin dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur. Yang beralamat di Jl. Ir. H. Juanda No.15, Sidodadi, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75124. Berikut adalah Gambar 18 Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.



Gambar 18. Laboratorium Teknik Mesin UMKT

Data Hasil Pada Tachometer

Ukuran kecepatan putaran (RPM) pada dinamo listrik 1 HP dilakukan menggunakan *Tachometer* untuk memastikan hasil yang akurat. *Tachometer* digunakan untuk mencatat kecepatan rotasi poros dinamo dalam berbagai kondisi beban dan torsi yang diterapkan. Setiap pengukuran dilakukan dengan memberikan variasi torsi tertentu pada poros dinamo, yang diatur menggunakan sistem pengaturan beban. Pengambilan data dilakukan secara bertahap, mulai dari kondisi torsi rendah hingga torsi tinggi, untuk memahami respon dinamo terhadap perubahan torsi.

Hasil Pengambilan Data Pada Mesin A

Setelah melakukan pengambilan data seperti pada Gambar 19 dan Gambar 20 serta Tabel 2, hasil pengukuran ini penting untuk menganalisis hubungan antara torsi dan kecepatan putaran (RPM). Dengan data tersebut, dapat diketahui seberapa besar pengaruh torsi terhadap performa dinamo, termasuk apakah terjadi penurunan atau kenaikan RPM yang signifikan pada saat beban diberikan sebanyak 1 kg. Data ini juga menjadi dasar untuk menggambarkan grafik hubungan antara torsi dan RPM, yang akan membantu dalam menyebarkan efisiensi dan karakteristik kerja dinamo listrik. Pengukuran dilakukan dengan cara

memberikan beban tertentu pada dinamo listrik, kemudian mencatat kecepatan putarannya (RPM). Torsi juga diatur secara bertahap untuk melihat pengaruhnya terhadap kecepatan.



Gambar 19. Proses Melakukan Pengambilan Data Pada Mesin A

Tabel 2. Tabel Hasil Mesin Pencacah A

MESIN PENCACAH A					
No.	Ukuran Pully Dinamo	Ukuran Pully Pada Mata Pisau	Rpm Awal Dinamo Tanpa Beban	Penurunan Rpm	Beban Cacahan A
0	98.30	148.70	2.890	695,2	0
1	98.30	148.70	2.890	685,4	1,007 KG
2	98.30	148.70	2.890	645,6	1,019 KG
3	98.30	148.70	2.890	338,6	1,069 KG
4	98.30	148.70	2.890	132,6	1,027 KG
5	98.30	148.70	2.890	100,5	1,049 KG
6	98.30	148.70	2.890	134,2	1,009 KG
7	98.30	148.70	2.890	185,6	1,082 KG
8	98.30	148.70	2.890	112,9	1,151 KG
9	98.30	148.70	2.890	121,2	1,011 KG
10	98.30	148.70	2.890	135,4	1,002 KG

Hasil Pengambilan Data Pada Mesin B

Hasil pengambilan data pada *Tachometer* mesin pencacah sampah organik tipe B menunjukkan kinerja putaran mesin yang stabil dalam berbagai kondisi operasional. Pengukuran putaran dilakukan untuk memastikan efisiensi pemotongan sampah organik, dengan hasil seperti pada [Tabel 3](#) menunjukkan kecepatan rotasi rata-rata dan RPM pada beban maksimum. Data ini mengindikasikan bahwa mesin mampu menjaga konsistensi putaran meskipun terjadi variasi pada jenis dan

volume material yang dicacah. Selain itu, pengukuran tambahan dilakukan untuk memantau fluktuasi putaran, yang tetap berada dalam toleransi teknis sebesar \pm RPM, memastikan performa mesin yang andal dan efisien.



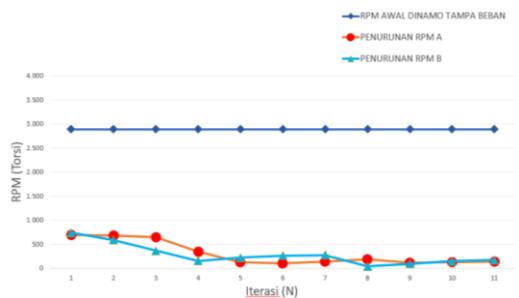
Gambar 20. Proses Melakukan Pengambilan Data Pada Mesin B

Tabel 3. Data Penelitian Mesin Pencacah B

MESIN PENCACAH A					
No.	Ukuran Pully Dinamo	Ukuran Pully Pada Mata Pisau	Rpm Awal Dinamo Tanpa Beban	Penurunan Rpm	Beban Cacahan A
0	98.30	148.70	2.890	740,7	0
1	98.31	148.70	2.890	585,2	1,007 KG
2	98.32	148.70	2.890	364,7	1,019 KG
3	98.33	148.70	2.890	153,2	1,069 KG
4	98.34	148.70	2.890	219,9	1,027 KG
5	98.35	148.70	2.890	260,3	1,049 KG
6	98.36	148.70	2.890	277,1	1,009 KG
7	98.37	148.70	2.890	40,6	1,082 KG
8	98.38	148.70	2.890	95,6	1,151 KG
9	98.39	148.70	2.890	145,3	1,011 KG
10	98.40	148.70	2.890	171,3	1,002 KG

Penurunan RPM Pada Mesin A Dan B

Grafik yang ditampilkan menunjukkan perbandingan antara RPM awal dinamo tanpa beban, serta penurunan RPM pada Mesin A dan Mesin B seiring iterasi (N). RPM awal dinamo tanpa beban terlihat stabil di angka 2800 RPM sepanjang iterasi, menunjukkan kinerja dinamo dalam kondisi ideal tanpa adanya hambatan atau beban. Adapun grafik penurunan RPM pada mesin A Dan B seperti pada [Gambar 21](#).



Gambar 21. Grafik Penurunan RPM

Pada mesin A dan B di berikan beban ± 1 , baik Mesin A maupun Mesin B mengalami penurunan RPM yang signifikan. Pada iterasi pertama, RPM Mesin A dan Mesin B mulai menurun drastis hingga mendekati 500 RPM, mencerminkan beban kerja yang memengaruhi kinerja mesin. Penurunan RPM pada Mesin A terlihat lebih lambat dibanding Mesin B pada iterasi awal, tetapi pada iterasi berikutnya RPM Mesin B menunjukkan stabilisasi yang lebih baik dibandingkan Mesin A (Gambar 22 dan Gambar 23). dimana penyebab penurunan ini di karenakan hasil cacahan tersangkut pada mata pisau dan menyebabkan penurunan yang tidak efisien.



Gambar 22. Hasil Cacahan Tersangkut Pada Mesin A



Gambar 23. Hasil Cacahan Pada Mesin B Tersangkut Pada Mata Pisau

Hasil Cacahan Pada Mesin A Dan B

Hasil cacahan yang dihasilkan oleh mesin A dan mesin B seperti Gambar 24 dan Gambar 25 menunjukkan perbedaan yang signifikan baik dari segi ukuran maupun kualitas potongan. Mesin A menghasilkan cacahan yang lebih halus dan seragam, yang cocok untuk aplikasi yang membutuhkan hasil akhir dengan tingkat presisi tinggi.

Sedangkan mesin B hasil cacahan relatif lebih besar karena lubang pada filter cacahan lebih besar di bandingkan pada mesin A.



Gambar 24. Hasil Cacahan Mesin A



Gambar 25. Hasil Cacahan Mesin B

Perhitungan Pada Mesin A Dan B Pencacah Sampah Organik

Perhitungan pada mesin pencacah sampah organik melibatkan beberapa aspek penting. mesin beroperasi dengan efisien dan efektif. Pertama, diperlukan perhitungan daya yang dibutuhkan oleh motor penggerak untuk memproses sampah organik dalam jumlah tertentu. Daya ini dipengaruhi oleh jenis sampah, kelembaban, dan ukuran partikel sampah yang akan dicacah. Selain itu, perhitungan kecepatan pemotongan juga perlu diperhatikan untuk memastikan hasil cacahan sesuai dengan standar yang diinginkan, dalam penelitian ini juga memperhitungkan penurunan RPM pada mesin pencacah sampah organik, baik untuk kompos maupun untuk keperluan lainnya. Faktor lain yang penting adalah perhitungan kapasitas mesin, yang bergantung pada jumlah sampah yang dapat diproses dalam jangka waktu

tertentu, serta efisiensi alat pencacah dalam menghasilkan cacahan yang seragam. Perhitungan ini sering kali melibatkan analisis mekanis dan termal untuk meminimalisir kerugian dan memastikan mesin dapat bekerja dalam waktu yang lama tanpa mengalami kerusakan.

Detail Pada Sistem Penggerak

Adapun detail dari bagian penggerak yang digunakan pada mesin pencacah pelepah dan daun kelapa sawit sebagai berikut [14]:

1. Spesifikasi motor penggerak A dan B:
 torsi (daya) = 1 HP atau 0.746 kW
 RPM = 2.890 RPM
2. Ukuran pulley:
 Pulley pada motor listrik = 4inch atau 101.6 mm
 Pulley pada poros mata pisau = 5inch atau 152.4 mm
3. Panjang V-belt mesin A dan B:

$$L = 2 X a + \frac{\pi}{2}(d_2 + d_1) + \frac{(d_2 + d_1)}{4 x \alpha}$$

Diketahui:

- L = Panjang v-belt
- d1 = 101.6 mm
- d2 = 152,6 mm
- a = 506 mm

Maka:

$$L = 2 X 506 \text{ mm} + \frac{3,14}{2}(150 + 100) + \frac{(150 + 100)}{4 x 506}$$

$$L = 1.012 \frac{3,14}{2}(250 \text{ mm}) + \frac{2.500\text{mm}}{4 x 506}$$

$$L = 1.012 \frac{3,14}{2}(250 \text{ mm}) + \frac{2.500\text{mm}}{2.024}$$

$$L = 1.012 + 392,5 + 1,235 \text{ mm}$$

$$L = 1.405,735 \text{ mm}$$

Berdasarkan persamaan diatas didapatkan Panjang dari belt yang di pakai yaitu B55

Perencanaan V-belt Dan Pulley

Adapun untuk perencanaan v-belt dan pulley untuk pembuatan prototype mesin pencacah sampah organik sebagai berikut [8]:

1. Kecepatan Keliling Pulley

$$v = \frac{\pi x D x N}{60 \text{ RPS (putaran per detik)}}$$

Diketahui:

V : Kecepatan keliling (mm/menit)

π : Konstanta (3.14)

D : Diameter pulley (mm)

N : Putaran per menit (RPM)

Maka:

Diameter pulley (D) = 152.4 mm

Putaran (N) = 2.890 RPM

$$v = \frac{\pi x D x N}{60 \text{ RPS (putaran per detik)}}$$

$$v = \frac{3.14159 x 152.4 x 2.890}{60,000}$$

$$v = \frac{1,384,632.3}{60,000}$$

$$v = 23.08 \text{ m/s}$$

dengan persamaan tersebut maka didapatkan hasil 23.08 m/s untuk kecepatan keliling pulley yang di hasilkan oleh mesin pencacah.

1. Gaya keliling v-belt

Rumus gaya keliling F_K pada sistem V-belt berkaitan dengan tegangan pada sisi kencang dan sisi kendur dari sabuk. Hubungan ini dapat dihitung menggunakan rumus berikut [14]:

Daya yang di tramisikan (P) + 746 watt (1HP)

$$F_K = \frac{p}{v}$$

$$F_K = \frac{746}{795} = 93.84 \text{ N}$$

Hasil Perhitugan Penurunan RPM Pada Dinamo Listrik

Mesin pencacah merupakan salah satu alat penting dalam industri yang membutuhkan efisiensi tinggi untuk memproses material dengan berbagai beban kerja. Dalam operasionalnya, mesin ini sangat bergantung pada kecepatan rotasi dinamo (RPM) sebagai penggerak utama yang memengaruhi performa pemotongan atau pencacahan. Namun, penerapan beban sering kali menyebabkan penurunan RPM, yang dapat memengaruhi efisiensi dan hasil produksi. Oleh karena itu, analisis terhadap penurunan RPM akibat beban menjadi penting untuk memahami kinerja mesin secara keseluruhan dan mengoptimalkan penggunaannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan antara beban yang diterapkan dengan penurunan RPM pada mesin pencacah, dengan menggunakan data eksperimen sebagai dasar evaluasi. Adapun perhitungan penurunan RPM pada kali ini sebagai berikut [18]:

Diketahui:

RPM awal dinamo : kecepatan rotasi dinamo tanpa beban.

RPM saat beban : kecepatan torsi dinamo setelah di beri beban

Maka:

RPM awal dinamo = 2.890 RPM

Penurunan RPM = 685.4 RPM

Penurunan RPM = 2.890-2204.6=685.4 RPM

Penurunan RPM pada mesin pencacah pada saat diberi beban tersebut maka didapatkan hasil 685.4 RPM.

Perhitungan Kadar Air Pada Rumpuk Gajah

Adapun penelitian ini melakukan perhitungan kadar air pada rumput gajah dan penyebab pada penurunan RPM. Perhitungan kadar air sebagai berikut [10]:

Diketahui:

Berat basah rumput gajah = 1.5

Berat kering pada rumput gajah = 0.5

Maka:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{1,5 - 0,5}{1,5} \times 100$$

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{1,0}{1,5} \times 100$$

$$\text{Kadar air (\%)} = 66,67$$

kadar air yang tinggi pada material, seperti rumput gajah, menambah resistensi terhadap pisau pencacah, sehingga mempercepat penurunan RPM. Material yang terlalu keras atau berserat tinggi juga memerlukan tenaga lebih besar untuk dicacah, menyebabkan motor bekerja lebih berat dan mengalami penurunan putaran. Masalah mekanis seperti pisau yang tumpul, poros yang aus, atau *V-belt* yang kendor juga dapat meningkatkan gesekan dan menurunkan efisiensi mesin, sehingga memicu penurunan RPM secara signifikan. Kurangnya perawatan rutin pada mesin, seperti pengasahan pisau dan pemeriksaan komponen mekanis, juga turut menjadi faktor penyebab penurunan kinerja mesin dalam jangka panjang. Semua faktor ini perlu dianalisis dan diatasi untuk memastikan mesin pencacah dapat bekerja dengan optimal dan mempertahankan stabilitas RPM selama operasi.

PENUTUP

Simpulan

Dari hasil penelitian dan analisis yang dilakukan pada mesin pencacah sampah organik dengan penggerak dinamo listrik 1 HP, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

Penurunan RPM Penurunan RPM pada dinamo listrik dipengaruhi oleh beban kerja yang diberikan pada mesin pencacah. Beban yang lebih besar menyebabkan penurunan RPM yang signifikan, yang berdampak langsung pada performa mesin. Sebagai contoh, pada beban tertentu, RPM awal dinamo sebesar 2890 RPM mengalami penurunan hingga 685,4 RPM.

Faktor Penyebab Penurunan RPM Penurunan RPM dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti beban material yang melebihi kapasitas mesin, kadar air dan kekerasan material, serta kondisi mekanis mesin seperti ketajaman mata pisau dan keausan pada komponen seperti poros, *pulley*, dan *V-belt*.

Hubungan Torsi dan RPM Peningkatan beban menyebabkan peningkatan torsi yang harus dihasilkan oleh dinamo, yang pada akhirnya mengurangi RPM. Fenomena ini sejalan dengan prinsip dasar bahwa peningkatan beban meningkatkan resistansi terhadap putaran, sehingga kecepatan rotasi (RPM) cenderung menurun.

Efisiensi Mesin Untuk menjaga efisiensi dan kinerja mesin pencacah, penting untuk menjaga keseimbangan antara RPM dan torsi. Ketajaman mata pisau, perawatan berkala pada komponen mesin, dan pengoperasian sesuai dengan kapasitas yang direkomendasikan dapat membantu mempertahankan stabilitas RPM dan efisiensi kerja mesin.

Kecepatan Keliling *Pulley* dan Gaya Keliling *V-belt* Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kecepatan keliling *pulley* pada mesin pencacah mencapai 23,08 m/s, dengan gaya keliling *V-belt* sebesar 93,84 N. Hal ini menunjukkan bahwa sistem transmisi mesin dirancang untuk mendukung performa optimal dengan torsi yang cukup untuk mencacah material organik.

Rumput gajah dengan kadar air yang tinggi (hingga 50-75%) cenderung memberikan resistensi lebih besar terhadap putaran mesin. Hal ini disebabkan oleh peningkatan berat material dan sifat kelembapan yang memperkuat daya rekat material, sehingga menyebabkan mesin membutuhkan lebih banyak torsi untuk mencacah.

Implikasi

Hasil penelitian ini memberikan beberapa implikasi penting, baik dalam aspek teknis maupun praktis, terkait penggunaan mesin pencacah sampah organik dengan dinamo listrik 1 HP:

Pengoptimalan Performa Mesin Penurunan RPM yang signifikan akibat beban menunjukkan perlunya pemantauan lebih ketat terhadap torsi dan kecepatan putaran mesin. Hal ini mengindikasikan bahwa pengguna harus memastikan beban yang diberikan sesuai dengan kapasitas yang telah dirancang untuk mesin, sehingga efisiensi kerja dapat terjaga. Implikasi ini penting untuk mengurangi keausan komponen seperti pisau, poros, dan *V-belt*, yang dapat memperpanjang umur pakai mesin.

Pengelolaan Material yang Dicacah Kadar air pada rumput gajah terbukti memengaruhi torsi dan penurunan RPM. Material dengan kadar air tinggi (50-75%) menimbulkan resistensi lebih besar terhadap mesin, sehingga pengguna perlu mempertimbangkan pengeringan material sebelum proses pencacahan. Di sisi lain, kadar air yang terlalu rendah meningkatkan kekerasan material,

yang juga memengaruhi kinerja mesin. Oleh karena itu, penyesuaian kadar air menjadi salah satu langkah penting untuk memastikan proses pencacahan berjalan efisien dan hasil cacahan sesuai standar.

Desain dan Perawatan Mesin Hasil penelitian ini memberikan masukan bagi perancangan mesin pencacah di masa depan. Desain mesin harus mampu menangani fluktuasi torsi dan RPM akibat variasi beban dan kadar air pada material. Selain itu, penting untuk menekankan perlunya perawatan rutin, seperti pengasahan mata pisau, pengecekan kondisi *V-belt*, dan pelumasan bearing, untuk mencegah kerusakan akibat penurunan performa mekanis.

Peningkatan Efisiensi Operasional Penggunaan mesin dengan RPM yang stabil dan torsi yang seimbang akan meningkatkan kapasitas produksi dan efisiensi energi. Hal ini dapat membantu industri pengelolaan sampah organik, baik untuk skala kecil maupun besar, untuk menghasilkan cacahan berkualitas yang dapat digunakan sebagai pupuk kompos atau pakan ternak.

Pemahaman Sumber Daya Manusia (SDM) Penting untuk meningkatkan pemahaman operator mesin terkait pengaruh kadar air dan beban pada kinerja mesin. Pelatihan yang memadai tentang cara mengoperasikan, memelihara, dan memaksimalkan performa mesin akan memberikan dampak positif pada efisiensi operasional sekaligus mengurangi risiko kerusakan mesin.

Kontribusi Terhadap Pengelolaan Sampah Organik Dengan optimalisasi kinerja mesin pencacah, pengolahan sampah organik seperti rumput gajah dapat menjadi lebih efisien. Hasil cacahan yang seragam dapat dimanfaatkan untuk berbagai tujuan, seperti pembuatan pupuk kompos yang lebih baik atau pakan ternak, sehingga mendukung konsep ekonomi sirkular dan pengelolaan limbah yang lebih berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. I. A. S. Abdul Rahman, "Desain Poros Mesin Penghancur Sampah Organik Dengan Daya 1 HP," *Malikussaleh Journal of Mechanical Science and Technology*, pp. 13-16, 2021.
- [2] P. P. J. A. R. S. I. Fajri Mubarq, "ANALISA VARIASI RPM PADA MESIN PENCACAH PLASTIK DENGAN TERHADAP HASIL DAYA LISTRIK," *jurnal Penelitian Teknik Mesin*, pp. 1-11, 2024.
- [3] W. Y. R. I. Sudiro, "Sensor, Analisis Sistem Kontrol Otomatis Mesin Pencacah dan Pengaduk Sampah Organik Berbasis Proximity," *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, pp. 1-7, 2024.
- [4] T. P. Nurcahya Nugraha1, "Rancang Bangun dan Pengaruh Susunan Pisau Setengah Helix pada Mesin Pencacah Limbah Sayur," *Jurnal Politeknik Caltex Riau*, pp. Jurnal ELEMENTER Vol. 9, No. 1, 2023.
- [5] R. B. M. Joharmansyah Putra, "Uji Kinerja Mesin Pencacah Limbah Nilam," *JURNAL ILMIAH MAHASISWA PERTANIAN*, pp. 1-10, 2022.
- [6] D. N. W. d. M. T. Nur Rasuli, "Kajian Kualitas Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan Penambahan Lamtoro (*Leucaena leucocephala*), Dedak, dan Jagung Giling," *Jurnal Agrisistem*, pp. 1-7, 2022.
- [7] A. S. N. H. P. A. N. Noer Aden Bahry, "Pembuatan prototype mesin pencacah sebagai pengolah limbah organik untuk pupuk kompos dan pakan ternak," *TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika*, pp. 12-19, 2023.
- [8] A. S. N. S. H. P. A. N. Bayu Susiloa, "Prototype Mesin Pecacah Pelepeh dan Daun Kelapa Sawit Sebagai Pakan Ternak Alternatif Pengganti Hijauan," *journal homepage*, pp. 1-8, 2023.
- [9] N. T. A. B. H. P. S. S. A. Margono, "rancang bangun mesin pencacah rumput untuk peningkktkan efektivitas konsumsi pakan ternak di sukoharjo," *JURNAL ABDI MASYA*, pp. 1-5, 2021.
- [10] A. J. A. D. P. M. U. Sutriyana, "ANALISA PENGGERAK MESIN PENCACAH SAMPAH DENGAN MOTOR LISTRIK," *STRENGTH | Jurnal Penelitian Teknik Mesin*, pp. 1-12, 2024.
- [11] S. M. D. R. J. A. M. A. F. M. R. Ahmad Fauzi, "Perencanaan Poros Mesin Pencacah Kertas Kapasitas 25 Kg/Jam," *STRENGTH | Jurnal Penelitian Teknik Mesin*, pp. 1-12, 2024.
- [12] S. E. W. M. M. Liza Rusdiyana, "Analisa Gaya dan Daya Mesin Pencacah Rumput Gajah Berkapasitas 1350 kg/jam," *Jurnal Energi dan Manufaktur Vol.7, No.2.*, pp. 1-10, 2024.
- [13] A. R. S. R. P. D. Akbar Kurniawan, "PERANCANGAN POROS DAN PASAK MESIN CRUSHER SAMPAH PLASTIK UNTUK PENGOLAHAN REFUSE DERIVED FUEL," *PROSIDING SEMINAR NASIONAL RISET TEKNOLOGI TERAPAN*, pp. 1-6, 2023.
- [14] K. K. Aqsal Sheva Putraa, "PERHITUNGAN PULLEY DAN V-BELT PADA PERANCANGAN SISTEM TRANSMISI MESIN PENCACAH ECENG GONDOK UNTUK ALTERNATIF PAKAN TERNAK," *JAURNAL OF INFRASTRUCTURE & SCIENCE ENGINEERING*, pp. 1-7, 2022.

- [15] Y. M. 1. I. W. 1. Arviyanto Agung Purnomo1, "RANCANG BANGUN ALAT MESIN PENCACAH DENGAN DUA JENIS MATA PISAU MENGGUNAKAN PENGGERAK MOTOR BENSIN," *Musamus AE Featuring Journal*, pp. 1-8, 2022.
- [16] E. A. Nugroho, "DESAIN DAN ANALISIS RANGKA MESIN PENCACAH LIMBAH PLASTIK MENGGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS," *JURNAL JUKIM Vol 2 No. 2*, pp. 1-6, 2023.
- [17] E. S. W. B. S. W. Y. S. Saparin, "Pengaruh Kemiringan Sudut Hopper Input Pada Mesin Pencacah Sampah Organik Terhadap Kapasitas Produksi Mesin," *Jurnal Teknologi Manufaktur*, pp. 1-9, 2023.
- [18] E. B. M. M. d. F. L. L. umbu A Hamakonda, "PENGARUH PERBEDAAN KECEPATAN PUTARAN MESIN (RPM) TERHADAP KINERJA MESIN PENCACAH LIMBAH JAGUNG UNTUK PAKAN TERNAK SAPI DI NUSA TENGGARA TIMUR," *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas Vol. 25*, pp. 1-5, 2021.