

Analisa Putaran Roda Gigi Dan Sproket Terhadap Kinerja Alat Penyapu Lantai Semi Mekanik

Rahmi Nuzul Ilmi^{1✉}, Armila², Rudi Kurniawan Arief³

^{1,2,3} Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 28-09-2022

Direvisi : 12-10-2022

Diterima : 23-10-2022

Kata Kunci:

Sproket, Roda Gigi, Sapu Mop, Roller, Bearing.

Keywords :

sprocket, gear, mop broom, roller, bearing.

ABSTRAK

Alat penyapu lantai semi mekanik ini merupakan alternatif untuk menyapu lantai secara manual dikarenakan sistem kerjanya semi mekanik dengan sistem mendorong menggunakan roda dan gear sebagai penghubung. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa dan mengetahui rancangan putaran roda gigi sproket terhadap alat penyapu lantai semi mekanik. Proses pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan langsung dan pengukuran analisis pada alat penyapu lantai semi mekanik. Proses pengambilan data ini dilakukan pada saat pembuatan alat selesai dikerjakan, pengambilan data menggunakan alat jangka sorong untuk mengetahui diameter sprocket dan ketebalan sprocket. Maka 1 putaran pada roda gigi setara dengan 7,8 putaran pada sapu penyalur. Saat roda berputar 1 kali putaran akan bergerak sejauh 150 cm. Pada saat roda gigi berputar 1 kali maka sapu penyalur akan berputar sebanyak 7 kali putaran dan sapu pengarah sebanyak 5 kali putaran.

ABSTRACT

This semi-mechanical floor sweeper is an alternative to manually sweeping the floor because it is a semi-mechanical work system with a system that encourages the use of wheels and gears as a connector. The purpose of this study was to analyze and determine the design of the sprocket gear rotation on the semi-mechanical floor sweeper. The data collection process was carried out by direct observation and analytical measurements on a semi-mechanical floor sweeper. This data collection process is carried out when the tool making is completed, data collection using a caliper tool to determine the diameter of the sprocket and the thickness of the sprocket. Then 1 revolution on the gear is equivalent to 7.8 revolutions on the brush. When the wheel rotates 1 time it will move as far as 150 cm. When the gear rotates 1 time, the distribution broom will rotate 7 times and the guide broom 5 times.

Corresponding Author :

Rahmi Nuzul Ilmi

Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

Jl. By Pass No. 1 Aur Kuning, Bukittinggi

Email: rahmi2512@gmail.com

PENDAHULUAN

Membersihkan lantai merupakan rutinitas yang sering dikerjakan di rumah, kos, perkantoran dan ruang lainnya kebersihan lantai merupakan suatu keharusan demi menjaga kebersihan agar terhindar dari penyakit yang disebabkan oleh lantai yang tidak bersih dari debu. Apalagi orang yang sibuk dengan pekerjaan dan tidak sempat untuk menyapu lantai. Kadang tanpa disadari kegiatan menyapu lantai cukup banyak menyita waktu, walaupun

menyapu lantai bukanlah sebuah pekerjaan yang berat (P, et al., 2018). Mesin penyapu lantai merupakan sebuah alat yang dapat membantu dan menghisap debu di lantai. Mesin penyapu lantai ini biasanya hanya digunakan di rumah dan juga berukuran kecil. Maka dari itu, mendorong ahli teknologi berlomba untuk menghasilkan suatu produk yang dapat menyetarakan teknologi produk perusahaan besar dan kecil mengalami kesejajaran dalam hal hasil yang berkualitas. Alat penyapu lantai semi mekanik ini merupakan alternatif untuk menyapu lantai secara manual dikarenakan system kerjanya semi mekanik dengan sistem mendorong menggunakan roda dan gear sebagai penghubung.

Roda gigi adalah elemen mekanik yang mentransmisikan daya dan putaran poros untuk membuat sistem mekanisme mesin bekerja sesuai fungsinya (Foley, Vernard et al,1982). Desain roda gigi yang salah dapat menyebabkan roda gigi tidak berfungsi dengan baik, seperti kontak gigi yang kasar sehingga mengakibatkan gerakan antar gigi yang tidak sempurna, sehingga mengakibatkan gaya kontak yang tidak merata antara satu gigi dengan gigi lainnya (Erinopriadi et al., 2015).

Powertrains digunakan di mana jarak sumbu roda lebih besar dari penggerak roda gigi tetapi lebih pendek dari penggerak sabuk. Rantai dikaitkan pada gigi sproket, mentransmisikan daya tanpa tergelincir, sehingga menjamin rotasi yang sama (Nahar, 2018). Secara sederhana, energi dapat didefinisikan sebagai kemampuan suatu benda untuk melakukan usaha. Suatu benda dikatakan memiliki energi apabila dapat menghasilkan gaya yang dapat melakukan usaha (Nana Djumhana, n.d.).

Roda adalah alat yang mengubah gerak melingkar menjadi gerak linier atau sebaliknya. Faktanya, mobil dapat bergerak lurus karena adanya gerakan melingkar pada roda. Roda tidak ada sendiri, tetapi mereka dapat bergerak bersama dengan pedal sepeda dan gigi yang menahan roda belakang sepeda bersama-sama, ban dan pelek kendaraan, dan gigi yang berkontribusi pada jam kuno. Dari sini kita dapat mengetahui bahwa hubungan roda adalah hubungan antara roda yang satu dengan roda yang lain. Ketika menganalisis hubungan roda, itu adalah kecepatan sudut, jari-jari dan kecepatan linier yang penting (Abu, 2017).

Jika Anda ingin mentransfer daya rotasi ke persimpangan poros, Anda dapat menggunakan roda gigi bevel. Contoh penggunaan roda gigi ini adalah bor chuck, jalur vertikal pada perencana, kontrol stepper pada mesin skrap dan pengatur arah pada mesin bor tugas berat (Rahmi et al., 2019).

Gaya gesek statis bekerja ketika suatu benda diam dan nilainya berkisar dari nol hingga maksimum. Jika gaya tarik/tekan yang bekerja pada benda lebih kecil dari gaya gesek statis maksimum, maka benda masih diam dan gaya gesekan yang bekerja pada benda sama dengan gaya tarik/tekan pada benda. Besarnya gaya normal (N) bergantung pada besar gaya tekan benda pada bidang yang tegak lurus terhadapnya.(Fitrianto et al., 2015).

Rantai biasanya digunakan untuk mentransmisikan daya atau rotasi dalam keselarasan aksial dari poros penggerak ke poros yang digerakkan. Jarak antara satu poros dan poros lainnya relatif lebih panjang pada penggerak rantai daripada penggerak roda gigi dan lebih pendek daripada penggerak sabuk (Riset et al., 2017).

Poros spindel adalah poros transmisi yang relatif pendek. Spindel perkakas mesin di mana beban utama adalah beban puntir. Persyaratan untuk poros ini adalah bentuk dan ukurannya akurat dan hanya ada sedikit deformasi (Karmana et al., 2022).

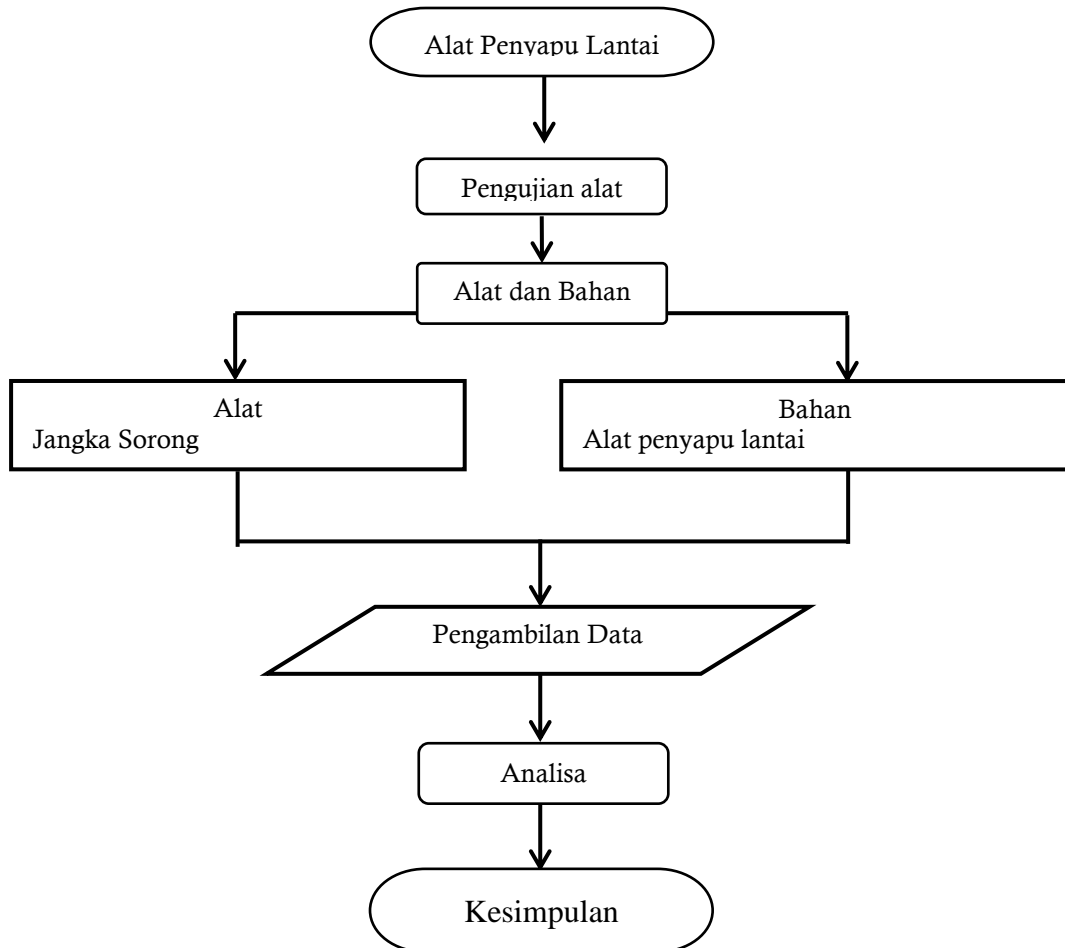
Oleh karena itu, para ahli teknis didorong untuk saling bersaing untuk menghasilkan produk yang dapat mengimbangi teknologi produk perusahaan besar dan kecil dalam hal hasil produksi yang berkualitas. Penyapu semi mekanis ini merupakan alternatif penyapuan manual karena sistem bekerja secara semi mekanis dengan sistem dorong yang menggunakan roda dan roda gigi sebagai penyambungannya.

METODE PENELITIAN

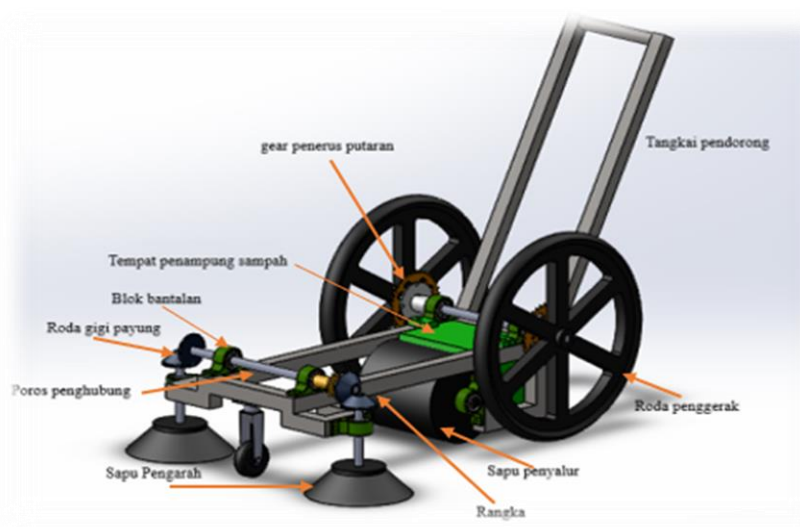
Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode observasi langsung untuk mengetahui putaran roda gigi dan sproket dengan 1 xxkali putaran penuh pada roda yang berjarak 150cm. Metode pengumpulan data untuk mengetahui ukuran-ukuran dari rantai dan

roda gigi yang akan di gunakan sebagai data untuk Analisa rasio putaran roda dengan putaran sapu pada alat penyapu lantai semi mekanik.

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan observasi dan pengukuran langsung terhadap komponen-komponen yang akan di analisa pada alat penyapu lantai semi mekanik. Gambar 1 dan 2 berikut menunjukkan alur penelitian dan desain alat penyapu lantai yang dianalisa:



Gambar 1. Alur Penelitian

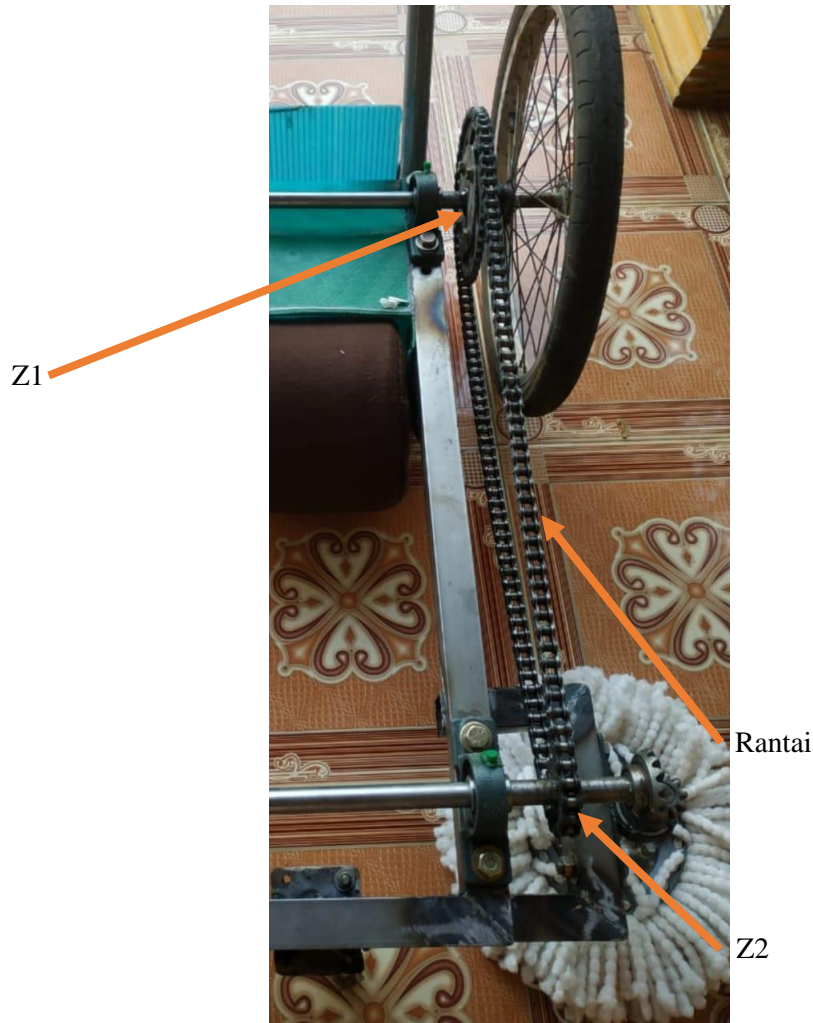


Gambar 2. Alat Penyapu Lantai

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengambilan data ini dilakukan pada saat pembuatan alat telah selesai dikerjakan, pengambilan data menggunakan alat jangka sorong untuk mengetahui diameter *sprocket* dan ketebalan *sprocket*. Ukuran diameter pada sproket mempengaruhi kecepatan putaran dan beban gaya pada sapu, semakin kecil ukuran diameter sproket pada roda semakin cepat putaran sapu, semakin kuat juga gaya dorong pada alat, sebaliknya semakin besar ukuran sproket maka semakin lambat putaran pada sapu dan semakin kecil gaya dorong pada alat.

1. Rantai dan Sproket



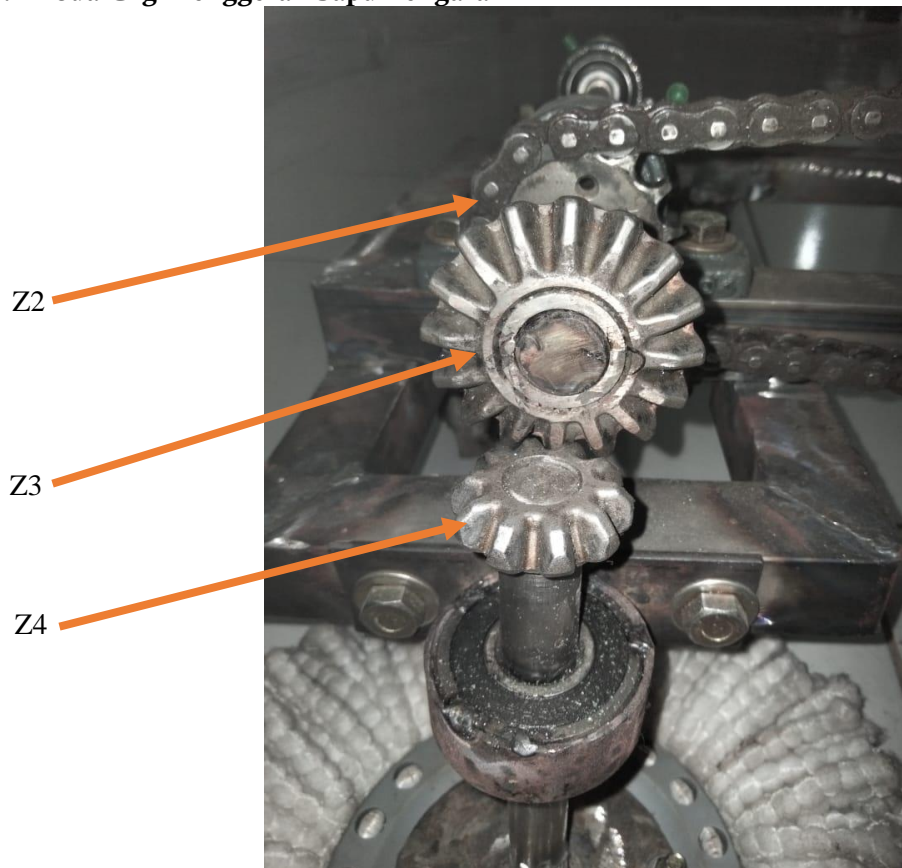
Gambar 3. Rantai dan sproket

Gambar diatas memperlihatkan posisi dari penggerak rantai dan sproket pada alat penyapu rantai semi mekanik. Roda belakang yang terhubung pada sproket belakang (Z_1) disambungkan ke sproket bagian depan (Z_2) dengan sebuah rantai. Pemilihan rantai dan sproket sebagai media transmisi agar mendapatkan putaran dan dorongan yang seimbang. Tabel berikut adalah spesifikasi dari rantai dan sproket yang digunakan pada alat penyapu rantai semi mekanik.

Tabel 1. Spesifikasi rantai dan sproket

No	Bagian	Banyak	Keterangan
1	Jumlah gigi sproket belakang	45 buah	Z_1
2	Jumlah gigi sproket depan	14 buah	Z_2

2. Roda Gigi Penggerak Sapu Pengarah



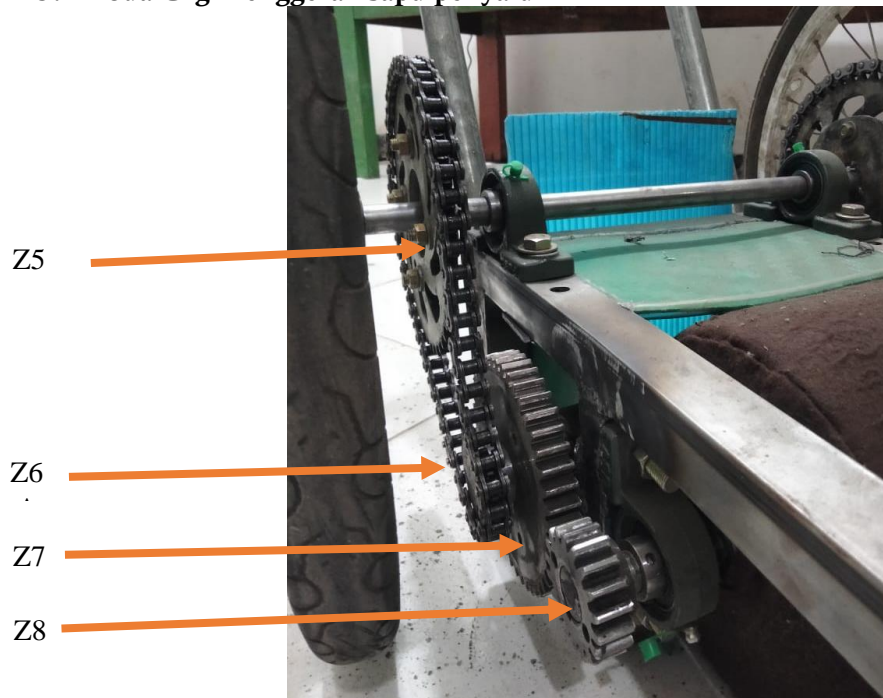
Gambar 4. Roda gigi payung

Gambar diatas memperlihatkan posisi dari penggerak sapu pengarah pada alat penyapu rantai semi mekanik. Sproket depan (Z_2) yang terhubung dengan roda gigi payung besar (Z_3) disambungkan dengan roda gigi payung kecil (Z_4) sebagai pengubah putaran horizontal menjadi vertikal untuk menjalankan sapu penyalur dengan putaran yang berbeda. Pemilihan roda gigi miring sebagai media pengubah putaran dari lurus menjadi miring. Tabel berikut menjelaskan data spesifikasi dari roda gigi kiri pada alat penyapu rantai semi mekanik yang di gunakan sebagai penggerak dari sapu pengarah.

Tabel 2. Spesifikasi roda gigi kiri

No	Bagian	Banyak	Keterangan
1	Jumlah gigi sproket belakang	45 buah	Z_1
2	Jumlah gigi sproket depan	14 buah	Z_2
3	Jumlah roda gigi payung besar	16 buah	Z_3
4	Jumlah roda gigi payung kecil	10 buah	Z_4

3. Roda Gigi Penggerak sapu penyalur



Gambar 5. Roda gigi lurus

Gambar diatas memperlihatkan posisi dari penggerak sapu penyalur pada alat penyapu lantai semi mekanik. Gigi sproket besar (Z5) yang terhubung pada gigi sproket kecil (Z6) sejajar dengan roda gigi lurus besar (Z7) yang memutar roda gigi lurus kecil (Z8) untuk menjalankan sapu penyalur alat penyapu lantai semi mekanik. Pemakaian roda gigi ini agar dapat menciptakan putaran berlawanan arah jarum jam. Tabel dibawah menerangkan tentang data spesifikasi dari roda gigi miring pada alat penyapu lantai yang digunakan sebagai penggerak dari sapu penyalur.

Tabel 3. Spesifikasi roda gigi miring

No	Bagian	Banyak	Keterangan
1	Jumlah gigi sproket besar	45 buah	Z ₅
2	Jumlah gigi sproket kecil	14 buah	Z ₆
3	Jumlah roda gigi lurus besar	44 buah	Z ₇
4	Jumlah roda gigi lurus kecil	18 buah	Z ₈

4. Analisa

1. Rasio Roda Gigi dengan Mop Sapu Pengarah

Diketahui:

$$Z_1 = 45 \text{ buah}$$

$$Z_2 = 14 \text{ buah}$$

$$Z_3 = 16 \text{ buah}$$

$$Z_4 = 10 \text{ buah}$$

$$n_1 = 1 \text{ putaran (asumsi)}$$

Jawab:

$$\frac{Z_2}{Z_1} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\frac{14}{45} = \frac{1}{n_2}$$

$$n_2 = 3,2 \text{ putaran}$$

Dikarenakan n_2 dan n_3 seporos jadi jumlah putarannya sama.

$$\frac{Z_4}{Z_3} = \frac{n_3}{n_4}$$

$$\frac{10}{16} = \frac{3,2}{n_4}$$

$$n_4 = 5,1 \text{ putaran}$$

Maka 1 putaran pada roda gigi setara dengan 5,1 putaran pada putaran mop sapu pengarah.

2. Rasio Roda Gigi dengan Sapu Penyalur

Diketahui:

$$Z_5 = 45 \text{ buah}$$

$$Z_6 = 14 \text{ buah}$$

$$Z_7 = 44 \text{ buah}$$

$$Z_8 = 18 \text{ buah}$$

$$n_1 = 1 \text{ putaran (asumsi)}$$

Jawab:

$$\frac{Z_6}{Z_5} = \frac{n_1}{n_5}$$

$$\frac{14}{45} = \frac{1}{n_5}$$

$$n_5 = 3,2 \text{ putaran}$$

Dikarenakan n_5 dan n_6 seporos jadi jumlah putarannya sama.

$$\frac{Z_8}{Z_7} = \frac{n_6}{n_7}$$

$$\frac{18}{44} = \frac{3,2}{n_7}$$

$$n_7 = 7,8 \text{ putaran}$$

Maka 1 putaran pada putaran roda gigi setara dengan 7,8 putaran pada sapu penyalur.

Jadi saat roda berputar 1 kali putaran akan bergerak sejauh 150 cm. Pada saat roda gigi berputar 1 kali maka sapu penyalur akan berputar sebanyak 7 kali putaran dan sapu pengarah sebanyak 5 kali putaran. Kondisi ini akan menyebabkan sampah yang terkumpul pada sapu penyalur akan lebih banyak sehingga lantai menjadi lebih bersih. Dari hasil data di atas pemilihan roda gigi dan sproket untuk alat penyapu lantai efektif untuk membersihkan ruangan yang lebih besar karna bisa mempersingkat waktu 50% dari penyapuan manual.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pemilihan sproket pada alat penyapu lantai semi mekanik menghasilkan perbandingan putaran roda gigi terhadap mop sapu penyalur 1:5, sehingga proses pembersihan lantai lebih cepat, dengan perubahan pembesaran pada mop penyapu. Dimana perbandingan putaran roda

terhadap sapu penyalur berbanding 1:8 sehingga sapu lebih cepat tersalur kebelakang dan tertampung dikotak penampung debu.

Saran

Untuk penelitian berikutnya, perlu diteliti lebih lanjut untuk ukuran roda gigi dan sproket yang berbeda agar gaya dorong yang dibutuhkan lebih ringan.

REFERENSI

- Abu, R. (2017). Analisis hasil rancang bangun sistem gerak abadi pasangan roda gigi lurus lurus. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian (SNP2M), 2017*, 128–134.
- Dikwan, M., Jokosisworo, S., & Zakki, A. F. (2019). Pengaruh Normalizing Terhadap Kekuatan Tarik, Impak, Dan Mikrografi Pada Sambungan Las Baja A36 pengelasan *Shielded Metal Arc Welding (SMAW)* dengan Variasi 2 Waktu Pemanasan. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 7(4).
- Erinopriadi, E., Kevin, A., & Hendra, H. (2015). Perancangan Roda Gigi Lurus, Roda Gigi Miring Dan Roda Gigi Kerucut Lurus Berbasis Program Komputasi. *Mechanical*, 4(1), 16–21.
- Fitrianto, M. B., Darmanto, & Imam, S. (2015). Pengujian Koefisien Gesek Permukaan Plat Baja ST 37 Pada Bidang Miring Terhadap Viskositas Pelumas dan Kekasaran Permukaan. *Momentum*, 11(1), 13–18.
- Karmana, A., Ismet P. Ilyas, & Ade Ramdan. (2022). Analisis Rancangan Poros Spindle Mesin Auto Level Buff Menggunakan Perangkat Lunak CAE. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Manufaktur*, 4(1), 25–38. <https://doi.org/10.48182/jtrm.v4i1.86>
- Nahar, L. (2018). *Perencanaan Sistem Transmisi Daya Pada Gerobak Sampah Motor*. 01(01), 28–33. <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/spark/article/view/805>
- Nana Djumhana, M. P. (n.d.). *Modul Bahan Belajar - PGSD-IPA - 2021 Pembelajaran 2*. 41–70.
- Rahmi, M., Suwandi, D., & Badruzzaman, B. (2019). Analisis Safety Factor Roda Gigi Payung Untuk Alat Pengerik Garam. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 10(1), 99–106. <https://doi.org/10.24176/simet.v10i1.2796>
- Riset, K., Dan, T., & Tinggi, P. (2017). *Jurusan teknik mesin politeknik negeri padang 2017*.
- Turahyo, T., & Zaini, Z. (2018). Rancang Bangun Robot Pembersih Lantai Berbasis Mikrokontroller Dengan Kendali Ponsel Pintar. *Prosiding Snitt Poltekba*, 3(1), 292-298.