

Pengaruh Misalignment Terhadap Arus Listrik dan Putaran Poros pada Komponen Transmisi Sproket dan Rantai

Romiyadi ^{1*}, Yudi Dwianda¹, Widya Sinta Mustika¹

¹Politeknik Kampar, Jl. Tengku Muhammad KM. 2, Bangkinang, Riau

*Penulis korespondensi: romiyadi.nawir@gmail.com

Histori artikel: diserahkan 2 Januari 2023, direviu 23 Agustus 2023, direvisi 25 Oktober 2023

ABSTRACT

The sprocket and chain transmission system was used to transmit the rotating force that occurs between two shafts where they can reach it. The sprocket and chain transmission system transfers a movement from the driving source to the moved object. If the maintenance of the sprocket and chain transmission system is carried out only occasionally, the sprocket and chain may cause misalignment. That can affect the machine's performance and cause a breakdown of the machine's components. This study aims to determine the effect of misalignment on the electric current usage and shaft rotation speed in the sprocket and chain transmission system. The leading equipment used in this study is a sprocket and chain alignment kit, while the auxiliary equipment used are ampere meter, tachometer, and other equipment. Measurements of electric current and shaft rotational speed were carried out with a variation of misalignments. The study results show that the increase in the misalignment causes a higher electric current. As for the effect of misalignment on shaft rotational speed, the rise in the misalignment causes the post-rotational rate to lower.

Keywords: Misalignment, electric current, shaft rotation speed, sprocket, chain

DOI : <https://doi.org/10.18196/jqt.v5i1.17403>

WEB : <https://journal.umy.ac.id/index.php/qt/article/view/17403>

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri sudah sangat pesat sehingga dalam melaksanakan kegiatan agar dapat berjalan lancar maka dibutuhkan berbagai macam alat penunjang. Dengan berbagai macam peralatan penunjang industri sehingga untuk menghubungkan semua peralatan tersebut melibatkan konfigurasi alat yang kompleks. Dalam dunia industri dibutuhkan berbagai alat penunjang untuk dapat membuat sebuah alur produksi yang dapat berjalan dengan baik. Dimana alur produksi sebuah industri terdiri atas beberapa tahapan dan dalam setiap tahapan, sebuah alat penunjang mempunyai fungsi dan peranan masing-masing. Dengan industri yang terdiri atas beberapa tahapan dan alat penunjang yang berbeda dalam setiap tahap maka hal tersebut menyebabkan konfigurasi alat menjadi kompleks.

Semua industri membutuhkan sistem transmisi untuk memindahkan energi dari sumber energi

ke setiap tahapan produksi. Mempertahankan sistem transmisi untuk selalu dalam kondisi prima merupakan hal yang sangat utama. Dengan demikian diharapkan bisa mencegah salah satu kesulitan pemeliharaan untuk mengurangi kerugian produksi dan pengeluaran ekstra untuk penggantian peralatan jika rusak. Memaksimalkan potensi mesin ialah kunci untuk mencapai produksi maksimum.

Salah satu metode transmisi daya yang dipakai dalam industri ialah sproket dan rantai. Sistem sproket dan rantai ini umum dipakai di industri karena perawatannya mudah dan umurnya panjang. Ini ialah salah satu variabel dalam memilih sproket dan rantai untuk transmisi daya. Penggunaan ekstensif sproket dan sistem transmisi rantai dalam industri telah menyebabkan beberapa industri membuat sproket dan rantai dengan berbagai bentuk dan kualitas.

Sproket dan rantai dipakai untuk menyalurkan gaya rotasi yang terjadi antara dua poros di mana sproket dan rantai dapat mencapainya,

dan sering dipakai untuk mentransfer gerakan atau rotasi motor penggerak ke benda kerja melalui mesin lain. Untuk memindahkan alat manufaktur, sproket dan rantai juga memainkan peranan penting. Jika perawatan sproket dan rantai yang memadai dan teratur tidak dilakukan, sproket dan rantai akan menjadi tidak sejajar atau tidak sesumbu. Hal tersebut dapat mempengaruhi kinerja mesin dan bisa mengakibatkan kerusakan pada komponen mesin yang lain dan kerusakan pada mesin tersebut.

Alignment adalah proses yang memusatkan atau mensejajarkan dua sumbu poros (antara poros penggerak serta digerakkan). Tujuannya ialah untuk mencapai kesumbuan atau kesejajaran antara poros penggerak dan poros yang digerakkan agar tidak menghasilkan gesekan, getaran, dan lain-lain yang dapat mengurangi umur mesin dan meningkatkan biaya perawatan dan penggantian mesin (Raharjo et al, 2016 ; Darmawan et al, 2016). Sedangkan *Misalignment* adalah penyimpangan dari sumbu dua poros yang terhubung baik paralel maupun aksial, yang mengakibatkan ketidaksejajaran dua poros yang terhubung. Hal ini terjadi karena adanya kepincangan pada kaki mesin atau kemiringan posisi pada kopling dan poros. (Taufana, 2018). Poros yang bekerja juga harus diperhatikan dalam putaran kritisnya agar tidak terjadi defleksi yang menyebabkan getaran pada sistem komponen penggerak (Anggara, 2020). *Misalignment* dapat mengakibatkan kesulitan sistem transmisi seperti ketidakseimbangan atau kerusakan pada bantalan. Kondisi ini dapat membuat sumber getaran baru dan meningkatkan getaran transmisi. Adapun instrumen yang mengalami getaran tinggi menyebabkan terjadinya beban dinamis berulang, sehingga mengakibatkan kerusakan peralatan.

Penelitian yang berkaitan dengan pengaruh *misalignment* terhadap kinerja mesin telah dilakukan beberapa kali. Pada tahun 2020, Romiyadi et al. telah melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh *misalignment* terhadap penggunaan atau konsumsi arus listrik dan putaran poros yang terjadi pada sistem transmisi kopling. Pada penelitian ini didapat hasil bahwa semakin tinggi *misalignment*, maka penggunaan arus listrik semakin besar dan hal ini harus dihindari karena merupakan pemborosan energi.

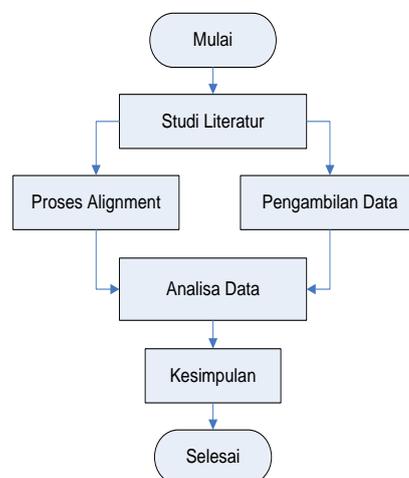
Sedangkan hasil untuk putaran poros yang terjadi, semakin tinggi misalignment, maka putaran poros yang terjadi semakin kecil atau berkurang dan hal ini menyebabkan efisiensi mesin semakin kecil.

Pada tahun 2022, Nawir et al. melakukan riset lanjutan dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh misalignment terhadap penggunaan arus listrik dan putaran poros yang terjadi pada sistem transmisi yang lain yakni roda gigi (*gear*). Pada penelitian ini hasil yang didapat sama dengan hasil pada penelitian sebelumnya, dimana semakin tinggi *misalignment*, maka penggunaan atau konsumsi arus listrik semakin besar dan sebaliknya semakin besar *misalignment*, maka putaran poros yang terjadi semakin kecil.

Pada kesempatan ini, peneliti ingin kembali melakukan penelitian lanjutan. Penelitian lanjutan ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pengaruh *misalignment* terhadap penggunaan arus listrik dan putaran poros tetapi pada sistem transmisi yang lain yakni sistem transmisi sproket (*sprocket*) dan rantai (*chain*). Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *misalignment* pada sistem transmisi sproket dan rantai terhadap penggunaan arus listrik dan kecepatan putaran poros dengan variasi *misalignment* pada kondisi ketidaksejajaran poros secara vertikal maupun horizontal.

METODE

Metode penelitian seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



GAMBAR 1. Diagram Alir Metode Penelitian

Tempat Penelitian

Adapun lokasi penelitian ini di Workshop Program Studi Perawatan dan Perbaikan Mesin Politeknik Kampar.

Alat Penelitian

Adapun alat yang dibutuhkan untuk penelitian ini yaitu:

1. Sprocket and Chain Alignment Kit

Peralatan ini digunakan untuk proses alignment komponen sproket dan transmisi rantai. Pada alat ini (Gambar 2) terdapat komponen transmisi sproket dan motor listrik yang memungkinkan alat ini dapat melakukan pergerakan atau perputaran.



GAMBAR 2. Sprocket and Chain Alignment Kit

2. Ampere Meter

Mengukur arus listrik pada motor diperlukan ampere meter seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Pengukuran arus listrik, tegangan listrik, dan resistansi dapat dilakukan menggunakan instrumen ini.



GAMBAR 3. Ampere Meter

3. Tachometer

Tachometer (Gambar 4) yang dipakai dapat menghitung kecepatan putaran poros motor hingga 99.999 rpm. Sistem pengukuran alat ini menggunakan sistem sensor.



GAMBAR 4. Tachometer

4. Shims

Shims merupakan lembaran besi dengan ketebalan tertentu menurut standar DIN. Terkait dengan proses pengambilan data ini, shim dipakai untuk menambah landasan pada kaki rumah bantalan.



GAMBAR 5. Shims

5. Feeler Gauge

Feeler gauge dipakai untuk mengukur jarak antara dua komponen yang sangat sempit. Perlengkapan ini memiliki ukuran dan ketebalan yang tercetak pada setiap lembar sehingga bisa digunakan sesuai dengan spesifikasi yang diperlukan.



GAMBAR 6. *Feeler Gauge*

Pengambilan Data

Penelitian ini menggunakan teknik eksperimen untuk pengumpulan data, dengan kegiatan:

- Lakukan pengukuran batas maksimal dari misalignment yang terjadi pada transmisi sproket dan rantai.
- Lakukan proses alignment dengan berbagai variasi misalignment
- Pengukuran kecepatan putaran motor dan arus listrik dilakukan pada setiap variasi *misalignment*.
- Untuk kondisi ketidaksejajaran sumbu poros secara vertikal, variasi *misalignment* dilakukan dengan cara menambahkan *shims* pada bantalan poros sproket dan rantai.
- Untuk kondisi ketidaksejajaran sumbu poros secara horizontal, variasi

misalignment dilakukan dengan menggunakan mistar baja dan *feeler gauge*.

- Pengoperasian alat uji dilakukan sekitar 1 menit untuk mendapatkan data yang stabil



GAMBAR 7. Proses Pengambilan Data

Analisa Data

Data yang diterima dari pengukuran ditabulasikan, kemudian dilakukan proses analisis data. Kemudian, direpresentasikan secara grafis, dilanjutkan dengan analisis dan pembahasan grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan proses pengambilan data melalui pengukuran arus listrik dan kecepatan putaran poros motor untuk setiap variasi *misalignment* yang telah ditetapkan pada masing-masing kondisi, maka didapat data hasil penelitian seperti ditampilkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

TABEL 1. Data Hasil Penelitian Pada Kondisi Ketidaksejajaran Sumbu Secara Vertikal

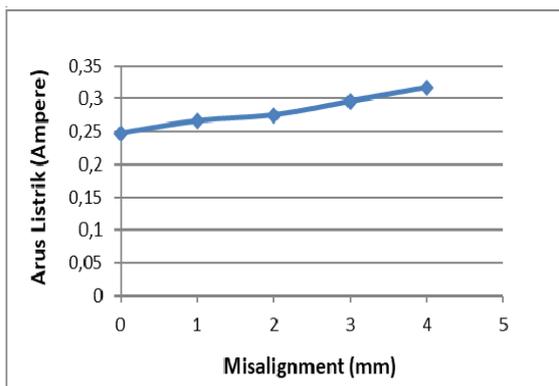
<i>Misalignment</i> (mm)	Arus Listrik (ampere)	Kecepatan Putaran Poros (rpm)	
		<i>Input</i>	<i>Output</i>
0	0,247	1462	666,2
1	0,266	1461	666,0
2	0,275	1459	665,9
3	0,296	1457	664,6
4	0,317	1455	663,8

TABEL 2. Data Hasil Penelitian Pada Kondisi Ketidaksejajaran Sumbu Secara Horizontal

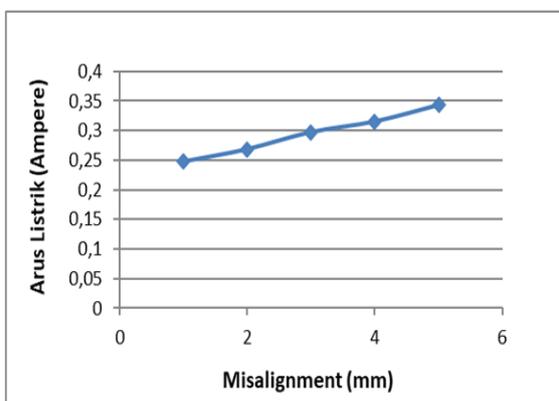
<i>Misalignment</i> (mm)	Arus Listrik (ampere)	Kecepatan Putaran Poros (rpm)	
		<i>Input</i>	<i>Output</i>
0	0,247	1462	666,2
2.5	0,268	1461	665,7
5	0,297	1460	664,2
7.5	0,315	1459	663,1
10	0,343	1457	662,2

Pengaruh *Misalignment* Terhadap Arus Listrik

Berlandaskan data hasil penelitian dapat dilihat pengaruh *misalignment* terhadap arus listrik pada semua kondisi. Berlandaskan Tabel 1 dan Tabel 2, data menunjukkan terjadi peningkatan nilai arus listrik seiring besarnya *misalignment* yang terjadi baik pada kondisi ketidaksejajaran sumbu poros secara vertikal maupun pada kondisi ketidaksejajaran sumbu poros secara horizontal.



GAMBAR 8. Grafik pengaruh *misalignment* terhadap arus listrik pada kondisi ketidaksejajaran sumbu poros secara vertikal



GAMBAR 9. Grafik pengaruh *misalignment* terhadap arus listrik pada kondisi ketidaksejajaran sumbu poros secara horizontal

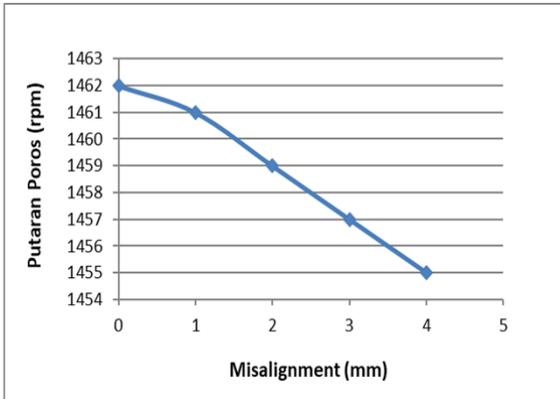
Gambar 8 dan Gambar 9 menampilkan grafik hubungan antara *misalignment* terhadap arus listrik baik pada ketidaksejajaran sumbu poros sproket dan rantai secara vertikal maupun ketidaksejajaran sumbu poros sproket dan rantai secara horizontal. Terlihat dari grafik bahwa besarnya arus listrik meningkat dengan meningkatnya *misalignment*. Kondisi ini menampilkan bahwa semakin besar *misalignment*, semakin besar konsumsi energi; karenanya, ini harus dihindari. Masalah ini disebabkan oleh beban berlebih terkait *misalignment*, yang mengakibatkan peningkatan arus yang diperlukan untuk memutar motor (Nawir et al., 2020; Romiyadi et al., 2022).

Pengaruh *Misalignment* Terhadap Kecepatan Putaran Poros

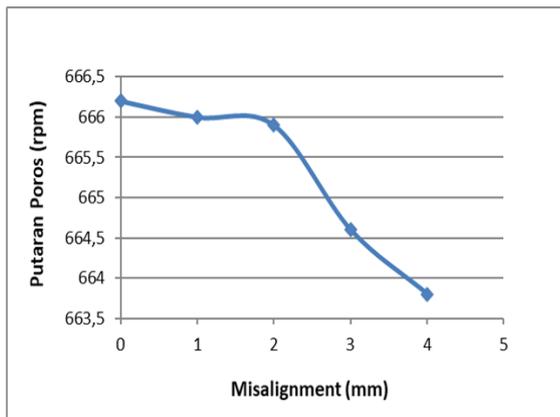
Berlandaskan data hasil penelitian dapat dilihat pengaruh *misalignment* terhadap putaran poros pada semua kondisi. Berlandaskan Tabel 1 dan Tabel 2 data menunjukkan terjadi penurunan putaran poros seiring besarnya *misalignment* yang terjadi baik pada kondisi ketidaksejajaran sumbu poros secara vertikal maupun pada kondisi ketidaksejajaran sumbu poros secara horizontal.

Gambar 10 dan Gambar 11 memperlihatkan grafik hubungan antara *misalignment* terhadap putaran poros pada ketidaksejajaran sumbu poros sproket dan rantai secara vertikal baik putaran input maupun putaran output. Sedangkan gambar 12 dan gambar 13 memperlihatkan grafik hubungan antara *misalignment* terhadap putaran poros pada ketidaksejajaran sumbu poros sproket dan rantai secara horizontal baik putaran input maupun putaran output. Terlihat dari grafik ketidaksejajaran sumbu vertikal dan ketidaksejajaran sumbu horizontal bahwa

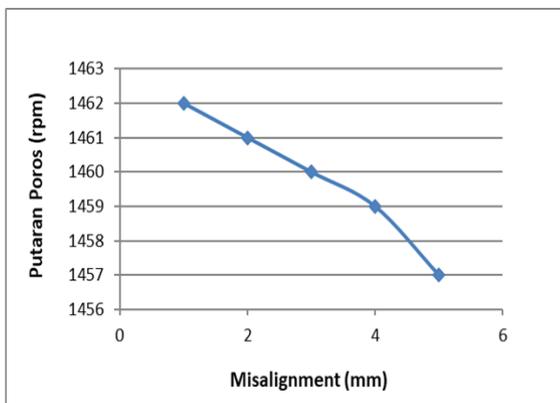
semakin tinggi *misalignment*, semakin lambat putaran poros. Kondisi ini menyiratkan bahwa *misalignment* dapat mempengaruhi pengurangan kecepatan putaran poros, sehingga mengurangi efisiensi transmisi daya (Nawir et al., 2020 ; Romiyadi et al, 2022).



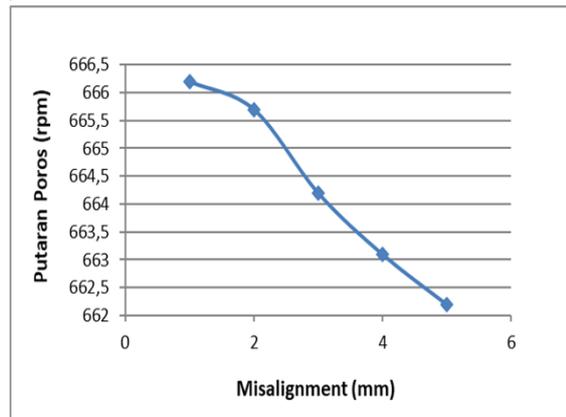
GAMBAR 10. Grafik pengaruh *misalignment* terhadap putaran poros (input) pada kondisi ketidaksejajaran sumbu poros secara vertikal



GAMBAR 11. Grafik pengaruh *misalignment* terhadap putaran poros (output) pada kondisi ketidaksejajaran sumbu poros secara vertikal



GAMBAR 12. Grafik pengaruh *misalignment* terhadap putaran poros (input) pada kondisi ketidaksejajaran sumbu poros secara horizontal



GAMBAR 13. Grafik pengaruh *misalignment* terhadap putaran poros (output) pada kondisi ketidaksejajaran sumbu poros secara horizontal

KESIMPULAN

Misalignment pada transmisi sproket dan rantai yang semakin besar menyebabkan semakin besar konsumsi arus listrik baik pada ketidaksejajaran sumbu secara vertikal maupun horizontal. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar *misalignment*, semakin tinggi konsumsi energi, dan perlu untuk dihindari. Dalam hal pengaruh *misalignment* pada rotasi poros, temuan menunjukkan pengurangan putaran input dan output poros ketika *misalignment* meningkat. Hal ini terjadi baik untuk kondisi ketidaksejajaran sumbu secara vertikal maupun horizontal.

DAFTAR PUSTAKA

- Amirullah., Aminuddin. (2017). Rancang Bangun Media Pembelajaran Praktik Alignment. *Jurnal Sosial Humaniora dan Pendidikan*, 2(1), 59-63, 2017.
- Anggara, F. (2020). Validasi Nilai Simulasi Faktor Keamanan Pada Putaran Kritis Poros ST41. *Quantum Teknika: Jurnal Teknik Mesin Terapan*, 2(1), 32-37.
- Darmawan, D. D., Widodo, A., & Haryanto, I. (2016). Misalignment Kopling Dengan Analisis Sinyal Getaran Kondisi Steady State Menggunakan Metode Reverse. *Jurnal Teknik Mesin*, 4(2), 197-206.

- Nawir, R., Dwianda, Y., Febrianton, A., & Irwan, P. (2022). The Effect of Misalignment to Vibration, Electric Current and Shaft Rotation Speed on Gear Transmission. *Journal of Ocean, Mechanical and Aerospace-science and engineering-*, 66(1), 14-19.
- Raharjo, I. A., Widodo, A., and Haryanto, I. (2016). Analisis Misalignment Kopling Pada Mesin Rotary Menggunakan Sinyal Getaran Steady State dengan Metode Rim and Face. *Jurnal Teknik Mesin*, 4(1), 214-223, 2016.
- Romiyadi, R., & Irwan, P. (2020). The Effect of Misalignment to Vibration, Electric Current and Shaft Rotation Speed on The Coupling Transmision. *Jurnal Teknik Mesin*, 10(2), 73-78.
- Tauvana, A. I. (2018). Alignment Coupling dengan Metode Double Diarim and Face. *Jurnal Simetris*, 9(1), 671-678.