

RANCANG BANGUN ALAT SETTING ALIGNMENT RODA GIGI SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI LABORATORIUM PERBAIKAN DAN PEMELIHARAAN MESIN

Kadriadi¹, Yudi Siswanto¹, Kadex Widhy Wirakusuma¹, Muhammad Alfian¹, Angga Bahri Pratama^{2*}, Jandri Fan HT Saragi³, Jeri Arikisa⁴

¹Program Studi Teknik Perawatan Mesin, Politeknik Industri Logam Morowali

²Program Studi Teknik Konversi Energi, Politeknik Negeri Medan

³Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Medan

⁴Jurusan Teknik Mesin, Universitas Bangka Belitung

Email : anggabahri@polmed.ac.id

ABSTRAK

Alignment adalah salah satu teknik yang digunakan untuk memelihara komponen mesin yang berputar atau mentransfer daya sehingga dapat beroperasi seefektif mungkin dan mencegah kerusakan pada komponen mesin lainnya dari kesalahan yang dibuat selama pemasangan atau pemeliharaan. *Alignment* merupakan kegiatan perawatan yang banyak dilakukan pada mesin-mesin di industri maupun mesin-mesin yang ada di lingkungan Politeknik Industri Logam Morowali khususnya di Prodi Teknik Perawatan Mesin, kompetensi *alignment* pada roda gigi dan bantalan/*bearing* sangat dibutuhkan bagi calon mekanik di industri. Pembuatan alat ini bertujuan untuk sebagai alat simulasi pembelajaran *alignment* agar mencapai kelurusan dan sentrisitas antara dua poros yang berputar (penggerak dan poros yang digerakkan) untuk mencegah gesekan, getaran, dan masalah lain yang dapat mengurangi masa pakai alat dan, tentu saja, meningkatkan biaya pengeluaran untuk perbaikan atau penggantian alat berat. Proses perancangan alat *alignment* ini menggunakan metode penggerak berupa *sprocket* dan rantai dimana penghubung antara motor penggerak dengan poros yang akan digerakkan yaitu menggunakan metode *sprocket* dan rantai. Dalam penelitian ini berfungsi untuk membantu menghasilkan rancangan dengan mempertimbangkan prespektif pengguna, sehingga hasil rancangan dapat bermanfaat secara efektif. Dari hasil uji coba alat *setting alignment* roda gigi dapat berfungsi dengan baik dengan bantuan inverter sehingga putaran motor dapat direduksi dan dapat dikontrol sesuai dengan ketentuan yang diinginkan. Alat *setting alignment* sebelumnya memiliki RPM: 1450.8 dan untuk alat *setting alignment* yang dibuat memiliki RPM: 1455.7 dengan *frequency* 50 Hz sehingga dapat disimpulkan alat tersebut dapat digunakan untuk praktikum pada laboratorium perbaikan dan pemeliharaan mesin.

Kata kunci: *Alignment, Bearing, Rancang Bangun.*

ABSTRACT

Alignment is a technique used to maintain machine components that rotate or transfer power so they can operate as effectively as possible and prevent damage to other machine components from errors made during installation or maintenance. *Alignment* is a maintenance activity that is often carried out on machines in industry and machines within the Morowali Metal Industry Polytechnic, especially in the Mechanical Maintenance Engineering Study Program. Competency in the alignment of gears and bearings is very much needed for prospective mechanics in the industry. The purpose of making this tool is as a simulation tool for learning alignment to achieve straightness and centricity between two rotating shafts (drive and driven shaft) to prevent friction, vibration, and other problems that can reduce tool life and, of course, increase expenditure costs. for repair or replacement of heavy equipment. In the process of designing this alignment tool, a drive method is used in the form of a sprocket and chain, where the link between the drive motor and the shaft to be moved is the sprocket and chain method. This research serves to help produce a design by considering the user's perspective so that the design results can be useful effectively. From the test results, the gear alignment setting tool can function well with the help of an inverter so that motor rotation can be reduced and can be controlled according to the desired conditions. The previous alignment setting tool had an RPM: of 1450.8 and the alignment setting tool that was made had an RPM: of 1455.7 with a frequency of 50 Hz so it can be concluded that this tool can be used for practical work in machine repair and maintenance laboratories.

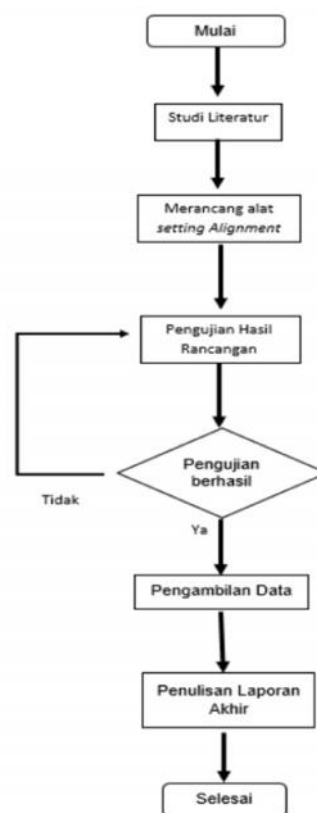
Keywords: *Alignment, Bearing, Design*

PENDAHULUAN

Di dalam dunia industri, kelancaran aktivitas produksi tidak terlepas dari faktor kehandalan dari fasilitas produksi yang salah satunya adalah mesin produksi. Kehandalan dari mesin produksi sangat berperan penting dalam menentukan kelayakan mesin saat akan digunakan, kondisi ini dapat mempengaruhi kualitas produk yang akan dihasilkan [1]. Industri *smelter* dalam melakukan aktivitas produksinya menggunakan mesin-mesin *rotary*, yang dimana di dalam mesin tersebut terdapat salah satu komponen mesin yang sangat vital yaitu *bearing*. Kelurusan atau *alignment*, yaitu siklus untuk mensejajarkan sumbu poros, sehingga poros tersebut berada sejajar antara poros penggerak dengan sumbu poros yang digerakkan oleh dua buah tumpuan yang saling berkaitan, merupakan salah satu elemen yang mempengaruhi kinerja *bearing* [2]. Mesin akan mengalami ketidaksejajaran jika kinerja *bearing* sedang dalam kondisi *misalignment*, sebaliknya ketidaksejajaran ini bisa diatasi apabila kondisi bering sebuah mesin dalam keadaan *alignment* [3]. Menurut [4], kurang lebih 70% yang menyebabkan mesin *rotary* rusak dikarenakan ketidaklurusan, yang efeknya *bearing* menerima gaya yang berlebih. Hal ini dapat membuat *bearing* rusak sebelum waktu yang sudah ditentukan sebelumnya. Jika kondisi ini terjadi maka dapat mengganggu performa dari mesin [5], [6]. Dalam kurikulum Politeknik Industri Logam Morowali Program Studi Teknik Perawatan Mesin terdapat mata kuliah praktik Perbaikan Mesin. Dalam mata kuliah tersebut mahasiswa diajarkan bagaimana cara melakukan *alignment* pada roda gigi. Dalam praktiknya terdapat beberapa ketidaksesuaian pada *tool* yang dipakai. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dibaca, hal ini yang melatarbelakangi penulis untuk merancang bangun media pembelajaran alat *setting alignment* roda gigi, dimana ketersediaan alat *setting alignment* untuk jenis penerus putaran motor menggunakan rantai dan *sprocket* masih belum tersedia. Alat ini dibuat berdasarkan latar belakang yang sudah penulis jabarkan, kemudian sebagai media untuk mahasiswa, supaya proses transfer ilmu pada mata kuliah perbaikan dan pemeliharaan mesin di Politeknik Industri Logam Morowali, semakin baik. Mengingat pada tahun ajaran yang akan datang kuantitas dari mahasiswa Politeknik Industri Logam Morowali akan meningkat maka. Perlunya untuk penambahan alat praktikum agar dapat memperlancar proses praktikum pemeliharaan dan pemeliharaan mesin.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang berjudul rancang bangun alat *setting alignment* roda gigi dengan sistem penggerak *sprocket* dan rantai melewati beberapa tahapan sehingga didapat hasil akhir dari penelitian ini berupa alat yang sesuai dengan peruntukannya. *Flowchart* dari penelitian ini bisa dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1 *Flowchart* penelitian

Alat dan Bahan

Ada beberapa alat serta bahan yang mendukung untuk penelitian ini, supaya sesuai dengan *flowchart* di atas.

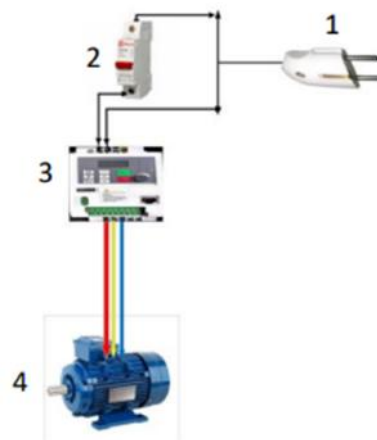
Alat

1. *Welding Machine*
2. Gerindra
3. *Drill*
4. *Tool kit*
5. Alat Pelindung Diri (APD)
6. Meteran
7. Jangka Sorong
8. Palu las
9. Gerinda
10. Mistar siku
11. Siku magnet

12. Hent Rivet

Bahan

1. Besi hollow Bahan ST-37 Dimensi : 40 x 40 x 26000 mm
2. Besi pejal Bahan SS –304 Dimensi : Ø35 x 62,6 cm
3. Roda gigi Bahan: S - 45C
4. Elektroda RD-460 2,0
5. Mata gerinda potong
6. Cat
7. Paku keling
8. Dempul
9. Baut dan mur 19 & 14
10. Rantai
11. *Adjuter* kaki meja



Gambar 5 Rangkaian Kelistrikan

Keterangan gambar:

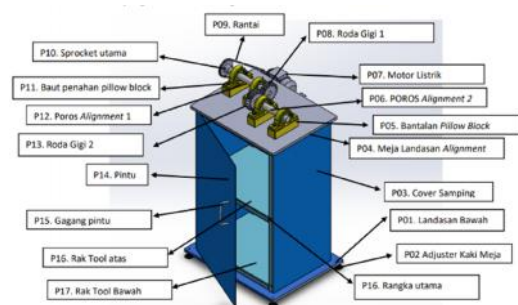
1. Steker
2. MCB
3. *Inverter*
4. Motor Listrik DC

Perencanaan

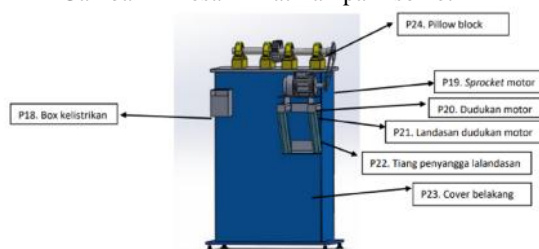
Dalam perencanaan terdapat tahapan – tahapan yang dilakukan yaitu desain alat dan proses *plan*.

Desain Alat

Sebelum melakukan sebuah perencanaan penulis terlebih dahulu membuat desain alat yang akan dibuat, sebagai berikut:

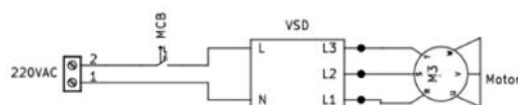


Gambar 2 Desain Alat Tampak Isometrik



Gambar 3 Desain Alat Tampak Belakang

Rangkaian Kelistrikan



Gambar 4 Wiring Diagram

Perancangan

Pada tahap ini, ada beberapa proses yang harus dilakukan, sehingga nantinya pada saat masuk proses pembuatan, sudah ada panduan dalam prosesnya. Proses ini juga dilakukan untuk tahapan-tahapan ketika akan membuat suatu komponen atau produk.

1. Perancangan rangka utama alat *alignment*
2. Perancangan dudukan motor listrik
3. Perancangan cover dinding lemari
4. Perancangan plat landasan *alignment*
5. Perancangan dudukan landasan bawah
6. Perancangan adjuster kaki meja
7. Perancangan rak lemari
8. Perancangan roda gigi lurus

Pembuatan

Setelah tahap perancangan selanjutnya tahap pembuatan alat, ada beberapa tahapan pembuatan dalam pembuatan alat *setting alignment* diantaranya:

1. Pengukuran dan pemotongan material
2. Pengelasan
3. Pengeboran
4. Pemasangan bantalan *pillow block*
5. Pemasangan komponen *alignment*
6. Pemasangan motor listrik
7. Pemasangan *sprocket* dan rantai
8. Pemasangan pintu lemari

9. Perangkaian *electrical*
10. Pengecatan

Uji Coba

Dalam proses uji coba perlu adanya standar operasional yang harus dijalankan. Selain itu, penerapan K3 juga penting, untuk meminimalkan kecelakaan kerja. Di bawah ini merupakan proses yang dilakukan pada saat uji coba.

Standar Operasional Prosedur (SOP)

SOP harus diikuti untuk menambah kelancaran ketika menggunakan alat. Berikut langkah-langkah yang harus diikuti:

1. Cek kondisi area kerja sebelum melakukan pengoperasian alat
2. Cek kondisi seluruh alat yang akan digunakan.
3. Pada bagian transmisi, perlu adanya dilakukan pengecekan ulang.
4. Perlu dilakukan pelumasan pada area yang harus dilumasi.
5. Pastikan kondisi disekitar pada saat alat beroperasi, tidak ada bahaya yang mengancam.
6. Apabila proses pengoprasian alat telah selesai kembalikan alat pada kondisi bersih saat Sebelum melakukan pengoprasian alat.

Langkah Langkah Pengoperasian Alat

Operasikan alat dengan urutan sebagai berikut:

1. Menghubungkan steker pada sumber listrik
2. Menekan tombol *run* pada *inverter*
3. Mengatur kecepatan motor sesuai dengan kecepatan yang di tentukan, dengan cara memutar *potensiometer* pada *inverter*.
4. Lakukan pengambilan data jika di perlukan

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

K3 harus diterapkan untuk mengurangi kecelakaan kerja. Ada beberapa poin yang harus diikuti diantaranya adalah:

1. Menggunakan APD yang lengkap.
2. Pastikan tidak ada kabel yang rusak, sehingga bisa mengurangi resiko terjadinya arus pendek dan bahaya lainnya.
3. Pastikan mesin dalam keadaan normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian

Pengujian Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, didapatkan data dan kondisi pemuatan sebagai berikut: Pada pengujian alat, penulis menggunakan dua macam pengujian yaitu mengukur dari segi *vibration* dan *rotation per minute* (rpm) pada motor dan *sprocket*.

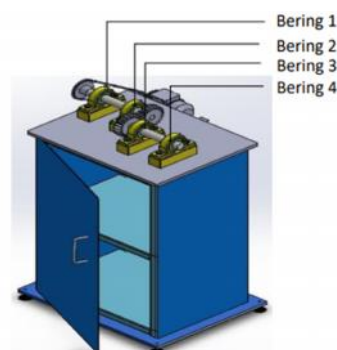
Vibration

Pada pengujian *vibration* penulis mengukur pada 4 buah *bearing* dimana ke empat *bearing* ini berperan penting dalam penyangga poros utama *alignment*. Perbandingan pada setiap kenaikan *frequency* pada *inverter* juga dibuat. Pada pengujian ini, penulis menggunakan alat ukur getaran atau *vibration meter*.

Tabel 1 Hasil pengujian *Vibration*

Frequency (Hz)	Vibration (m/s ²)			
	Bearing 1	Bearing 2	Bearing 3	Bearing 4
10	0.3	0.5	0.5	0.1
20	4.3	4.2	4.1	2.3
30	10.2	9.5	10.3	6.8
40	17.2	12.6	12.3	11.3
50	21.2	17.5	17.9	11

Berdasarkan tabel 1 di atas, perbandingan dari setiap kenaikan *frequency* berpengaruh terhadap getaran pada *bearing*.



Gambar 6 *Vibration Meter*

Rotation per Minute (RPM)

Pada pengujian *RPM*, penulis melakukan pengukuran pada kecepatan putaran pada motor dan *sprocket* dengan melakukan perbandingan pada setiap kenaikan *frequency* pada *inverter*. Pada tahap ini, penulis memakai alat ukur yaitu *tachometer*. Alat tersebut digunakan untuk mengukur putaran pada motor dan *sprocket*.

Tabel 2 Hasil pengujian Rotation per Minute (RPM)

Frequency (Hz)	Rotation per Minute (RPM)	
	Sprocket	Motor
10	81.05	199.62
20	222.32	530.55
30	348.82	842.02
40	476.8	1147.35
50	600.62	1455.77

Dari hasil pengujian *Rotation per Minute (RPM)* dapat dilihat pada Tabel 2 dimana, kenaikan setiap *frequency* berpengaruh pada RPM motor. Berdasarkan alat paraktikum sebelumnya yang ada pada laboratorium perbaikan dan pemeliharaan mesin, penulis mencoba mengambil perbandingan putaran motor antara kedua alat dimana RPM dari alat *setting alignment* sebelumnya memiliki RPM: 1450.8 dan untuk alat *setting alignment* yang dibuat memiliki RPM: 1455.7 dengan *frequency* 50 Hz sehingga bisa ditarik kesimpulan bahwa alat *setting alignment* yang dibuat perbandingannya sama dengan alat yang ada di laboratorium perbaikan dan pemeliharaan mesin.

KESIMPULAN

Dari Ada beberapa kesimpulan yang bisa diambil pada penelitian yang sudah dilakukan, diantaranya:

1. Dapat diketahui proses perancangan pada alat *setting alignment* untuk skala laboratorium perbaikan mesin.
2. Proses fabrikasi sangat menentukan tingkat kelurusan pada alat tersebut.

3. Alat yang sudah dibuat, berhasil dan bisa digunakan sebagaimana mestinya, sehingga proses transfer ilmu yang berkaitan dengan mata kuliah tersebut menjadi lebih mudah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada pihak-pihak yang sudah terlibat pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Darto. (2010). Proses Alignment Poros Berputar Dengan Metode Reverse Indicator Berbantuan Perangkat Lunak
- [2] Amrullah and Aminuddin. (2018). Rancang Bangun Media Pembelajaran Praktik Alignment.
- [3] Tauvana. (2018). *Alignment Coupling* Dengan Metode *Double Dial Indicator Rim and Face* Mesin Pengerig Menggunakan Pemanas PTC 5(3), 5700–5707.
- [4] Darmawan dkk. (2016). *Misalignment* Kopleng Dengan Analisis Sinyal Getaran Kondisi *Steady State* Menggunakan Metode *Reverse*.
- [5] Adiwidodo. (2016). Pengaruh *Angular* Dan *Parallel Misalignment* Terhadap Konsumsi Energi Pada Motor Listrik.
- [6] Junior S. and Saleh. (2022). Analisis Pengaruh *Misalignment* Pada Kinerja Motor Induksi