

RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN SETTING ALIGNMENT

Dodi Budi Laksono¹, Handi Rahmannuri²

^{1,2}Program Studi Teknik Perawatan Mesin dan Peralatan Industri
Akademi Komunitas Semen Indonesia, Gresik

Email : 1doddy.wijay@gmail.com, 2handirahmannuri@gmail.com

Abstrak

Misalignment adalah kondisi penyimpangan dimana sumbu dari dua benda yang dikopel tidak dalam kondisi segaris, misalignment merupakan penyebab kegagalan yang sering terjadi pada mesin rotasi. Oleh karena itu kemampuan untuk menyetting alignment sangat diperlukan dalam dunia perawatan mesin terlebih lagi dalam perawatan preventif, hal tersebut dapat berguna untuk mendeteksi misalignment dari dini dan dapat memperbaikinya dengan baik. Hal tersebutlah yang melatarbelakangi kami untuk rancang bangun media pembelajaran *setting alignment*, hal ini bertujuan sebagai media pembelajaran yang akan menunjang mata kuliah perawatan mesin industri. Media pembelajaran ini nantinya akan terdiri dari dua tipe alignment, yang pertama adalah alignment untuk poros dan yang kedua adalah alignment *V-belt*. Dua tipe alignment itu akan dirangkai menjadi satu yaitu motor yang dikopel dengan sebuah poros menggunakan kopling, kemudian ujung poros terdapat *pulley* yang akan tersambung dengan sebuah gear reducer menggunakan *V-belt*.

Kata kunci : *Setting Alignment, Perawatan Mesin, Alignment poros, Alignment V-belt*

Abstract

Misalignment is a deviation condition in which the axes of two coupled objects are not in inline condition, misalignment is a common cause of failure in the rotation engine. Therefore the ability to set alignment is necessary in the world of machine maintenance, especially in preventive maintenance, it can be useful to detect misalignment from early and can improve it well. This is what lies behind us for the design of learning media setting alignment, it aims as a medium of learning that will support the course of industrial machine maintenance. This learning media will consist of two types of alignment, the first is alignment for the shaft and the second is the V-belt alignment. Two types of alignment that will be assembled into one drive is coupled with a shaft using a clutch, then the end of the shaft terdapat pulley that will be connected with a gear reducer using V-belt.

Keywords: *Alignment Setting, Machine Treatment, Alignment shaft, Alignment V-belt*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Di dalam sebuah industri kinerja mesin sangat berpengaruh pada kelancaran sebuah perusahaan. Mesin-mesin tersebut harus dalam keadaan prima setiap saat. Salah satu faktor yang berpengaruh pada kinerja mesin adalah kelurusan atau *alignment*. Kelurusan sendiri merupakan kondisi dimana sumbu dari dua benda yang dikopel dalam keadaan segaris. Apabila kondisi tersebut tidak dapat dicapai maka mesin akan mengalami *misalignment* atau ketidaklurusan. Jika itu terjadi maka kinerja sebuah mesin tidak akan optimal lagi. disinilah peran tenaga kerja maintenance atau mekanik sangat diperlukan. Kemampuan untuk menyetting atau menyetel kelurusan adalah satu dari sekian banyak kemampuan yang harus dimiliki oleh seorang mekanik.

Sebagai mahasiswa Akademi Komunitas Semen Indonesia Gresik Prodi Teknik Perawatan Mesin dan Peralatan Industri, yang diharapkan akan siap kerja setelah lulus, maka diharapkan seluruh

mahasiswa mempunyai kualitas yang sangat baik dalam bidang perbaikan mesin industri. Seperti yang telah disebutkan tadi, salah satu kemampuan atau skill tersebut adalah kemampuan untuk penyetelan kelurusan. Dalam kurikulum Akademi Komunitas Semen Indonesia Gresik sendiri terdapat mata kuliah perawatan mesin industri. Dimana dalam mata kuliah tersebut mahasiswa diajarkan teori dan dan praktek tentang bagaimana cara melakukan perawatan mesin industri yang tepat.

Dalam mata kuliah itu sendiri terdapat beberapa kekurangan yaitu keterbatasan alat praktikum atau media pembelajaran. Salah satunya adalah tidak adanya media pembelajaran mengenai penyetelan kelurusan. Padahal penyetelan kelurusan merupakan hal yang cukup penting yang harus dimiliki oleh seorang mekanik. Hal tersebutlah yang menginspirasi kami untuk merancang bangun sebuah alat atau media pembelajaran setting alignment sebagai tugas akhir dan juga sebagai salah satu sarat kelulusan Akademi Komunitas Semen Indonesia Gresik.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, penulis telah merumuskan beberapa masalah yang nantinya kemudian akan coba teliti oleh penulis. Berikut adalah rumusan masalah:

1. Bagaimanakah merancang media pembelajaran setting alignment untuk mata kuliah perawatan mesin industri?
2. Bagaimanakah fabrikasi media pembelajaran untuk penyetelan setting alignment?
3. Bagaimanakah peforma media pembelajaran setting alignment?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan laporan akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui bagaimana merancang media pembelajaran setting alignment untuk mata kuliah perawatan mesin industri
2. Untuk mengetahui bagaimana fabrikasi media pembelajaran untuk penyetelan setting alignment
3. Untuk mengetahui bagaimana peforma media pembelajaran setting alignment

1.4 Batasan Masalah

1. penulis dalam hal ini hanya membahas tentang perencanaan pembuatan media pembelajaran setting alignment
2. setting alignment yang digunakan dalam Tugas akhir ini adalah shaft alignment dan V-belt Alignment

2. Perancangan dan Pembuatan

2.1 Bahan yang Diperlukan

No	Bahan yang dibutuhkan	Unit
1	House Bearing	2
2	Sim	1 set
3	Silinder Pejal Baja	1
4	Pulley	2
5	Mur, Baut, Ring	1 pack
6	Plat	90x70x6 mm
7	V belt	2
8	Motor Listrik	1
9	Reducer / Gearbox	1
10	Kopling	2
11	Silinder Holo	1

2.1 Alat yang Digunakan

No	Alat yang dibutuhkan	Unit
1	Gerinda potong	1
2	Mesin Las	1
3	Mesin Bubut	1
4	Mesin Bor	1
5	Sketmat	1
6	Palu	1
7	Kunci Pas-ring	1 set
9	Mistar	1
10	Benang	1 rol
11	Kunci L	1 set
12	Waterpass	1

2.2 Flowchart Pelaksanaan Penelitian Laporan Akhir

Penelitian ini dilaksanakan dengan mengikuti diagram alir seperti berikut :



Gambar 2.1 Flowchart Pelaksanaan Penelitian Laporan Akhir

2.3 Lokasi Penelitian

Waktu dan tempat pelaksanaan penelitian dimulai pada tanggal Awal Mei 2018 sampai dengan Pertengahan Juni 2018 sedangkan pelaksanaan

penelitian berlokasi Bengkel Kampus B Akademi Komunitas Semen Indonesia Gresik.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

Hasil Dari penelitian ini adalah sebuah media pembelajaran setting alignment. Dimana dalam sebuah media pembelajaran tersebut terdapat dua jenis pembelajaran setting alignment. Alignment yang pertama adalah shaft alignment, yang kedua adalah pulley alignment.

Berikut adalah gambar hasil penelitian.



Gambar 3.2 Output

3.2. Pembahasan

3.2.1 Cara Pengukuran Alignment

Cara pengukuran alignment atau metode alignment yang digunakan oleh penulis untuk setting alignment pada media pembelajaran ini sendiri menggunakan dua metode yaitu metode mistar untuk shaft alignment dan metode benang untuk pulley alignment.

A. METODE PENGGARIS/MISTAR

Cara ini dipilih karena metode ini merupakan metode paling kuno dan simpel. kemudian kopling yang digunakan merupakan kopling jenis flange kopling dimana diameter hub koplingnya sama. Kemudian kapasitas motor yang digunakan cukup kecil juga menjadi pertimbangan penulis menggunakan metode ini.

Langkah dalam metode mistar

- Pasang kopling pada driver shaft pada motor penggerak dan driven shaft pada shaft penghubung
- Letakan mistar di atas kopling tersebut
- Setel kelurusan atau alignment dengan mengandalkan ketelitian mata

- Yang terakhir adalah pengencangan baut dari driver maupun driven..



Gambar 4.3 Metode Penggaris

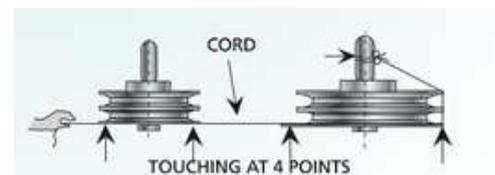
Prinsipnya : dengan mengandalkan ketelitian mata untuk menentukan penyimpangan alignment, seperti terlihat gambar dibawah di atas.

B. METODE BENANG

Alasan penggunaan metode ini hampir sama dengan penggunaan metode mistar yaitu metode ini merupakan metode yang paling kuno namun sangat sederhana, alasan yang kedua adalah media pembelajaran ini yang menggunakan motor dan gearbox dengan kapasitas yang kecil. Yang membedakan dari kedua metode tersebut adalah metode benang ini masih memerlukan putaran saat proses alignment meskipun putaran yang dibutuhkan hanya setengah putaran.

Langkah dalam metode benang

- Pasang kedua pulley, baik pulley pada shaft penghubung ataupun pulley pada gearbox.
- Simpul benang pada salah satu shaft
- Tarik benang dan temperlaln pada ujung pulley yang lain
- Selaraskan atau sejajarkan hingga keempat titik pada kedua pulley menengpet pada benang seperti pada gambar di bawah
- Yang terakhir adalah pengencangan baut dari driver maupun driven..



Gambar 4.2 Metode Benang

Kedua metode tersebut memiliki keuntungan dan kekurangan, berikut adalah keuntungan dan kekurangan dari kedua metode yang digunakan

Keuntungan :

- Alat cukup sederhana , murah harganya

- Cara sangat sederhana, cepat dan mudah mengerjakannya.

Kerugian :

- Kurang teliti/akurat.
- Hasil kurang dapat dipertanggung-jawapkan.
- Tidak direkomendasikan untuk mesin2 kapasitas besar, putaran tinggi,
- Sulit dibuat perhitungan2 dan catatan yang akurat.
- Hanya untuk kopling yang mempunyai toleransi sangat tinggi.

Bagaimanapun juga ketelitian merupakan kunci untuk mendapatkan hasil terbaik dengan waktu lebih singkat.

4.2.2 Perhitungan

A. Ratio Pulley

Biasanya jika perbedaan putaran antara mesin dan motor listrik tidak terlalu besar, tidak perlu menggunakan Gearbox, cukup dengan mengatur perbandingan Pulley atau Sprocket.

- Pulley digunakan untuk Mesin dengan Putaran Tinggi, Torque rendah
- Sprocket digunakan untuk mesin dengan Putaran rendah, Torque tinggi
- Hal ini biasanya dapat kita temui pada Mesin-mesin Industri seperti Pompa, Blower, Fan dan sebagainya.

Sebagai Contoh:

Untuk mendapatkan putaran mesin sebesar 2100 rpm, sebaiknya kita menggunakan penggerak Motor listrik 2800 rpm, lalu dengan menggunakan perbandingan Pulley, putaran motor kita turunkan menjadi 2100Rpm.

Berapa Ratio (perbandingan) Pulley yang digunakan?

- Putaran motor penggerak atau Input Speed, disimbolkan dengan **N1**
- Putaran mesin disebut dengan Output Speed, disimbolkan dengan **N2**

✓ Rumus menghitung Ratio:

$$\text{Ratio} = \frac{N2}{N1}$$

$$\text{Ratio} = \frac{2100}{2800}$$

$$\text{Ratio} = 3:4$$

Darimana didapat nilai ratio 3 : 4 ?

Ratio **3 : 4** didapat dari penyederhanaan **2100 : 2800**, dengan cara dibagi dengan **FPB** (Faktor Persekutuan Terbesar) dari kedua angka tersebut.

Untuk mendapatkan Putaran output (N2) sebesar **2100 rpm** pada mesin tersebut, dengan menggunakan Motor listrik **2800 rpm** (N1), maka dilakukan perbandingan pemasangan Pulley, dengan perbandingan 3 : 4

Sebagai contoh pulley pada motor listrik kita gunakan pulley ukuran 3 inci, dan pulley pada mesin ukuran 4 inci..

Ukuran Pulley yang digunakan dapat menggunakan Ukuran lain, selama perbandingannya tetap 3 : 4.

Untuk menentukan perbandingan Ukuran Pulley, sebaiknya menggunakan perbandingan ukuran **Keliling** Pulley, namun karena perkalian keliling lingkaran adalah **K = D x π** maka untuk lebih mempermudah, kita dapat menggunakan perbandingan **Diameter**.

✓ Menghitung Putaran Motor

Sebagai contoh:

Begitu juga sebaliknya, Jika kita mengetahui putaran motor listrik adalah 1200 rpm (N1), Pulley yang terpasang pada Motor tersebut berukuran 3 inci, lalu Pulley yang terpasang pada sebuah Mesin (Blower, Pompa, atau mesin lainnya) berukuran 4 inci, berapa putaran mesin (N2) yang dihasilkan?

Diketahui:

$$\text{Ratio} = 3 : 4$$

$$N1 = 1200 \text{ rpm}$$

$$N2 = \dots?$$

Jawab:

$$\text{Ratio} = \frac{N2}{N1}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{N2}{1200}$$

$$N2 = \frac{1200}{4} \times 3$$

$$N1 = 900 \text{ rpm}$$

B. Ratio Gearbox

Gearbox adalah suatu peralatan yang berisikan gear-gear yang berfungsi untuk memindahkan tenaga gerak dari suatu mesin

penggerak (Input Speed) menuju mesin yang akan digerakkan (Output Shaft).

Pada sebuah Gearbox biasanya memiliki Name Plate yang tertera informasi mengenai beberapa hal, seperti:

- **N1**, adalah jumlah Putaran awal (Input Shaft) yang berasal dari suatu penggerak (motor listrik)
- **N2**, adalah jumlah putaran yang dihasilkan (Output Shaft) untuk memutar mesin
- **Ratio (i)**: perbandingan putaran masuk (input shaft) dengan putaran yang dihasilkan (Output Shaft)
- **Torque**: Kekuatan putar atau Torsi

Contoh perhitungan:

Gearbox yang digunakan untuk media pembelajaran ini memiliki memiliki rasio seberar 1:30, jika putaran yang dibutuhkan suatu mesin adalah 150 rpm maka berapa putaran motor yang dibutuhkan?

Ratio biasa juga disimbolkan dengan huruf " i "

$$Ratio = \frac{N2}{N1}$$

$$Ratio = \frac{150}{N1}$$

$$\frac{1}{30} = \frac{150}{N1}$$

$$N1 = \frac{150}{1} \times 30$$

$$N1 = 450 \text{ rpm}$$

Jadi N1 atau putaran inputnya adalah 450 rpm

- C. Menghitung putaran mesin (N2) yang terpasang dengan Gearbox dan perbandingan Sprocket.

Jika kita menginginkan sebuah mesin dengan putaran 25 rpm, dengan penggerak motor listrik 1500 rpm, dan gearbox yang ada memiliki ratio 1:50, Maka, N2 Gearbox adalah:

$$Ratio = \frac{N2}{N1}$$

$$Ratio = \frac{N2}{1500}$$

$$\frac{1}{30} = \frac{N2}{1500}$$

$$N2 = 1500 \times \frac{1}{30}$$

$$N2 = 50 \text{ rpm}$$

Putaran mesin (N2) dengan menggunakan motor listrik 1500 rpm dan gearbox ratio 1:30, didapat sebesar 50 rpm, sedangkan putaran yang dibutuhkan adalah 25 rpm, maka putaran N2 harus diturunkan lagi, bagaimana caranya agar kita mendapatkan putaran Mesin 15Rpm?

Salah satu cara untuk menurunkan putaran tersebut adalah dengan perbandingan Pulley

Perbandingan Pulley pada Motor listrik (N1)

✓ Putaran mesin yang diinginkan (N2) = 25 rpm

✓ Ratio gearbox 1:30

$$Ratio = \frac{N2}{N1}$$

$$\frac{1}{30} = \frac{25}{N1}$$

$$N1 = \frac{25}{1} \times 30$$

$$N1 = 750 \text{ rpm}$$

Berarti Putaran motor listrik 1500 rpm, harus kita turunkan dengan menggunakan perbandingan pulley agar didapat menjadi 750 rpm.

Putaran motor listrik 1500 rpm kita anggap sebagai N1 Putaran yang diinginkan 750 rpm kita anggap sebagai N2

Ratio Pulley = ...?

$$Ratio = \frac{N2}{N1}$$

$$Ratio = \frac{750}{1500}$$

$$Ratio = 1:2$$

Maka, agar putaran yang masuk ke Gearbox menjadi 750Rpm, kita harus menurunkan putaran motor listrik dengan perbandingan Pulley 1 : 2 (1 untuk Iotor dan 2 untuk gearbox).

Untuk mendapatkan Perbandingan pulley 1 : 2, kita bisa menggunakan berbagai pilihan ukuran Pulley seperti, Pulley 4 inci dipasang pada Motor listrik dan Pulley 8 inci dipasang pada Input Shaft Gearbox (4 : 8 = 1 : 2), atau ukuran pulley lainnya selama perbandingannya tetap 1 : 2

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimulan

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil oleh penulis dalam melaksanakan proyek akhir:

1. Dalam merancang sebuah media pembelajaran setting alignment dibutuhkan perencanaan yang matang serta eksekusi yang cermat
2. Agar dalam proses fabrikasi media pembelajaran setting alignment, setiap perencanaan yang sebelumnya direncanakan harus diikuti dengan baik agar proses fabrikasi berjalan lancar
3. Performa media pembelajaran setting alignment yang dihasilkan dari perencanaan dan fabrikasi cukup memuaskan dimana media pembelajaran tersebut dapat dioperasikan dengan baik

4.2. Saran

Berikut adalah saran dari penulis

1. Agar tetap berguna untuk berbagai pihak penulis menyarankan agar angkatan selanjutnya mengembangkan proyek akhir ini karena masih ada beberapa jenis alignment yang belum dimasukkan dalam media pembelajaran ini
 2. Saran yang kedua adalah agar proyek selanjutnya yang dikerjakan adalah sesuatu yang berguna bagi lingkungan sekitar.
 3. Saran terakhir untuk pengembangan proyek ini agar menyempurnakan media pembelajaran ini dengan menambah jenis pembelajaran setting alignment lain seperti chain alignment dll.
- 1.

Daftar Pustaka

- [1.] Academia, https://www.academia.edu/7750765/V-BELT_V-Belt, diakses pada 3 mei 2018
- [2.] Al Hanif, Andika Azam. (2017,) Jurnal Laporan Praktek Industri Akadmi Komunitas Semen Indonesia
- [3.] Chan, Yefri (2010), Jurnal Kopleng Universitas Dharma Persada
- [4.] Cnzahid, <https://www.cnzahid.com/2015/02/tools-for-alignment-.html?m=1>, diakses pada 3 mei 2018
- [5.] Darto, dan Sudjtmiko. (2015), Mekanisme Alignment Shaft Mesin Rotasi Berbantuan Perangkat Elektronik, Universitas Merdeka, Malang

- [6.] Kumpulan-ilmu-pengetahuan, <http://kumpulan-ilmu-pengetahuan-umum.blogspot.com/2017/06/menghitung-ratio-putaran-gearbox-dan-kapasitas.html>, diakses pada 30 juli 2018
- [7.] Laksono, Dodi Budi. (2017), Jurnal Laporan Praktek Industri Akadmi Komunitas Semen Indonesia
- [8.] Laskarteknik, <https://laskarteknik.com/2010/06/kopleng>, diakses pada 3 mei 2018
- [9.] Pruftechnik Ltd (2002) Alignment of Pulleys and Sheaves Edition 4;4-03.007.
- [10.] Slideshare, www.slideshare.net/mobile/riskyputraadilana/makalah-kopleng-tetap-51529406, diakses pada 3 mei 2018