

ANALISA PEMILIHAN BANTALAN GELINDING PADA *BELT CONVEYOR* MINI**Muhammad Bayu Dary Linandar^{1*}, Sumadi¹⁾, Gatot Eka Pramono¹⁾**¹Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Ibn Khaldun Bogor

*e-mail: bayulinandar7@gmail.com

ABSTRAK

Dalam perindustrian diperlukan mesin pemindah bahan yang dapat bekerja secara efektif dalam penggunaannya dan memiliki kapasitas angkut yang cukup besar, salah satu bagian dari mesin *conveyor* yang fungsinya tidak dapat diabaikan yaitu bantalan. Bantalan atau bisa disebut dengan *rolling element bearing* merupakan salah satu komponen yang sering digunakan pada mesin yang fungsinya untuk mengurangi besarnya gaya gesek yang ditimbulkan oleh poros yang berputar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan jenis *bearing* yang sesuai dan optimal untuk diaplikasikan pada *conveyor mini* dan mengetahui umur teoritis dari *bearing* yang digunakan. menentukan topik penelitian, mengumpulkan data-data pendukung awal penelitian, melaksanakan tahap pengumpulan data, menganalisa objek penelitian dengan batasan masalah yang telah ditentukan, menganalisa hasil pemilihan bearing pada belt conveyor mini, dan membuat kesimpulan. Sehingga analisa putaran poros yang dihasilkan motor listrik yang digunakan adalah 17,34 Rpm dengan diameter poros 15 mm. Dari hasil dan pembahasan diperoleh jenis tipe *bearing* yang dapat digunakan pada *conveyor mini* adalah *pillow block ball bearing* dan menghasilkan umur kemampuan penggunaan sekitar 5000 jam yang didapat pada tabel *ball bearing*.

Kata kunci : *Bearing, Conveyor, Poros***ABSTRACT**

In industry, a material transfer machine is needed that can work effectively in its use and has a large enough carrying capacity, one part of a conveyor machine whose function cannot be ignored is bearings. Bearings or can be called rolling element bearings are one of the components that are often used in machines whose function is to reduce the amount of friction caused by a rotating shaft. The purpose of this study was to obtain the appropriate and optimal type of bearing to be applied to a mini conveyor and to determine the theoretical age of the bearing used. determine the research topic, collect data supporting the initial research, carry out the data collection stage, analyze the research object with predetermined problem limits, analyze the results of the selection of bearings on the mini conveyor belt, and make conclusions. So that the analysis of the shaft rotation produced by the electric motor used is 17.34 Rpm with a shaft diameter of 15 mm. From the results and discussion, it is found that the types of bearings that can be used on mini conveyors are pillow block ball bearings and produce a service life of about 5000 hours which is obtained in the ball bearing table.

Keywords : *Bearing, Conveyor, Shaft***1. PENDAHULUAN**

Dalam perindustrian diperlukan mesin pemindah bahan yang cukup efektif untuk digunakan dan memiliki kapasitas angkut yang cukup besar, sehingga mampu meningkatkan kualitas produksi. Sejalan dengan perkembangan tersebut diperlukan beberapa peralatan tambahan untuk mendukung kemajuan industri.

Mesin pemindah bahan yang populer dikalangan perindustrian adalah *belt conveyor*. *Belt conveyor* sendiri digunakan oleh kebanyakan industri dikarenakan *belt conveyor* mampu memindahkan barang secara kontinyu dengan jarak pemindahan yang cukup jauh.

Salah satu bagian dari mesin *conveyor* yang fungsinya tidak dapat diabaikan yaitu bantalan. Bantalan atau bisa disebut dengan *rolling element bearing* merupakan salah satu

komponen yang sering digunakan pada mesin yang fungsinya untuk mengurangi besarnya gaya gesek yang ditimbulkan oleh poros yang berputar.

Penulis disini akan fokus terhadap pemilihan bantalan pada *belt conveyor*. Bantalan yang akan digunakan adalah bantalan gelinding. Karena bantalan ini mampu mengurangi besarnya gaya gesek yang ditimbulkan oleh poros dan kerusakan pada bantalan akibat beban impact yang berlebihan pada *belt conveyor*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Belt conveyor adalah mesin pemindah bahan menggunakan sabuk karet (*belt*) yang tidak berujung, terdiri dari beberapa lapisan yang diperkeras dengan serat baja (*fiber steel*) dan atau kawat baja untuk menghasilkan kekuatan pada belt. *Belt conveyor* dapat digunakan untuk memindahkan muatan satuan (*unit load*) maupun muatan curah (*bulk load*) sepanjang garis lurus (horizontal) atau sudut inklinasi terbatas, *belt conveyor* banyak digunakan oleh industri. Pada industri pengecoran digunakan untuk membawa dan mendistribusikan pasir cetak, membawa kayu potongan (*chip*) ke *chipper* dan mendistribusikan bubur kertas kering (*bale pulp*) pada industri kertas, memindahkan bijih atau batu bara pada unit pembangkit daya dan pertambangan batu bara, diantara langkah *processing* pada industri makanan. (Ach.Muhib Zainuri, 2010).

2.1 Pengertian Bantalan

Bantalan atau bisa disebut dengan *rolling element bearing* merupakan salah satu komponen yang sering digunakan pada mesin yang fungsinya untuk mengurangi besarnya gaya gesek yang ditimbulkan oleh poros yang berputar. Sehingga kegagalannya menjadi alasan yang paling umum untuk mesin mengalami kerusakan. *Bearing* berfungsi untuk menjaga kerenggangan dari dari pada *shaft* (poros) agar pada saat unit mulai bekerja komponen yang ada didalam transmisi tidak terjadi kejutan, sehingga transmisi bisa bekerja dengan *smooth* (halus) dalam ilmu mekanika *bearing* adalah sebuah elemen mesin yang berfungsi untuk membatasi gerak relatif antara dua atau lebih komponen mesin agar selalu bergerak pada arah yang

diinginkan. *Bearing* menjaga poros (*shaft*) agar selalu berputar terhadap sumbu porosnya, atau juga menjaga suatu komponen yang bergerak linier agar selalu berada pada jalurnya (Stefanus, 2010).

2.2 Macam-macam Bantalan

Bantalan gelinding adalah suatu bagian atau komponen yang berfungsi untuk menahan/mendukung suatu poros agar tetap pada kedudukannya. *Bearing* mempunyai elemen yang berputar dan bagian yang diam saat bekerja yang terletak antara poros dan rumah *bearing*. Pada bantalan gelinding terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum atau rol bulat. Bantalan gelinding lebih cocok untuk beban kecil. Putaran pada bantalan gelinding dibatasi oleh gaya sentrifugal yang timbul pada elemen gelinding tersebut. Bantalan luncur adalah suatu elemen mesin yang berfungsi untuk menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung dengan halus dan aman. Jenis bantalan ini mampu menumpu poros dengan beban besar. Pada *bearing* ini terjadi gesekan luncur antara poros dan *bearing*, karena permukaan poros yang berputar bersentuhan langsung dengan *bearing* yang diam. Lapisan minyak pelumas sangat diperlukan untuk memperkecil gaya gesek dan temperatur yang timbul akibat gesekan tersebut.

2.3 Karakteristik Dasar Pemilihan Bahan

Dalam setiap perencanaan maka pemilihan bahan dan komponen merupakan faktor utama yang harus di perhatikan seperti jenis dan sifat bahan yang akan digunakan seperti sifat tahan terhadap korosi, tahan terhadap keausan, tekanan dan lain-lain sebagainya. Kegiatan pemilihan bahan adalah pemilihan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan alat agar dapat ditekan seefisien mungkin didalam penggunaannya dan selalu berdasarkan atas dasar kekuatan dan sumber pengadaanya.

Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan *Bearing* adalah sebagai berikut :

a. Effisiensi torsi

Mendapatkan *Bearing* dengan gaya gesekkan yang dapat membedakan

- antara tenaga awal dan torsi yang lebih kecil
- b. Bahan mudah di dapat
Bantalan tersedia dipasaran dan dapat dipertukarkan
- c. Perawatan lebih mudah
Penggantian, dan pemeriksaan lebih mudah karena struktur seputar bantalan itu sederhana
- d. Bantalan dapat digunakan dibawah berbagai suhu
- e. Bantalan dapat mencapai tingkat kekakuan yang lebih tinggi.

2.4 Kriteria Pemilihan Bahan

Secara umum bantalan dapat diklasifikasikan berdasarkan arah beban dan berdasarkan kontruksi atau mekanismenya mengatasi gesekan. Berdasarkan arah beban yang bekerja pada bantalan, bantalan dapat diklasifikasikan menjadi :

- A. Bantalan radial/*radial bearing* : menahan beban dalam arah radial
- B. Bantalan aksial/*thrust bearing* : menahan beban dalam arah aksial
- C. Bantalan yang mampu menahan kombinasi beban dalam arah radial dan arah aksial

2.5 Klasifikasi Pemilihan Bearing

Agar komponen mesin lain dapat bekerja dengan baik. Kerusakan pada bantalan akan menurunkan kinerja mesin secara total (Agustinus, 2009).

Berdasarkan arah beban, dikelompokan dalam :

- Bantalan radial : beban tegak lurus sumbu poros
- Bantalan aksial : beban sejajar sumbu poros
- Bantalan khusus : beban tegak lurus sejajar sumbu poros

2.6 Perhitungan Beban dan Umur Bearing

Suatu beban yang besarnya sedemikian rupa hingga memberikan umur yang sama dengan umur yang diberikan oleh beban dan kondisi putaran sebenarnya disebut beban ekuivalen dinamis (Sularso, 1978).

Jika sebuah bantalan membawa beban radial F_r (kg) dan beban aksial F_a (kg) maka beban ekuivalen dinamis P_r (kg) adalah sebagai berikut:

Untuk bantalan radial (kecuali bantalan rol silinder)

$$P_r = XF_r + YF_a$$

Untuk bantalan aksial, beban aksial ekuivalen dinamis P_a (kg)

$$P_a = XF_r + F_a$$

Bantalan atau bearing yang digunakan pada penelitian ini adalah bantalan duduk atau bantalan gelinding UCP ABC P202

3. METODE PENELITIAN

Yang menggambarkan langkah-langkah penulis untuk melakukan penulisan dan melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan topik penelitian.
- b. Mengumpulkan data-data pendukung awal penelitian.
- c. Melaksanakan tahap pengumpulan data.
- d. Menganalisa objek penelitian dengan batasan masalah yang telah ditentukan
- e. Menganalisa hasil pemilihan bearing pada belt conveyor mini
- f. Membuat kesimpulan.

3.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada perancangan *belt conveyor* mini ini adalah:

Tabel 1. Alat

No	Nama alat ukur	Jumlah
1	Tachometer	1
2	Jangka Sorong	1
3	Peralatan bengkel	

Bahan yang digunakan pada analisa pemilihan bearing pada *belt conveyor* mini ini adalah:

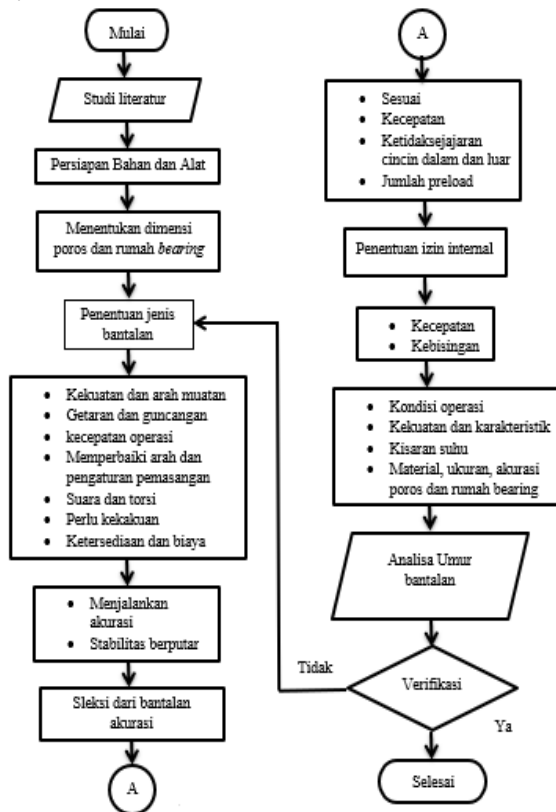
Tabel 2. Bahan

No	Komponen	Satuan	Jumlah
1	Bearing	Buah	6
2	Motor listrik	Buah	1
3	Gear box (Worm Gear)	Buah	1

4	Poros	Buah	3
5	Kopling fleksibel	Buah	2

3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam analisa pemilihan bantalan gelinding pada *belt conveyor* mini akan dijelaskan pada sub-sub bab dibawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir

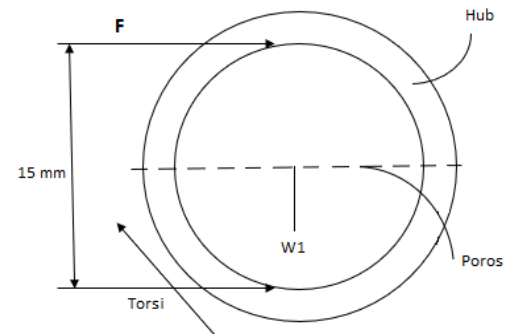
3.2 Spesifikasi Bahan/Spare Part Conveyor Mini

1. Motor Listrik 125 watt
2. Gear box jenis worm gear ukuran 50
3. Bearing duduk UCP ABC P202
4. Poros diameter sisi kiri dan kanan 15 mm dan diameter tengah 40,8 mm
5. Kopling fleksibel diameter 3,5mm dan 5,6 mm
6. *Frame* dengan ketebalan 0,3mm dan Panjang 4,8 mm
7. Belt dengan ketebalan 0,3 mm

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bantalan Gelinding yang dianalisa oleh penulis adalah *pillow block ball bearing* tipe P202 yang berjumlah 6 buah yang akan digunakan pada mesin belt conveyor mini. *Pillow block Ball Bearing* digunakan untuk beban radial karena pengaruh beban radial lebih dominan. Dan menggunakan motor listrik penggerak dengan spesifikasi 125 watt dan hanya memiliki 2800 Rpm tanpa beban angkut pada sabuk belt serta memanfaatkan roda gigi cacing sebagai penerus gerak motor listrik.

4.1 Free Body Diagram



Gambar 2. Free Body Diagram

4.1 Perhitungan Kalkulasi Bantalan Gelinding

Mencari faktor umur kelelahan pada bantalan gelinding dengan beban radial F_r 2500 N, (255kgf) dan kecepatan $n = 17,34$ rpm

Tipe Bearing UC 202

Didapatkan *basic load rating bearing* 6302 pada tabel 4.1 pemilihan bantalan bearing adalah 11400 N, (1170kgf) maka diperoleh beban ekivalen P diperoleh sebagai berikut:

$$P = F_r = 2500 \text{ N, (255kgf)}$$

Karena kecepatan adalah $n = 17,34$ rpm, faktor kecepatan f , bisa diperoleh dari persamaan pada tabel 4.2.

$$F_n = 1,240$$

Faktor umur kelelahan f_n , dalam kondisi ini bisa dihitung sebagai berikut:

$$F_h = F_n \frac{C_r}{p} = 1,240 \times \frac{11400}{2500} = 5,65$$

Sesuai persamaan pada tabel pemilihan ukuran bearing 4.1 dan 4.2 maka didapatkan kemampuan penggunaan sekitar 5000 jam penggunaan.

Ir. Hery sonawan, M. (2014). *Perancangan Elemen Mesin*. Bandung: ALFABETA,CV.

Anonim. (2018). *Jenis-jenis bantalan (bearing) pada elemen mesin*.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perhitungan, maka dapat diambil dari beberapa kesimpulan yang diperoleh antara lain :

1. Menggunakan *pillow block ball bearing* untuk beban radial sehingga mesin conveyor mini bisa bekerja secara optimal
2. Didapatkan tipe ball bearing UC 202 dengan kemampuan beban radial 11400 N yang didapat dari tabel ball bearing
3. Setelah melakukan perhitungan pada *ball bearing* dengan Rpm 17,34 maka diketahui umur teoritis bearing adalah 5000 jam

5.2 Saran

Saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya antara lain:

1. Bantalan memiliki nilai karakteristik getaran yang paling tinggi, sehingga dapat membuat kerusakan pada bantalan. Untuk mencegah agar tidak terjadi getaran tinggi maka harus melakukan pelumasan terlebih dahulu.
2. Gunakan beban ataupun variasi beban agar dapat diperoleh kecepatan maksimal dan kecepatan minimal pengangkut.

DAFTAR PUSTAKA

- Kumala, P. N. (t.thn.). *Catalogue NSK Roll Bearing*. Jakarta.
- Sularso. (1978). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita*. Jakarta.
- Erionofardi. (2011). *Desain Umur Bantalan Carrier Idler Belt Conveyor PT.Pelindo II Bengkulu*. Universitas Bengkulu.
- Sasori, Y. (2012). *Bab XI Bantalan dan Sistem Pelumasan*.