

## Analisa Kekuatan Bearing Pada Prototype Belt Conveyor

Faisal Lubis<sup>1\*</sup>, Rafsanzani Pane<sup>2</sup>, Sudirman Lubis<sup>3</sup>, Munawar A Siregar<sup>4</sup>, Budhi Santri Kusuma<sup>4</sup>

Email: [faisallubis@umsu.ac.id](mailto:faisallubis@umsu.ac.id)

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Jl. Kapten Muchtar Basri No.3 Medan, Sumatera Utara

### ABSTRAK

Bantalan merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang memegang peranan cukup penting karena fungsi dari bantalan yaitu untuk menumpu sebuah poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. Bantalan harus cukup kuat untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik sesuai fungsinya. Kerusakan bearing banyak disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya : faktor pembebanan, perawatan, material yang digunakan dan perhitungan dalam perencanaan pemilihan bearing. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik, maka prestasi seluruh sistem akan menurun bahkan bisa berhenti. Bearing yang digunakan jenis *ASb UC204- 12* berdiameter *19.50 mm*, bahanbaja *structural* dan *aluminium alloy*.Pembebanan yang diberikan *200N* dan torsi *75.429 N.m*. Studi numerik ini menggunakan *software solidworks 2012* sebagai alat mendesain bearing dan menggunakan *software ansys workbench 14.0* sebagai alat simulasi numeriknya dan hasil simulasi baja struktural ialah total deformasi = *0.00030158mm*, Equivalent stress= *10.085MPa*, Equivalent strain = *5.695 x 10<sup>-5</sup> mm/mm* . Hasil simulasi aluminium alloy ialah total deformasi = *0.00094256mm*, Equivalent stress= *9.9263MPa*, Equivalent strain = *0.00015763mm/mm*.

**Kata Kunci** : Pembebanan Radial, Torsi, Simulasi

### 1. Pendahuluan

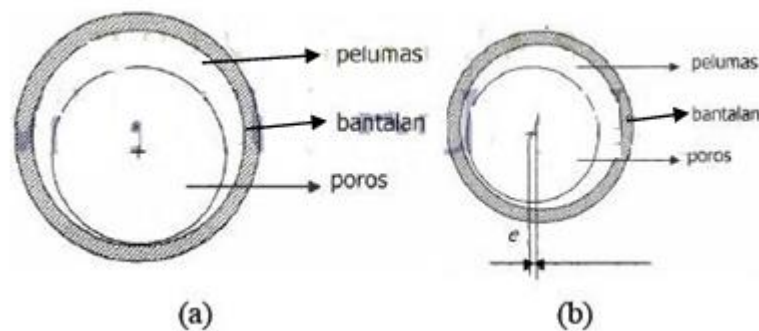
Dalam industri sering menjumpai macam-macam bearing. Dimana bearing biasa digunakan sebagai bantalan poros agar pada saat pemindahan daya, mengurangi terjadinya kehilangan daya akibat gesekan. Bantalan merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang memegang peranan cukup penting karena fungsi dari bantalan yaitu untuk menumpu sebuah poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. Bantalan harus cukup kuat untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Sifat kekuatan bahan bearing sangat diperlukan hal ini berkaitan dengan seberapa besar kemampuan bearing menerima beban maka perlu adanya penelitian tentang mengetahui tingkat ketahanan material bearing agar dapat menyesuaikan beban terhadap jenis bearing yang dipakai. Salah satu pengujian untuk mengetahui kekuatan bearing adalah dengan melakukan pengujian menggunakan *Analisis Numerik*. Pengujian ini diharapkan dapat mengetahui kekuatan bearing dan juga harus memperhatikan kekuatan bahan, *safety factor* dan ketahanan dari berbagai komponen. Dalam merencanakan sebuah mesin harus memperhatikan factor keamanan baik untuk mesin itu sendiri maupun bagi operatornya.

### 2. Landasan Teori

Bearing adalah suatu elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerak bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan berumur panjang. Bearing harus cukup kokoh untuk menahan beban dari poros yang terhubung dari komponen mesin lainnya sehingga dapat berputar, bekerja sesuai fungsinya. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik, maka prestasi seluruh system akan menurun bahkan bisa berhenti.

## 2.1. Bantalan Luncur

Menurut (Raharjo,2015) Bantalan luncur/*journal bearing* adalah jenis bantalan selain bantalan gelinding/*rolling bearing*, digunakan secara luas pada poros mesin putar. Bantalan ini terdiri dari *bushing* atau peluncur yang didukung oleh rumah bantalan, poros atau *journal* berputar pada lubang bushing. Menurut (Komarudin & Harfi, 2012) Disebut bantalan luncur karena adanya gerakan luncur/*sliding* antara permukaan yang diam dan permukaan yang bergerak pada bantalan tersebut. Dan sering juga disebut *journal bearing* karena poros ditumpu pada oleh bantalan pada tempat/daerah yang dinamakan tap-poros dan daerah tap-poros disebut *journal* seperti terlihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Bantalan Luncur

Tabel 2.1. Bantalan Bola(sularso dan kiyokatsu suga, 1994)

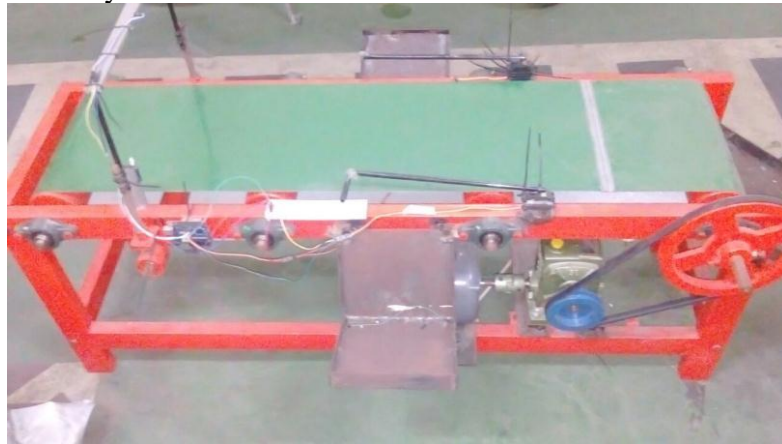
Nomor Bantalan			Ukuran luar (mm)				Kapasitas nominal dinamis spesifik C (kg)	Kapasitas nominal statis spesifik C <sub>0</sub> (kg)
Jenis terbuka	Dua sekat	Dua sekat tanpa kontak	D	D	B	R		
6000			10	26	8	0,5	360	196
6001	6001ZZ	6001VV	12	28	8	0,5	400	229
6002	6002ZZ	6002VV	15	32	9	0,5	440	263
6003	6003ZZ	6003VV	17	35	10	0,5	470	296
6004	6004ZZ	6004VV	20	42	12	1	735	465
6005	6005ZZ	6005VV	25	47	12	1	790	530
6006	6006ZZ	6006VV	30	55	13	1,5	1030	740
6007	6007ZZ	6007VV	35	62	14	1,5	1250	915
6008	6008ZZ	6008VV	40	68	15	1,5	1310	1010
6009	6009ZZ	6009VV	45	75	16	1,5	1640	1320
6010	6010ZZ	6010VV	50	80	16	1,5	1710	1430

### 3. METODE PENELITIAN

Simulasi dilakukan menggunakan laptop yang sudah terinstal ansys. Bearing disimulasikan untuk mengetahui kemampuan bearing dalam menerima beban yang diberikan pada prototype bel conveyor. Fungsi dari simulasi ini untuk mendapat nilai tegangan, regangan, dan deformasi.

Peralatan yang digunakan untuk melakukan penelitian analisa kekuatan bearing pada prototype belt conveyor antara lain :

- Laptop yang sudah terinstal software ansys.
- Bearing jenis *ASb UC204* (diameter 19.50mm)
- Prototype belt conveyor

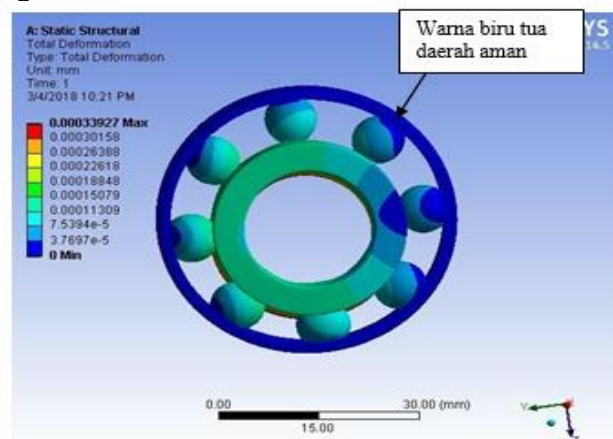


Gambar 3.1 Prototype Belt Coveyor

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

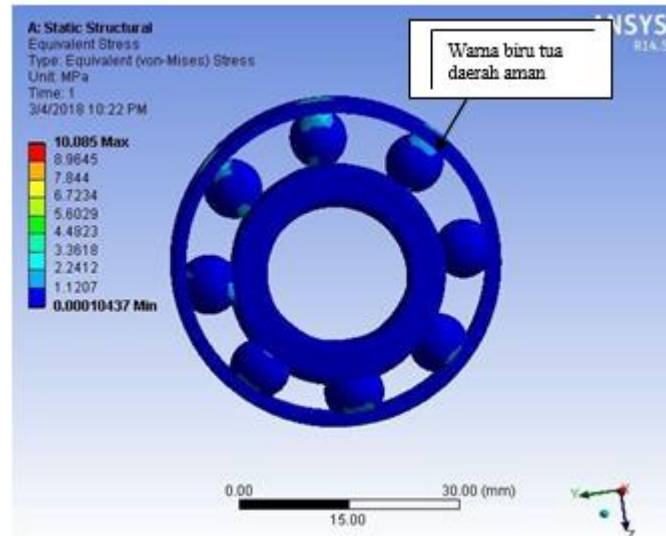
#### 4.1 Hasil Simulasi Baja Struktural

- Hasil simulasi total deformasi memperlihatkan simulasi pembebanan diberi warna merah karna paling terbebani. Yang aman adalah bagian yang warnanya tidak melebihi wana biru muda, total deformation dari bearing, yang mana total deformation ini merupakan perubahan bentuk, dimensi dan posisi dari suatu material atau benda. Jika dilihat dari nilai maksimumnya maka bearing tidak mengalami sedikit perubahan dari segi bentuk, dimensi dan posisinya. Nilai *Max* 0.00033927mm dan nilai *Min* sebesar 0 mm seperti diperlihatkan pada gambar 4.1.



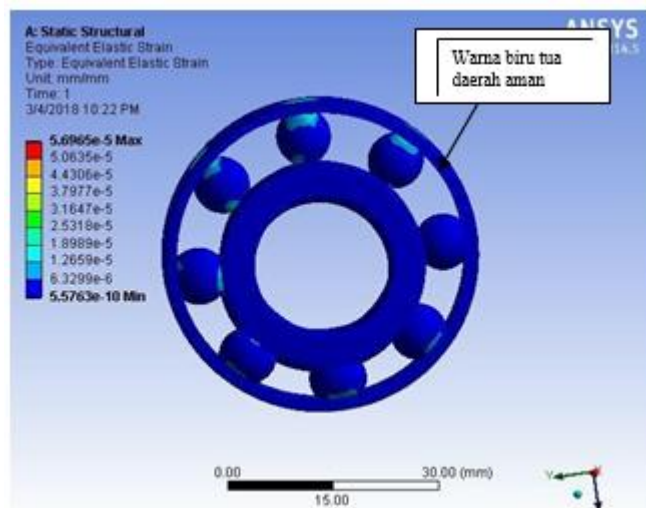
Gambar 4.1 Simulasi Total deformasi akibat pembebanan

- Hasil simulasi equivalent stress penggabungan antara beban elastis ditambah dengan beban. memperlihatkan simulasi pembebanan  $Max\ 10.085\ MPa$  ditandai dengan warna merah karna daerah tersebut paling terbebani/kritis dan  $Min\ 0.00010437\ MPa$  sedangkan bagian yang berwarna biru tua daerah yang aman, diperlihatkan pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Simulasi deformasi equivalen stress akibat pembebanan

- Hasil simulasi equivalent strain memperlihatkan simulasi pembebanan  $Max\ 5.695 \times 10^{-5}\ mm/mm$  dan  $Min\ 5.5763 \times 10^{-10}\ mm/mm$ . Susunan warna, warna yang paling merah warnanya adalah daerah paling kritis atau daerah paling terbebani dan hasil simulasi ini didominasi warna biru tua yang artinya daerah aman seperti diperlihatkan pada gambar 4.3.

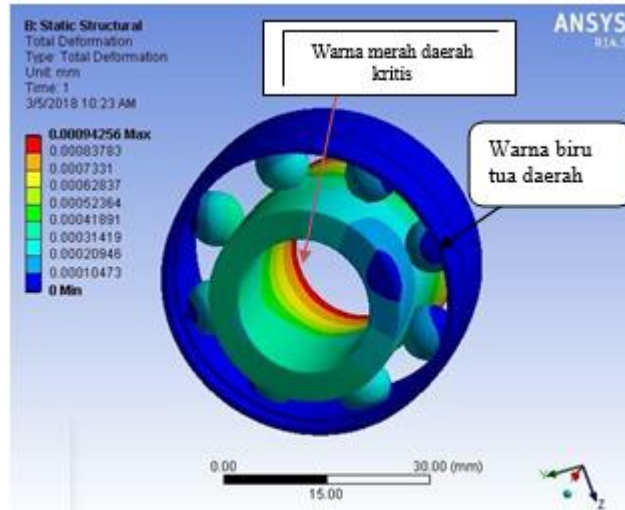


Gambar 4.3 Equivalent strain akibat pembebanan

#### 4.2. Hasil Simulasi Aluminium Alloy

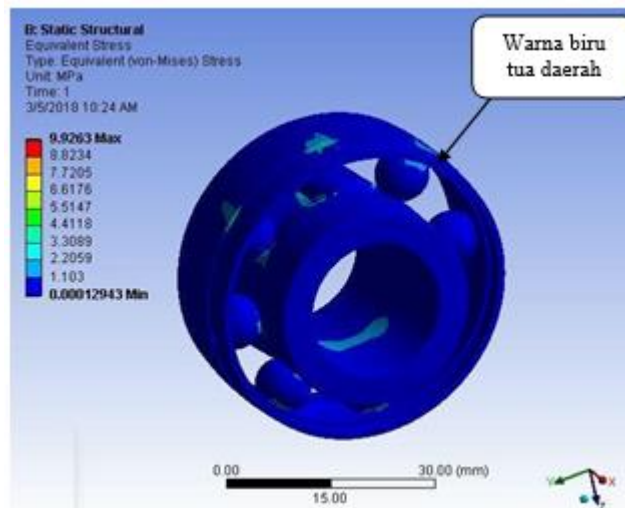
- Hasil simulasi total deformasi memperlihatkan simulasi pembebanan diberi warna merah karna paling terbebani. Yang aman adalah bagian yang warnanya tidak melebihi warna biru muda, total deformation dari bearing, yang mana total deformation ini merupakan perubahan bentuk, dimensi dan posisi dari suatu material atau benda. Jika dilihat dari nilai maksimumnya maka bearing tidak mengalami sedikit perubahan dari segi bentuk, dimensi

dan posisinya, inner ring yang akan mengalami perubahan karena Total deformation maksimum yang diterima oleh inner ring bagian belakang di beri warna merah, daerah kritis ini adalah sebesar  $Max\ 0.00094256\text{mm}$  dan nilai  $Min$  sebesar  $0\text{ mm}$  seperti diperlihatkan pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Simulasi total deformasi

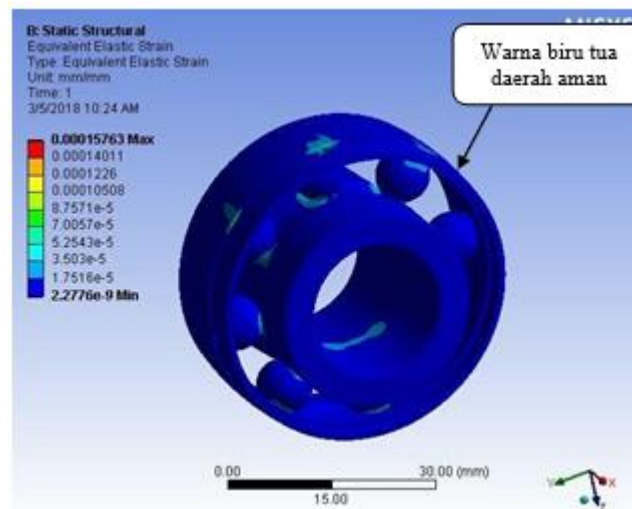
- Hasil simulasi equivalent stress penggabungan antara beban elastis ditambah dengan beban. memperlihatkan simulasi pembebanan  $Max\ 9.9263\text{ MPa}$  ditandai dengan warna merah karna daerah tersebut paling terbebani/kritis dan  $Min\ 0.00012943\text{ MPa}$  sedangkan bagian yang berwarna biru tua daerah yang aman, diperlihatkan pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Simulasi equivalent stress

- Hasil simulasi equivalent strain memperlihatkan simulasi pembebanan  $Max\ 0.00015763\text{ mm/mm}$  dan  $Min\ 2.2776 \times 10^{-9}\text{ mm/mm}$ . Susunan warna, warna yang paling merah warnanya adalah daerah paling kritis atau daerah paling terbebani dan hasil simulasi ini didominasi warna biru tua yang artinya daerah aman seperti diperlihatkan pada gambar 4.6.





Gambar 4.6 Simulasi equivalent

## 5. Kesimpulan

Dari hasil analisa numerik dan simulasi menggunakan perangkat lunak *Ansysworkbench 14.0*, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan hasil simulasi bahan baja structural dan aluminium alloy, sebagai berikut.

1. Hasil perhitungan simulasi bahan baja struktural pembebanan didapatkan nilai hasil :  
Total deformasi maksimal  $= 0.00030158mm$   
Equivalent stress maksimal  $= 10.085MPa$   
Equivalent strain maksiamal  $= 5.695 \times 10^{-5} mm/mm$
2. Hasil perhitungan simulasi aluminium alloy pembebanan didapatkan nilai hasil :  
Total deformasi maksimal  $= 0.00094256mm$   
Equivalent stress maksimal  $= 9.9263MPa$   
Equivalent strain maksiamal  $= 0.00015763mm/mm$

Hasil simulasi diatas menunjukkan bahwa perbandingan bahan bearing baja struktural lebih bagus dan kuat dibandingkan dengan bahan aluminium alloy.

## Daftar Pustaka

- [1] Indra Kurniawan, (2012). “*Pemilihan dan Perawatan Bantalan Pada Mesin Uji Tarik*”, Universitas Indonesia, Depok.
- [2] Parno Raharjo, (2015). “*Karakteristik Getaran Pada Bantalan Bola Menyelaras Sendiri Karena Kerusakan Sangkar*” Teknik Mesin Politeknik Negeri Bandung.
- [3] Komarudin Dan Razul Harfi(2012). “*Analisis Pengaruh Variasi Viskositas Pelumas Terhadap Perubahan temperatur Pada Simulator Alat Uji Pelumas Bantalan*.”
- [4] Erinofriadi, (2011), “*Desain Umur Bantalan Carrier Idler Belt Conveyor PT. Pelindo II Bengkulu*”, Universitas Bengkulu.

- [5] Kunto Aji,, (2007).”*Deteksi Kerusakan Bantalan Gelinding Pada Pompa Setrifugal Dengan Analisa Sinyal Getaran*”.Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- [6] Sularso MSME, Kiyokatsu Suga (1994). “*Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*”, Jakarta, PT.Pradyana Paramita.
- [7] Waltham, MA 025451 (2017). “*Solidwork Essentials, Solidwork Training*”, Jakarta, PT.Prosinergi Multitama.
- [8] Richard G,Budynas And J. Keith Nisbel(2011). “*Shigley’s Mechanical Engineering Desaign*”.
- [9] Departemen Teknik Mesin (2004) “*Kaji eksperimental dan Numerik Minerja Cyclo Dust Filter*”. Institut Teknik Bandung