

ANALISA KEKUATAN BEARING PADA MESIN STANDING POUCH

Sigit Arrohman

Universitas Muria Kudus

Sigit.arrohman@umk.ac.id

ABSTRAK

Mesin-mesin tersebut terdapat beberapa komponen salah satu komponen yang terdapat pada mesin Standing Pouch adalah bearing yang berperan sebagai pendukung pada putaran poros terutama poros untuk menggerakkan roll. Bearing harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bearing tidak berfungsi dengan baik maka seluruh sistem tidak dapat bekerja secara semestinya. Maka dari itu tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui bagaimana cara merawat bearing serta mengetahui umur dan kekuatan bearing agar dapat diketahui kapan bearing tersebut harus diganti agar mesin dapat berfungsi dengan baik. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode observasi secara langsung dan juga studi literature. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bagaimana cara merawat bearing dan menunjukkan bahwa bearing yang digunakan pada mesin standing pouch yaitu bearing 61806 dapat digunakan selama 6 tahun lebih dengan beban 53,3 kg dan dengan beberapa pengujian pada kekuatan dengan menguji von mises stress, Deformation dan safety factor bearing 61806 dinyatakan aman. Jadi dapat disimpulkan bahwa bearing 61806 layak untuk digunakan pada mesin standing pouch dengan penggantian dan perawatan secara teratur.

Kata Kunci: Standing Pouch, Bearing, Umur, Kekuatan, Perawatan.

PENDAHULUAN

Di Indonesia, industri percetakan merupakan bisnis yang menjanjikan karena tidak akan hilang termakan waktu. Saat ini perkembangan dunia industri semakin berkembang yaitu industri percetakan, karena percetakan menggunakan mesin digital atau offset yang jumlahnya terus meningkat. Industri percetakan adalah bisnis yang berkembang pesat dengan konsumen yang terus bertambah. Menurut Badan Pusat Statistik, pertumbuhan produksi industri mikro dan kecil di sektor percetakan dan penyalinan untuk bahan rekaman meningkat sebesar 14,48% pada kuartal ketiga tahun 2017 dibandingkan periode yang sama tahun lalu [1].

Usaha percetakan kini lebih padat modal karena berkembangnya mesin percetakan yang canggih dan sumber daya manusia yang semakin sedikit. Saat ini, printer-printer besar di Indonesia sudah mulai menerapkan teknologi komputer dengan printer sebagai gambar langsung dan komputer untuk mencetak banyak digunakan oleh industri teknologi printer digital. Bahkan percetakan-percetakan

besar pun telah melengkapi peralatannya tidak hanya untuk masalah pracetak tetapi juga untuk pasca cetak (proses finishing seperti die-cutting, binding, folding, stitching, embossing, dll). Penggunaan mesin secara penuh dapat mengurangi tenaga kerja atau jumlah karyawan. Dengan demikian, perusahaan percetakan dan penerbitan besar masih memiliki karyawan banyak karena kebutuhan produksi yang besar [1].

Pada perusahaan tempat kerja praktek memproduksi kemasan makanan yang pada proses pembuatan dilakukan dengan beberapa mesin yaitu mesin *printing*, mesin *dry laminating*, mesin *sliting*, mesin *rewind* dan mesin *standing pouch*. Mesin-mesin tersebut terdapat beberapa komponen salah satu komponen yang terdapat pada mesin *Standing Pouch* adalah *bearing*.

Bantalan merupakan bagian pembantu dalam mesin yang memastikan bagian-bagian mesin bergerak sebagaimana mestinya [2]. Kegagalan dalam perputaran bantalan dapat berpengaruh pada kegagalan produk di mesin *standing pouch*. Rusaknya bantalan wajib diprediksi secara tepat, sehingga menentukan sisa umur dan memilih bantalan sangat penting agar bantalan dapat diganti sebelum benar-benar rusak.

DASAR TEORI

A. *Bearing*

Bantalan adalah komponen yang menopang poros dengan beban, yang tujuannya adalah untuk mengisolasi bagian yang berputar dari bagian yang diam sehingga rotasi atau perubahan gesekan dapat terjadi dengan lancar. *Bearing* diproduksi sedemikian rupa sehingga poros dan elemen mesin lainnya dapat berfungsi dengan baik dan membawa berbagai beban, sehingga gerakan putaran atau bolak-balik lancar, aman dan tahan lama [3].

Bearing memiliki fungsi yang sangat penting untuk kelancaran sebuah mesin, jika *bearing* mengalami kerusakan maka sistem transmisi yang ada di dalam mesin tidak akan berjalan secara normal.

2.1 Umur dan Kekuatan *Bearing*

a. Umur *Bearing*

Dengan asumsi putaran konstan, maka prediksi umur *bearing* (dinyatakan dalam jam) dapat ditulis dengan persamaan [4]:

$$L_{10h} = \left(\frac{C}{P}\right)^b \times \frac{10^6}{60 \cdot n}$$

Dimana:

L_{10h} = Basic rating life (Umur efektif bearing).

C = Beban dinamis yang didapatkan dari diameter dalam bearing.

P = Beban Equivalen atau beban bearing

n = Putaran poros

b = konstanta yang tergantung tipe beban.

($b = 3$ untuk ball bearing)

60 = 60 mnt/jam

10^6 = Ketentuan umur bearing dari katalog

b. Kekuatan Bearing

Untuk menentukan kekuatan *bearing* kita dapat menentukan gaya yang terdapat pada *bearing* terlebih dahulu, menentukan gaya dapat menggunakan persamaan:

$$W = m \times g$$

Disini W adalah gaya *bearing* (N), m adalah masa dalam satuan (kg) dan g adalah gaya untuk gravitasi (m/s^2) [5].

B. Perawatan

Dalam hal perawatan, ada dua jenis pekerjaan yaitu yang membantu agar segala sesuatunya berjalan lancar dan yang membantu memperbaiki barang yang rusak. Pemeliharaan adalah cara untuk mencegah terjadinya masalah sejak awal, sedangkan perbaikan adalah tindakan yang diambil ketika terjadi kesalahan. Jika mesin tidak dilakukan perawatan dengan baik dapat menyebabkan kerugian di berbagai area perusahaan. Metode-metode perawatan tersebut adalah sebagai berikut [6]:

1. Perawatan Preventif (*Preventive Maintenance*)

Preventive Maintenance adalah cara untuk menjaga agar mesin tetap berjalan dengan lancar dengan melakukan tugas perawatan pada interval tertentu, berdasarkan berapa lama mesin telah berjalan. Ini bagus untuk mesin yang tidak bekerja terus-menerus, karena jika pekerja memiliki keterampilan dan waktu untuk melakukan perawatan maka tidak akan memakan waktu terlalu lama. Kelemahannya adalah kegiatan pemeliharaan mungkin dilakukan terlalu cepat atau terlalu lambat.

2. Perawatan Setelah Terjadi Kerusakan (*Breakdown Maintenance*)

Breakdown Maintenance adalah saat kita memperbaiki mesin yang rusak dan tidak dapat bekerja dengan baik. Kami tidak ingin hal ini terjadi karena dapat membuat kami kehilangan hal-hal seperti uang atau waktu jika mesin tiba-tiba berhenti bekerja. Jadi, kami mencoba untuk mencegah hal itu terjadi.

3. Perawatan Prediktif (*Predictive Maintenance*)

Pemeliharaan Prediktif atau Berbasis Kondisi adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan saat ada permasalahan pada mesin. Kondisi mesin dipantau secara berkala, dan apabila ada tanda-tanda masalah, maka komponen mesin yang mengalami masalah diidentifikasi dan dijadwalkan untuk dilakukan perawatan. Idealnya, mesin akan dimatikan untuk mengganti bagian yang rusak sedini mungkin.

METODOLOGI

A. Diagram Alir

Diagram alir ini merupakan alur dalam menganalisa umur dan kekuatan *bearing* pada mesin *standing pouch*, dimana alur dimulai dari Studi Literatur, Pengambilan Data, Menganalisa Umur dan Kekuatan *Bearing*, dan Kesimpulan sehingga pada akhirnya didapatkan

hasil Kerja Praktek dengan tahapan berikut.

Gambar 1 Diagram Alir

B. Permasalahan Pada Mesin *Standing Pouch*



Seringkali dalam proses produksi mengalami kesalahan dan kegagalan produk. Hal itu bisa disebabkan oleh beberapa komponen mesin yang tidak berfungsi dengan baik atau kesalahan operator saat mengoperasikan mesin. Hal tersebut tentunya akan mengganggu kelancaran produksi dan membuat target produksi percetakan semakin menurun. Salah satu komponen mesin yang seringkali rusak adalah *bearing*. *Bearing* adalah bagian yang penting pada proses berjalannya suatu unit yang memiliki poros. Salah satu contohnya adalah poros pada mesin *standing pouch*, jika *bearing* mengalami kerusakan maka otomatis poros tidak akan bisa berputar dengan baik yang mengakibatkan pergerakan bahan kemasan selalu berubah arah dan menghasilkan kegagalan produk.



Gambar 2 *Bearing*

C. Pemecahan Masalah

a. Pemilihan *Bearing*

Tingkat kualitas bearing juga sangat menentukan kekuatan dan juga daya tahan bearing yang mengalami gesekan pada poros. Untuk itu pemilihan *bearing* juga harus diperhatikan supaya umur dan kekuatan *bearing* dapat bertahan dengan lama. Selain itu *bearing* juga memiliki berbagai jenis dan ukuran sesuai kebutuhan perusahaan masing masing. Berikut adalah jenis bearing dan spesifikasinya.

Tabel 1 Bearing [7]

Principal dimensions	Basic load ratings		Fatigue load limit P_u	Speed ratings		Mass	Designation		
	dynamic	static		Reference speed	Limiting speed				
d D B	C	C_0	kN	r/min	kg	-			
25	37	7	4,36	2,6	0,125	38 000	24 000	0,022	61805
	42	9	7,02	4,3	0,193	36 000	22 000	0,045	61905
	47	8	8,06	4,75	0,212	32 000	20 000	0,060	*16005
	47	12	11,9	6,55	0,275	32 000	20 000	0,080	*6005
	52	9	10,6	6,55	0,28	28 000	18 000	0,078	98205
	52	15	14,8	7,8	0,335	28 000	18 000	0,13	*6205
	52	15	17,8	9,8	0,40	28 000	18 000	0,12	6205 ETN9
	62	17	23,4	11,6	0,49	24 000	16 000	0,23	*6305
	62	17	26	13,4	0,57	24 000	16 000	0,21	6305 ETN9
	80	21	35,8	19,3	0,82	20 000	13 000	0,53	6405
26	58	16	16,8	9,5	0,405	26 000	16 000	0,18	62/28
	68	18	25,1	13,7	0,585	22 000	14 000	0,29	63/28
30	42	7	4,49	2,9	0,146	32 000	20 000	0,027	61806
	47	9	7,35	4,3	0,193	28 000	17 000	0,085	*16006
	55	13	13,8	8,3	0,355	28 000	17 000	0,12	*6006
	62	10	15,9	10,2	0,44	22 000	14 000	0,12	98206
	62	16	20,3	11,2	0,48	24 000	15 000	0,20	*6206
	62	16	23,4	12,9	0,54	24 000	15 000	0,19	6206 ETN9
	72	19	29,6	16	0,67	20 000	13 000	0,35	*6306
	72	19	32,5	17,3	0,74	22 000	14 000	0,33	6306 ETN9
	90	23	43,6	23,6	1,00	18 000	11 000	0,74	6406
35	47	7	4,75	3,2	0,17	28 000	18 000	0,030	61807
	55	10	9,56	6,8	0,29	26 000	16 000	0,080	61907
	62	9	13	8,15	0,38	24 000	15 000	0,11	*16007
	62	14	16,8	10,2	0,44	24 000	15 000	0,16	*6007
	72	17	27	15,3	0,66	20 000	13 000	0,29	*6207
	72	17	31,2	17,6	0,75	20 000	13 000	0,27	6207 ETN9
	80	21	35,1	19	0,82	19 000	12 000	0,46	*6307
	100	25	55,3	31	1,29	16 000	10 000	0,95	6407

* SKF Explorer bearing

Pada tabel diatas adalah jenis *bearing* atau *ball bearing* yang sering digunakan pada dunia industri termasuk juga industri percetakan yang hampir semua komponen mesin menggunakan *bearing* untuk perputaran poros pada termasuk mesin *standing pouch*.

ANALISA DAN PEMBAHASAN

B. Pemilihan *Bearing*

Bearing yang digunakan pada mesin *Standing Pouch* adalah *bearing* type 61806 SKF. 61806 merupakan kode *bearing* yang memiliki ukuran diameter luar 42 mm (D), diameter dalam 30 mm (d), dan tebal 7 mm. Sedangkan SKF merupakan perusahaan produk *bearing*. Pemilihan *bearing* tersebut menyesuaikan dengan ukuran poros pada mesin *standing pouch*. Poros pada mesin *standing pouch* memiliki ukuran diameter 30 mm. Oleh karena itu ukuran *bearing* 61806

SKF sesuai dengan poros mesin *standing pouch*.

C. Perhitungan Umur dan Kekuatan Bearing

1. Umur *Bearing*

Dari data yang didapatkan melalui observasi di lapangan, mesin *standing pouch* menggunakan *bearing* type 61806 SKF. Pada proses pengukuran didapatkan ukuran *bearing* diameter luar 42 mm (D), diameter dalam 30 mm (d), tebal 7 mm (B). Pada tabel 4.1 didapatkan *basic load dinamik bearing* 4,49 kN (C). Kecepatan motor di mesin *standing pouch* sebesar 200 rpm. *Bearing* memiliki beban poros 5 kg dan beban gulungan plastik kemasan 48,3 kg.

➤ Menentukan umur *bearing*

Diketahui = D = 42 mm

$$d = 30 \text{ mm}$$

$$B = 7 \text{ mm}$$

$$C = 4,49 \text{ kN} = 1009,39 \text{ lb}$$

$$b = 3 \text{ (Konstanta ball bearing)}$$

$$P = 5 \text{ kg} + 48,3 \text{ kg} = 53,3 \text{ kg}$$

$$= 117,5 \text{ lbf}$$

$$n = 200 \text{ rpm}$$

Ditanya = Umur *bearing*?

$$\begin{aligned} \text{Jawab} &= L_{10h} = \left(\frac{C}{P}\right)^b \times \frac{10^6}{60 \cdot n} \\ &= \left(\frac{1009,39}{117,5}\right)^3 \times \frac{10^6}{60 \times 200} \\ &= 52830,19 \text{ jam kerja} \\ &= 2201,26 \text{ Hari} = 6,03 \text{ Tahun} \end{aligned}$$

Jadi dari hasil perhitungan tersebut didapatkan hasil bahwa *bearing* type 61806 SKF berumur 6,03 tahun. Meskipun *bearing* dalam kondisi mengalami putaran 200 rpm dan terdapat beban total sebesar 53,3 kg.

2. Kekuatan Bearing

Perhitungan kekuatan atau pembebanan dari *bearing* bertujuan untuk menentukan seberapa maksimal daya tahan *bearing* jika dibebani oleh beban total seberat 53,3 kg.

Menentukan gaya pada *bearing*

Diketahui $= m = 53,3 \text{ kg}$

$$g = 9,8$$

Ditanya $= W?$

Jawab $= W = m \times g$

$$= 53,3 \times 9,8$$

$$= 522,34 \text{ N}$$

Jadi gaya *bearing* untuk menahan beban sebesar 53,3 kg adalah 522,34 N.

➤ Persamaan *Von Mises Stress*

Untuk menentukan *Von Mises Stress* dapat menggunakan persamaan secara matematis sebagai berikut:

$$\sigma_v = \left(\frac{1}{2} [(\sigma_3 - \sigma_1)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_1 - \sigma_2)^2] \right)^{0,5}$$

Ditanya: σ_v ?

Jawab:

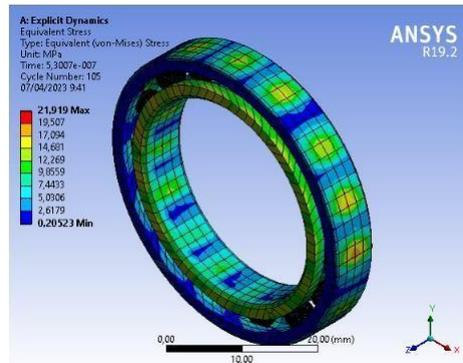
$$\sigma_v = \left(\frac{1}{2} [(\sigma_3 - \sigma_1)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_1 - \sigma_2)^2] \right)^{0,5}$$

$$\sigma_v = \left(\frac{1}{2} [(10,99 - 9,8)^2 + (3 - 10,99)^2 + (9,8 - 3)^2] \right)^{0,5}$$

$$= 7,466 \text{ MPa}$$

Jadi setelah dilakukan perhitungan tegangan *Von Mises* pada *bearing* dengan gaya 522,34 N pada posisi diam didapatkan hasil 7,466 MPa. Dari hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa *bearing* 61806 aman digunakan. Karena terbuat dari *mild steel* yang memiliki kekuatan 200-240 MPa.

- a) Analisis *Von Mises Stress Bearing* Saat Beroperasi Dengan Ansys Sebelum dilakukan pengujian tegangan *mises stress* menggunakan ansys diketahui *bearing* type 61806 SKF terdapat gaya 522,34 N. Tegangan *von mises* pada posisi diam 7,466 MPa. Setelah dilakukan pengujian didapatkan hasil pada Gambar 3

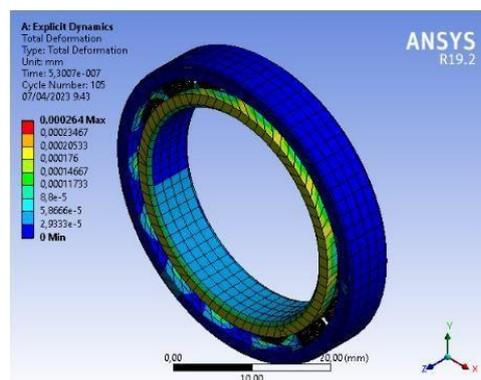


Gambar 3 Hasil Analisa *Von Mises Stress*

Dari Gambar 3 tersebut didapatkan hasil tegangan *von mises* adalah 21,919 MPa pada posisi *bearing* beroperasi. Dari hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa *bearing* 61806 SKF aman digunakan. Karena terbuat dari *mild steel* yang memiliki kekuatan 200-240 MPa.

➤ *Deformation*

Sebelum dilakukan pengujian *deformation* menggunakan ansys diketahui bahwa *bearing* type 61806 SKF terdapat gaya 522,34 N. Tegangan *von mises* pada posisi diam 7,466 MPa. Tegangan *von mises* pada saat beroperasi sebesar 21,919 MPa. Setelah dilakukan pengujian didapatkan hasil pada Gambar 4



Gambar 4 Hasil *Deformation*

Dari Gambar 4 tersebut didapatkan hasil *deformation* pada *bearing* type 61806 SKF sebesar 264×10^{-6} mm.

➤ *Safety Factor*

a) Perhitungan *Safety Factor*

Safety Factor dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Faktor Keamanan} = \frac{\text{Kekuatan sebenarnya (Yield Stress Material)}}{\text{Kekuatan yang dibutuhkan (max von mises stress)}}$$

Faktor keamanan / *Safety factor* berdasarkan jenis beban:

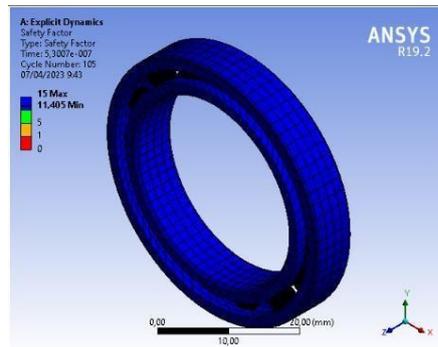
- ❖ Beban Statis : 1,25 – 2
- ❖ Beban Dinamis : 2-3
- ❖ Beban Kejut : 3-5

Diketahui maksimal tegangan *von mises* pada saat beroperasi adalah 21,919 MPa dan *Yield Stress* 200 MPa, maka dapat dihitung sebagai Berikut:

$$\begin{aligned}\text{Faktor Keamanan} &= \frac{\text{Kekuatan sebenarnya (Yield Stress Material)}}{\text{Kekuatan yang dibutuhkan (max von mises stress)}} \\ &= \frac{200}{21,919} \\ &= 9,12\end{aligned}$$

Jadi setelah dilakukan perhitungan tersebut. Diketahui faktor keamanan teoritis pada *bearing* 61806 SKF adalah 9,12. Hasil tersebut lebih dari *safety factor* beban dinamis yang berarti *bearing* dalam kondisi aman. Meskipun *bearing* 61806 SKF terdapat gaya 522,34 N. Tegangan *von mises* pada posisi diam 7,466 MPa. Tegangan *von mises* pada saat beroperasi sebesar 21,919 MPa dan juga mengalami deformasi sebesar 264×10^{-6} mm.

b) Pengujian *Safety Factor* Dengan Ansys Sebelum dilakukan pengujian *safety factor* menggunakan ansys diketahui bahwa *bearing* type 61806 SKF terdapat gaya 522,34 N. Tegangan *von mises* pada posisi diam 7,466 MPa. Tegangan *von mises* pada saat beroperasi sebesar 21,919 MPa. Mengalami deformasi sebesar 264×10^{-6} mm. Setelah dilakukan pengujian didapatkan hasil pada Gambar 5



Gambar 5 Hasil *Safety Factor*

Dari Gambar 5 tersebut didapatkan hasil *safety factor* adalah 15. Hasil tersebut lebih dari *safety factor* beban dinamis yang berarti *bearing* type 61806 SKF dalam kondisi aman.

3. Perawatan Pada *Bearing*

Pada Tabel 2 dibawah ini adalah tabel perawatan *bearing* pada mesin *standing pouch*.

Tabel 2 Agenda Perawatan

No	Komponen	Jenis Perawatan	Kegiatan	Waktu Pelaksanaan
1	<i>Bearing</i>	<i>preventive maintenance</i>	Pemberian <i>Grease</i> (Pelumas)	Setiap hari pada waktu pagi hari sebelum proses produksi
			Penggantian <i>Bearing</i>	5-6 tahun

Perawatan *bearing* pada mesin *standing pouch* menggunakan metode *preventive maintenance* dengan perawatan yang dilakukan secara terstruktur. Seperti pada Tabel 2 perawatan *bearing* dengan cara pemberian *grease* dilakukan setiap hari pada waktu pagi hari sebelum mesin *standing pouch* beroperasi. Sedangkan pada penggantian *bearing* dilakukan setiap 5 sampai 6 tahun sekali hal itu didasari dari perhitungan umur *bearing* dan kondisi aktual dilapangan. Langkah-langkah perawatan yang dilakukan setiap hari pada *bearing* mesin *standing pouch* sebagai berikut:

1. Pemberian atau penggantian *grease* pada *bearing* agar *bearing* dapat berfungsi dengan baik tanpa adanya kotoran seperti debu, batu kecil dan lainnya.
2. Lakukan pengecekan *bearing* dengan cara menghidupkan mesin *standing pouch* agar dapat diketahui kerusakan pada *bearing*.
3. Lakukan penggantian *bearing* apabila *bearing* mengalami kerusakan dan lakukan penggantian *bearing* apabila umur penggunaan *bearing* tersebut sudah melampaui umur penggunaan agar tidak rusak saat digunakan dan tidak mengganggu proses produksi pada mesin *standing pouch*.
4. Pastikan mesin berjalan dengan kondisi baik saat proses produksi

KESIMPULAN

Dari hasil analisis *bearing* diatas dapat disimpulkan bahwa:

Berdasarkan hasil perhitungan *Bearing* dapat berumur atau betahan selama 2201,26 hari atau 6,03 tahun dengan kondisi *bearing* memiliki beban 53,3 kg. Tegangan *von mises* pada posisi diam 7,466 MPa. Tegangan *von mises* pada saat beroperasi sebesar 21,919 MPa dan juga mengalami deformasi sebesar 264×10^{-6} mm namun *bearing* masih dalam kondisi aman dan dapat dipastikan *bearing* 61806 dapat digunakan pada mesin *standing pouch*.

Lakukan perawatan dengan metode *preventive maintenance* pada *bearing* dengan menggunakan pelumas fase semi padat (*grase*) agar dapat berfungsi dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dikerjakan oleh tim dari kegiatan kerja praktik mahasiswa atas nama Dimas Setiawan. Kegiatan kerja praktik dan penelitian ini bekerja sama dengan PT ANUGERAH GRAFIKA.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinnata, R. (2017). Industri percetakan masih tumbuh positif. Retrieved from <http://industri.bis-nis.com/read/20171103/257/705943/industri-percetakan-masih-tumbuh-p>.
- Utomo, K. Y., Setyadi, W., & Ananda, P. (2019). Analisis Kerusakan Bearing 7210 Pada Torsion Shaft. *Jurnal Ilmiah Giga*, 22(2), 75. <https://doi.org/10.47313/jig.v22i2.770>
- Zulpani, B., Lumbangaol, A., Hasballah, Purba, S. (2021). Analisa Kerusakan Bearing 222 16Ek Skf Pada Unit Washing Station Di Departemen Woodyard Pt. Toba Pulp Lestari. 2(2), 1–5.
- Subardi, A. (2009). Analisa Perbandingan Jenisball Bearingterhadap Keausan Pada Dinding Diameter Luar Dan Dalam. *Jurnal Flywheel*, 2, 1–14.
- Abhishek (2023). Cara Menghitung Tegangan Von Mises Dari Tegangan Utama: Masalah, Contoh, Fakta. Retrieved from <https://id.lambdageeks.com/how-to-calculate-von-mises-stress-from-principal-stresses/>
- Wijatna, P., & Purkuncoro, A. E. (2019). Analisis Kapal Cepat Fuel Engine Remote Control Menggunakan Ansys 14.5. *Teknik Mesin ITN*, 1–7.
- Bearing King (2020). 61806 SKF Open Deep Groove Ball Bearing 30x42x7mm. Retrieved from <https://www.bearing-king.co.uk/bearing/61806-skf-open-deep-groove-ball-bearing-30x42x7mm/5475>