



KALPIKA

Jurnal Ilmiah Teknik Mesin

Volume 15, Nomor 1, Maret 2018

JURNAL

Ajat Zاتمika¹, Arie Kurniawan²

PERANCANGAN JIG – CHECK FIXTURE BRACKET CENTER SUPPORT BEARING D17 UNTUK PERIODICALLY CHECK SAAT PROSES PRODUKSI DI PT " X ".

Denny Prumanto¹, Iip Sarifuloh²

ANALISA UMUR KOPLING ROLLER DISPENSING PADA MESIN ATM

Jenni Ria Rajagukguk¹, Maryanto²

ANALISIS PERAWATAN MESIN ROLLING SECARA BERKALA DENGAN PENDEKATAN MODULARISASI DESAIN PADA PT. XYZ.

Aries Abbas¹, Sobari²

ANALISIS KERUSAKAN MATERIAL PEGAS DAUN AKIBAT GAGAL PROSES "OVERHEAT" DENGAN METODE METALOGRAFI, FRAKTOGRAFI DAN KEKERASAN ROCKWEL.

Dedy Krisbianto¹, Bambang Wicaksono²

ANALISIS KONVERSI ENERGI MEKANIK MENJADI ENERGI LISTRIK UNTUK PENGISIAN DAYA BATERAI PADA ALAT PEMBANGKIT LISTRIK DENGAN MEKANISME PEGAS.

Suwanda¹, Surya²

PENGARUH KEAUSAN ROLLER PUSHER HPM TERHADAP IN LINE DEFECT PADA PRODUKSI STATOR

J. KALPIKA	VOL.15	N0.1	HAL 1-56	Jakarta Maret 2018	ISSN 2962-2980
------------	--------	------	----------	-----------------------	-------------------

DAFTAR ISI

1. PERANCANGAN JIG – CHECK FIXTURE BRACKET CENTER SUPPORT BEARING D17 UNTUK PERIODICALLY CHECK SAAT PROSES PRODUKSI DI PT " X ".
Ajat Zاتمika¹, Arie Kurniawan²..... 1-11
2. ANALISA UMUR KOPLING ROLLER DISPENSING PADA MESIN ATM
Denny Prumanto¹, Iip Sarifuloh²12-17
3. ANALISIS PERAWATAN MESIN ROLLING SECARA BERKALA DENGAN PENDEKATAN MODULARISASI DESAIN PADA PT. XYZ.
Jenni Ria Rajagukguk¹, Maryanto²18-27
4. ANALISIS KERUSAKAN MATERIAL PEGAS DAUN AKIBAT GAGAL PROSES "OVERHEAT" DENGAN METODE METALOGRAFI, FRAKTOGRAFI DAN KEKERASAN ROCKWEL ANALISIS SISTEM PELUMASAN PADA MESIN BENSIN EMPAT LANGKAH
Aries Abbas¹, Sobari²28-35
5. ANALISIS KONVERSI ENERGI MEKANIK MENJADI ENERGI LISTRIK UNTUK PENGISIAN DAYA BATERAI PADA ALAT PEMBANGKIT LISTRIK DENGAN MEKANISME PEGAS.
Dedy Krisbianto¹, Bambang Wicaksono²36-46
6. PENGARUH KEAUSAN ROLLER PUSHER HPMITERHADAP IN LINE DEFECT PADA PRODUKSI STATOR
Suwanda¹, Surya².....47-56

Dari Redaksi

Ulang tahun adalah sinar matahari. Begitulah sering dikatakan orang-orang bijak maksudnya, beranjak dari ulang tahun, masa depan diharapkan akan senantiasa bersinar sinar seperti matahari.

Akan tetapi, sinar matahari "terpaksa" harus kami lihat secara berbeda, dalam kaitan dengan ulang tahun pertama kalpika. Sinar matahari bagi kami, adalah simbol sumber energi yang, oleh karena itu, harus kami mentaatkan seefektif dan seefisien mungkin, sinar matahari sebagai simbol, kami para pengurus kalpika, ingin terus menerus berenergi alias bersemangat untuk menghadirkan kalpika kepada anda tepat pada waktunya melalui simbol matahari, berangkat dari ulang tahun pertama, kalpika ingin bertekad senantiasa mengunjungi anda. bukan malah surut dan kemudian lenyap ditelan waktu.

Kalpika, sebagai jurnal yang bervisi sebagai wadah unggulan penelitian (dalam makna luas), mengenai teknik dunia permesinan, setidaknya sudah mengawali kiprahnya melalui sajian naskah yang bervariasi (namun tetap terikat oleh visinya), mulai dari penelitian murni empirik hingga penelitian yang bersifat terobosan filosofis. Hingga tahun pertama kelahirannya, kalpika pun sudah membuktikan kekonsistennya pada jadwal terbit. Hal ini, tentu saja berkat hubungan baik dengan relasi-relasi kami, terutama para kontribusi naskah. Oleh karena itu, dalam rangkamenjelang hari ulang tahun pertama kalpika, kami ingin mengucapkan terimakasih para relasi kami itu, termasuk juga kepada Anda, para pembaca.

Ulang tahun adalah sinar matahari. Ungkapan orang-orang bijak, dalam kaitan ini, akan kami jadikan simbol mengenai sinar matahari yang setia mengunjungi kita setiap pagi. Kami pun akan berupaya setia mengunjungi Anda sesuai jadwal. Kontaklah terus kami, berilah kami masukan konstruktif, sehingga kesetiaan kami senantiasa terjaga.

Selamat membaca (Red)

ANALISA UMUR KOPLING *ROLLER DISPENSING* PADA MESIN ATM

Denny Prumanto¹, Iip Sarifuloh²

Jurusan Teknik Mesin, Universitas Krisnadwipayana

Pondok Gede, Jakarta Timur, Jakarta 13077

ABSTRAK

Mesin *ATM (Automatic Teller Machine)* merupakan mesin otomatis yang dibuat untuk melakukan transaksi perbankan seperti *teller* di sebuah bank, transaksi yang dikerjakan mesin tersebut seperti tarik dan setor tunai, transfer antar bank, membuat rekening, dan produk-produk bank lainnya. Mesin ATM yang beredar luas dimasyarakat adalah tipe tarik tunai yang umum dipakai konsumen untuk tarik tunai uang dan transfer uang, dan system mesin tarik tunai tersebut menggunakan beberapa metode, seperti metode *clutch*, *vacum*, dan *solenoid*. Untuk tugas akhir ini saya membahas mesin ATM yang menggunakan metode *clutch / kopling*, dengan tujuan untuk mengetahui umur kopling agar dalam perawatan dan perbaikan mudah dikerjakan secara teratur dan berkala. Dengan mengetahui umur kopling maka kegagalan transaksi saat tarik tunai dapat diminimalisir, apakah itu kopling selip sehingga uang tidak dapat keluar dari *catridge* dan adanya kelebihan atau kekurangan jumlah uang.

Kata kunci : *Clutch Extractor, Clutch Wincor*

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem kopling pada ATM umumnya hampir sama dengan kopling kendaraan namun mempunyai fungsi yang berbeda. Sistem kopling yang dipakai pada mesin ATM menggunakan jenis kopling elektromagnetik, yang menghubungkan tenaga dari motor diteruskan ke *roller dispensing*. Sistem kopling pada ATM letaknya berada diantara *Catridge* dengan *Extractor* pada bagian *dispenser* ATM. Sistem kopling elektromagnetik adalah suatu sistem yang merupakan bagian dari sistem pemindah tenaga pada mesin ATM yang berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan putaran *roller dispensing*, sehingga dari hasil putaran tersebut maka

roller dispensing dapat bekerja untuk mengeluarkan uang dari *catridge*.

Momen yang dihasilkan oleh motor mendekati tetap, sementara tenaga bertambah sesuai dengan putaran mesin. Bagaimanapun juga mesin ATM memerlukan momen yang besar untuk mulai berjalan (*start*), momen yang besar juga diperlukan apabila kondisi uang didalam *catridge* masih baru. Tetapi momen yang besar tidak diperlukan jika uang yang ada didalam *catridge* sudah pernah terpakai. Hal itu dikarenakan jika uang masih baru maka *roller dispensing* membutuhkan momen lebih besar untuk memisahkan lembaran uang yang baru dari lembaran lainnya yang menempel, berbeda halnya apabila uang sudah terpakai maka

lembaran uang tersebut tidak menempel satu dengan lainnya. Dengan begitu maka kopling elektromagnetik roller dispensing tingkat keausannya akan lebih cepat, sehingga sering terjadi selip pada kopling saat transaksi tarik tunai yang membuat keluarnya uang menjadi lebih lama. Untuk menghindari hal tersebut maka diperlukan penelitian lebih lanjut agar umur kopling bisa diketahui lebih akurat sehingga masalah yang terjadi pada mesin ATM khususnya pada kopling *roller dispensing* bisa diminimalisir bahkan bisa dihindari sehingga kelangsungan operasional mesin ATM tetap terjaga.

1.2 Permasalahan

Adapun yang menjadi permasalahan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana konstruksi dan komponen sistem kopling yang terdapat dalam mesin ATM?
2. Apa fungsi dari sistem kopling yang terdapat pada mesin ATM ?
3. Bagaimana cara kerja sistem kopling sehingga dapat diketahui umur kopling ?

1.3 Batasan Masalah

Karena luasnya ilmu yang membahas tentang kopling, maka masalah yang akan dibahas adalah hanya sebatas yang berhubungan dengan umur kopling, untuk lebih memfokuskan suatu permasalahan terhadap umur kopling *roller dispensing* pada mesin ATM.

1.4 Hipotesis

Dengan mengetahui umur kopling *roller dispensing* pada mesin ATM, maka pemakaian kopling pada *roller dispensing* dapat mempermudah dalam penggantian suku cadang kopling secara berkala dan teratur.

1.5 Tujuan

Yang menjadi tujuan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan data umur kopling pada *roller dispensing*.
2. Mengetahui fungsi dari sistem kopling yang terdapat dalam mesin ATM.
3. Mengetahui cara kerja sistem kopling yang terdapat dalam mesin ATM.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian

Kopling adalah suatu mekanisme yang dirancang mampu menghubungkan dan melepas/memutuskan perpindahan tenaga dari suatu benda yang berputar kebenda lainnya.

Pada bidang otomotif kopling digunakan untuk memindahkan tenaga motor keunit transmisi dengan menggunakan kopling, pemindahan gigi-gigi transmisi dapat dilakukan dan kopling juga memungkinkan motor juga dapat berputar walaupun transmisi tidak dalam posisi netral.

2.2 Penggunaan Kopling

Secara garis besar penggunaan kopling antara lain sebagai berikut :

- a. Untuk menjamin mekanisme dan karakteristik getaran yang terjadi akibat bagian – bagian mesin berputar.
- b. Untuk menjamin hubungan antara poros yang digerakkan yang dibuat secara terpisah.
- c. Untuk mengurangi beban lanjut atau hentakan pada saat melakukan transmisi dari poros penggerak ke poros yang akan digerakkan.

Dalam penggunaan kopling sering kita jumpai beberapa gangguan – gangguan atau masalah, antara lain :

- a. Biasanya pada kopling sering terjadi keausan antara kedua permukaan kontak dan akan mengakibatkan kehilangan tenaga.
- b. Beban yang terlalu besar atau pegas tidak dapat lagi menjadi gigi – gigi yang tetap tertekan, maka kopling akan menggelincir dan bersamaan dengan terdengarnya suara menyentak.

- c. Akibat dari penggunaan kopling pada permesinan, poros yang digerakkan selalu mendapat tekanan yang melewati batas ketentuan dari kemampuan sebuah kopling dan berakibat kopling akan cacat, patah atau sebagainya

2.3 Klasifikasi Kopling

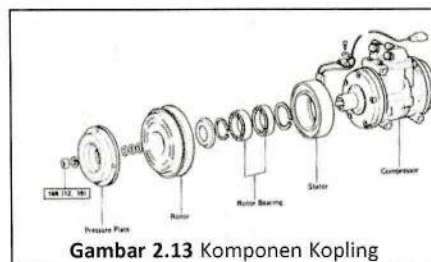
Ditinjau dari bentuk dan cara kerjanya, kopling dapat dibedakan atas tiga golongan yaitu :

1. Kopling Tetap
2. Kopling Fluida
3. Kopling tak Tetap

Kopling Magnet

1. Pengertian Kopling Magnet

Kopling magnet berfungsi memutus dan menghubungkan dengan cara elektromagnetik yaitu menggunakan kumparan (*stator coil*), saat mesin mobil bekerja, pulley berputar karena terhubung dengan mesin melalui belt. Ketika system AC dihidupkan, amplifier memberikan arus listrik ke koil stator sehingga timbul medan electromagnet yang akan menarik pressure plate dan menekan permukaan pulley. Hal ini menyebabkan pressure plate berputar mengikuti putaran pulley sehingga kompresor akan berputar.



Gambar 2.13 Komponen Kopling

Elektromagnetik

Kopling magnet memiliki tiga bagian utama, yaitu sebagai berikut:

a. *Stator Coil*

Stator merupakan gulungan kumparan (*magnet coil*) yang terpasang pada rumah kompresor.



Gambar 2.14 *Stator Coil*

b. *Rotor*

Rotor merupakan bagian yang berputar yang terhubung dengan poros mesin melalui *belt*. Diantara permukaan bagian dalam dari *rotor* dan *front housing* dari kompresor terpasang bantalan.



Gambar 2.15 *Rotor*

c. *Pressure Plate*

Pressure plate merupakan bagian yang dipasang pada poros kompresor.



Gambar 2.16 *Pressure Plate*

2. Cara Kerja Kopling Magnet

- a. Bila sakelar dihubungkan, magnet listrik akan menarik plat penekan sampai berhubungan dengan roda *pulley* dan poros kompresor terputar.
- b. Pada waktu sakelar diputuskan pegas plat pengembali akan menarik plat penekan sehingga putaran motor penggerak terputus dari poros kompresor.

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

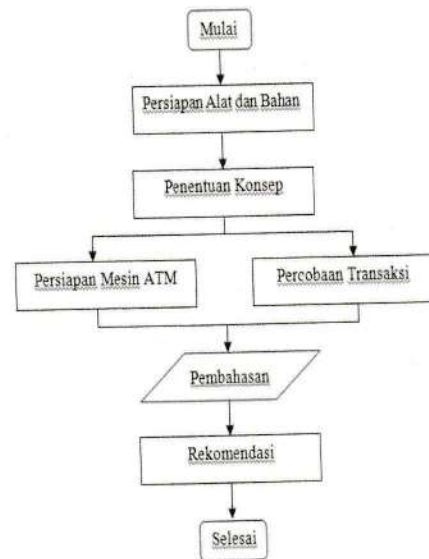
Dalam pelaksanaan penyusunan tugas akhir ini, penulis membutuhkan berbagai macam data input dan masukan untuk di analisis lebih lanjut. Data-data tersebut dibedakan menjadi dua macam yaitu:

1. Data Primer

Data primer adalah input pokok yang diperlukan dalam penyusunan tugas akhir ini, data primer berupa data kopling yang akan dianalisis dalam tugas akhir ini. Kopling tersebut yaitu kopling elektromagnetik yang digunakan pada mesin ATM yang berfungsi sebagai penerus ke *roller dispensing* untuk mengeluarkan uang dari *cartridge*. Data primer didapat dari percobaan yang dilakukan ditempat bekerja selama beberapa waktu untuk menghasilkan data yang akurat.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung yang dibutuhkan dalam penyusunan tugas akhir ini, karena umumnya dapat membantu menyelesaikan permasalahan yang terjadi selama analisis umur kopling *roller dispensing* sampai dengan selesai. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber untuk melengkapi kekurangan data dan menjadikan hasil data analisis lebih lengkap.



Gambar 3.1 Skema Langkah Penelitian

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Umur Kopling *Roller Dispensing*

Dari data analisa percobaan, data dari mesin ATM dan data-data lainnya, maka penulis melakukan perhitungan umur kopling dengan data-data yang sudah diketahui sebagai berikut :

- Daya yang di transmisikan (P) = 0,105 kW (dinamo : 21V x 5A=105Watt)
- Putaran poros motor (n_1) = 3150 rpm (spesifikasi dinamo)
- Putaran poros kopling (n_2) = 1623 rpm
- Faktor korelasi (f_c) = 1 (sularso tabel 1.6)
- Daya rencana yang ditransmisikan (P_d) = $1 \times 0,105 = 0,105$ kW

Efek roda terhadap poros kopling (GD^2) = 1 kg.m^2

Kerja penghubung yang diizinkan (E_o) = $6(\text{hb}/\text{min}) = 360(\text{hb}/\text{h}) = 200\text{kg.m}$

- Momen poros dinamo (T_1) = $974 \times 0,105 / 3150 = 0,032\text{kg.m}$
- Momen poros kopling (T_2) = $974 \times 0,105 / 1623 = 0,063\text{kg.m}$

- Waktu penghubung rencana (t_e) = 0,15 s
- Faktor keamanan kopling (f) = 2,4 (sularso1997, tabel 3.3)
- Laju keausan permukaan (w) = $0,0000003 \text{ cm}^3/\text{kg.m}$ (sularso1997, tabel 3.4)
- Diameter luar (DL) = 36 mm
- Diameter dalam (DD) = 20 mm
- Momen gesek dinamis (T_{do}) = 32 kg.m (sularso1997, tabel 3.2)
- Volume keausan yang diizinkan dari plat gesek $L^3 = 91 \text{ (cm}^3\text{)}$
(Jika damar cetak dipilih sebagai bahan gesek, $w = 8 \times 10^{-7} \text{ (cm}^3/\text{kg.m)}$)

4.2 Perhitungan Umur Kopling

1. Momen puntir yang dihitung dari daya penggerak mula (T) (sumber ;Sularso ; 1997 hal 73)

$$T = 974 \times \frac{f_c \times P}{n_1} \text{ (kg.m)}$$

$$= 974 \times \frac{1 \times 0,105}{1623} \text{ (kg.m)}$$

$$= 0,063 \text{ kg.m}$$

Dimana :

f_c = Faktor koreksi

P = Daya nominal (kW)

n_1 = Putaran (rpm)

2. Kecepatan relatif (n_r) (sumber ;Sularso ; 1997 hal 73)

$$n_r = n_1 - n_2 \text{ (rpm)}$$

$$= 3150 - 1623$$

$$= 1527$$

Dimana :

n_1 = Putaran poros kopling

n_2 = Putaran beban (diasumsikan)

3. Momen percepatan yang diperlukan untuk mencapai waktu perhubungan yang direncanakan (T_a) (sumber ;Sularso ; 1997 hal 73)

$$T_a = \frac{GD^2 \times n n_1}{375 \times t_e} + T_{II} \text{ (kg.m)}$$

$$= \frac{1 \times 1623}{375 \times 0,15} + 0,063 \text{ (kg.m)}$$

$$= 28,916 \text{ kg.m}$$

$$= 29 \text{ kg.m}$$

Dimana :

GD^2 = Efek gaya terhadap kopling (kg.m^2)

t_e = Waktu penghubungan rencana (s)

T_{II} = Momen beban saat start (kg.m)

4. Kapasitas momen gesek dinamis (T_{do}) (sumber ;Sularso ; 1997 hal 73)

$$T_{do} \square T_a \times f \text{ (kg.m)}$$

$$32 \square 29 \times 2,4 \text{ (kg.m)}$$

$$32 < 69,6 \text{ (kg.m)}$$

Dimana :

f = Faktor keamanan

T_{do} = Momen gesek dinamis (kg.m)

5. Kerja penghubung (E) (sumber ;Sularso ; 1997 hal 73)

$$E = \frac{GD^2 \cdot n r^2}{7160} \times \frac{T_{do}}{T_{do} - T} \text{ (kg.m/hb)}$$

$$= \frac{1.1527^2}{7160} \times \frac{32}{32 - 0,063} \text{ (kg.m/hb)}$$

$$= 325,66 \times 1.003 \text{ (kg.m/hb)}$$

$$= 326,63 \text{ (kg.m/hb)}$$

$$= 327 \text{ (kg.m/hb)}$$

6. Kerja penghubungan yang diizinkan (E_a) (sumber ;Sularso ; 1997 hal 73)

$$E \square E_a \text{ (kg.m/hb)}$$

$$327/200 = 1,635 > 1$$

7. Waktu penghubungan yang sesungguhnya (t_{ae}) (sumber; Sularso ; 1997 hal 73)

$$t_{ae} = \frac{GD^2 \cdot n r}{375 (T_{do} - T)} \text{ (second)}$$

$$= \frac{1 \cdot 1527}{375 (32 - 0,063)} \text{ (second)}$$

$$= \frac{1527}{375 (31,937)} \text{ (second)}$$

$$= 0,127 \text{ (second)}$$

8. Waktu penghubungan (sumber ; Sularso ; 1997 hal 73)

$$t_{ae} < t_e \text{ (second)}$$

$$0,127s < 0,15s$$

9. Umur plat gesek dalam jumlah penghubungan (N_{mi}) (sumber ; Sularso ; 1997 hal 73)

$$N_{mi} = \frac{L^3}{E x w} \text{ (hb)}$$

$$= \frac{91}{327 x 0,0000003} \text{ (hb)}$$

$$= 927.625 \text{ (hb)}$$

Dimana :

L^3 = Volume keausan yang diizinkan dari plat gesek (cm^3)

w = Laju keausan permukaan bidang gesek ($cm^2/kg.m$)

10. Umur plat dalam hari atau tahun (N_{md}) (sumber ; Sularso ; 1997 hal 73)

$$N_{md} = \frac{N_{mi}}{N_1} \text{ (tahun)}$$

$$N_1 = N x m x h x t_h \text{ (hb/thn)}$$

$$= \frac{927625}{10x60x7x365} \text{ (tahun)}$$

$$= \frac{927625}{1533000} \text{ (tahun)}$$

$$= 0,6 \text{ (tahun)}$$

Dimana :

N_1 = Umur plat dalam hari

N = Frekuensi penghubungan (hb/min)

m = Penghubungan menit/jam

h = Jumlah hari kerja dalam seminggu

t_h = Jumlah hari kerja dalam setahun

Dari perhitungan diatas, untuk umur pakai kopling *roller dispensing* adalah selama lebih kurang 1 tahun. Maka untuk penggantian sparepart kopling *roller dispensing* bila sudah sekitar 7 bulan dari tanggal pemasangan pada QC label, untuk

diperhatikan karena ada kemungkinan kopling tersebut akan selip.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil percobaan untuk mengukur tingkat keausan kopling maka penulis membuat kesimpulan bahwa umur kopling *roller dispensing* pada mesin ATM harus diganti sekitar 1 tahun. Namun penggantian suku cadang kopling tersebut tidak baku dikarenakan adanya perbedaan jumlah transaksi pada masing-masing ATM dan juga kondisi uang pada masing-masing ATM berbeda, sehingga kerusakan atau tingkat keausan pada mesin juga berbeda.

5.2 Saran

Agar kopling *roller dispensing* pada mesin ATM tidak cepat rusak atau aus maka perawatan mesin ATM khususnya pada bagian kopling agar selalu diperhatikan dari kotoran debu, karet atau benda asing lainnya yang masuk kedalam bagian extractor dan cartridge, untuk menghindari terjadinya selip pada kopling saat transaksi tarik tunai. Karena hal tersebut kopling membutuhkan momen yang besar untuk melakukan *dispensing* pada *cartridge*.

DAFTAR PUSTAKA

SULARSO dan KIYOKATSU SUGA.
Dasar Perencanaan dan
Pemilihan Elemen mesin, PT.
PRADNYA PRATAMA,
Jakarta 1997.