

## **PEMANFAATAN HASIL ANALISA VIBRASI UNTUK MENDETEKSI TERLEPASNYA CINCIN MINYAK PELUMAS DALAM BANTALAN POMPA SENTRIFUGAL SEBUAH STUDI KASUS DI PERUSAHAAN PT. PGN SAKA (INDONESIA-PANGKAH) LIMITED**

**Sunarto, Abdullah Iskandar**

Program Studi Teknik Mesin – Fakultas Teknik,  
Universitas Gresik di Gresik – Jawa Timur

### ***ABSTRAK***

*Didalam dunia industri penggunaan bantalan pada mesin putar seperti pompa, compressor, mixer dan lainnya selalu digunakan dan dibutuhkan untuk menjalankan segala aktifitas proses produksi, salah satunya pada pompa sentrifugal produced water di PT.PGN SAKA Indonesia Pangkah Limited (SIPL). Pompa sentrifugal ini digunakan untuk memompakan kembali air yang terbawa kedalam proses produksi kembali ke sumur.*

*Penggunaan bantalan pada pompa ini sangat membantu kerja berat yang dilakukan oleh pompa tersebut sehingga memastikan kondisi bantalan selalu dalam kondisi sehat dan baik untuk digunakan sangat penting sekali. Karena jika bantalan tersebut rusak maka pompa sentrifugal tersebut pun akan mengalami kerusakan dan pada akhirnya akan membuat pompa tersebut berhenti atau harus dimatikan dan ketika pompa ini mati atau dimatikan maka proses produksi akan mengalami penurunan kapasitas dan pada akhirnya akan menimbulkan kerugian yang besar karena berkurang jumlah produksi yang dihasilkan dan ini nilainya sangat besar sekali dibandingkan dengan melakukan strategi pemeliharaan yang tepat sehingga dapat mendeteksi kerusakan bantalan pada awal kerusakan dimana dalam tugas akhir ini penulis memaparkan bagaimana suatu analisa getar dapat digunakan untuk mendeteksi suatu permasalahan pada bearing/bantalan pompa di awal. Sehingga kerusakan pompa secara keseluruhan dapat dihindari. Sebuah strategi pemeliharaan pada suatu industri khususnya pada mesin berputar / rotating equipment atau turbo machinerie biasa disebut dengan Strategi Pengamatan Kondisi dimana cara kerja*

*dari strategi ini dijalankan oleh satu tim condition monitoring yang memanfaatkan penggunaan analisa getaran yang lazim digunakan oleh anggota tim ini untuk mendeteksi suatu permasalahan. Dibutuhkan peralatan yang spesifik dan teknisi yang kompeten dan tersertifikasi untuk menjalankan system pemeliharaan ini. Kemudian hasil analisa dari tim ini akan diberikan kepada tim pemeliharaan maupun tim produksi untuk mengambil langkah-langkah perbaikan yang tepat yang harus dilakukan agar mesin putar ini bisa tetap digunakan untuk kelangsungan proses produksi.*

**Kata kunci:** bantalan, pompa, getaran, Strategi Pengamatan Kondisi.

## **PENDAHULUAN**

Vibrasi atau getaran banyak dipakai sebagai sarana untuk melakukan analisis terhadap mesin, baik itu mesin yang bergerak maupun mesin translasi. Pengetahuan akan getaran dan data-data yang dihasilkan sangat penting untuk melakukan perawatan maupun troubleshooting pada mesin. Kemampuan ini bisa membantu perusahaan mereduksi terjadinya downtime dan dapat meningkatkan keuntungan baik dari segi produksi maupun dari segi umur mesin yang lebih panjang. Getaran yang timbul akibat gaya siklik melalui elemen-elemen mesin yang ada, dimana elemen-elemen tersebut saling beraksi satu sama lain dan energi didesifikasi melalui struktur dalam bentuk getaran.

Pada penelitian ini dipergunakan alat ukur getar atau vibrasi ATEX Zona seri 2 GX yang biasanya disebut juga dengan Microlog 2 GX produksi SKFdimana pengguna Microlog ini dapat mempergunakannya di lokasi-lokasi yang berbahaya, seperti area proses untuk pengolahan minyak dan gas bumi. Berikutnya Microlog ini juga adalah generasi kolektor / analyzer dengan memakai layar warna yang besar dan kuat, platform yang modular. Selain itu Microlog juga memiliki fitur lengkap dan fitur monitoring atau analisis yang

memungkinkan operator dan analis untuk memilih kombinasi terbaik dari fitur yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pemantauan aset pabrik, dan memberikan pilihan untuk meng-upgrade tanpa membeli instrumen lain. Penggunaan alat ini sangat sederhana mulai dari memasang kabel probe ke vibrasi meter kemudian menempelkan probe vibrasi meter dengan rumah bearing atau tempat yang akan diukur vibrasinya. Selanjutnya sinyal yang masuk dari probe ke vibrasi meter akan disimpan oleh vibrasi meter. Pembacaan data dalam microlog dapat langsung terlihat di layar atau juga dapat disimpan di dalam flash disk atau dapat juga di baca dari PC kerja dengan cara menyambungkan kabel USB dari PC dengan Microlog 2GX.

## **DASAR TEORI**

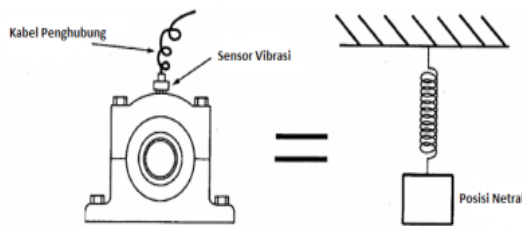
### **Pengetahuan Dasar Vibrasi/Getaran**

Vibrasi atau getaran didefinisikan oleh Kamus Webster's New World sebagai "ayunan yang terjadi secara terus menerus; berosilasi". Sedangkan bagi para engineer yang berkecimpung di bidang industri, mendefinisikan vibrasi sebagai gerakan bolak-balik yang terdapat pada bagian sebuah mesin dari tempat awal kedudukannya, dan dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$\text{Respon Amplitudo Getaran} \propto \frac{\text{dynamic force}}{\text{dynamic resistance}}$$

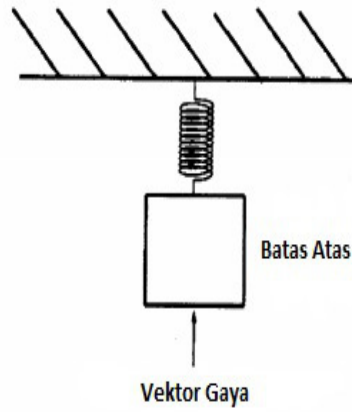
Dari persamaan di atas menunjukkan bahwa amplitudo getaran bervariasi sesuai dengan hasil bagi antara dynamic force dengan dynamic resistance. Vibrasi adalah respon dari sebuah sistem menuju ke beberapa stimulus external maupun internal atau gaya yang diaplikasikan ke sebuah sistem. Vibrasi memiliki tiga parameter utama yang dapat diukur yaitu amplitudo, frekuensi, dan fase. Masing-masing parameter tersebut akan dibahas pada artikel mendatang.

Dalam melakukan pengukuran vibrasi pada sebuah mesin, maka digunakan sebuah sensor yang diletakkan pada rumah bearing. Sensor tersebut akan mendeteksi vibrasi yang kemudian ditampilkan pada analyzer dalam bentuk sinyal. Gambar di bawah menunjukkan rumah bearing sebuah mesin yang dimodelkan dengan sebuah massa digantung pada sebuah coil spring.



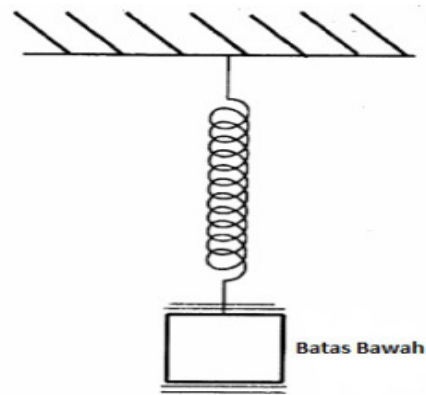
Gambar 2.1 Sensor deteksi vibrasi (Sumber Teori Dasar Vibrasi oleh hendrayudi)

Massa tersebut akan tetap tergantung pada posisi yang netral sampai dipengaruhi oleh sebuah gaya. Ketika sebuah gaya mempengaruhi massa (sebagai contoh pada kasus ini adalah vektor gaya ke arah atas) seperti pada gambar di bawah, maka massa akan bergerak ke atas dan pegas akan memberikan gaya untuk memampatkan massa tersebut.



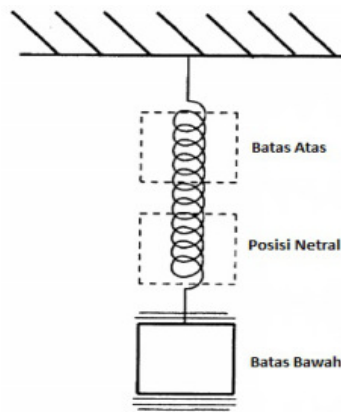
Gambar 2.2 Batas Atas dan Vektor Gaya (Sumber Teori Dasar Vibrasi oleh hendrayudi)

Ketika Massa telah mencapai batasan atas maka gaya akan dihilangkan sehingga massa akan bergerak ke bawah (jatuh) melewati posisi normal dengan batasan yang lebih rendah (batas bawah), seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut.



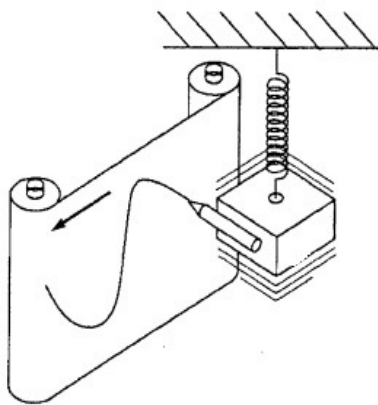
Gambar 2.3 Batas Bawah dan Vektor Gaya (Sumber Teori Dasar Vibrasi oleh hendrayudi)

Selanjutnya ketika massa telah mencapai batas bawah, maka massa akan berhenti dan bergerak kembali lagi menuju batas atas dengan melewati posisi netral, begitu seterusnya selama ada gaya yang mempengaruhi pergerakan massa tersebut.



**Gambar 2.4 Batas Atas dan bawah dan Vektor Gaya Naik Turun (Sumber Teori Dasar Vibrasi oleh hendrayudi)**

Apabila sebuah ballpoint diletakkan pada massa yang melakukan gerakan bolak-balik seperti pada penjelasan di atas dan selendang kertas dijadikan sebagai strip chart recorder, maka akan tergambar gelombang sinusoidal yang merupakan efek dari gaya yang mempengaruhi massa tersebut.



**Gambar 2.5 Gerak Naik turun dan Osilasi (Sumber Teori Dasar Vibrasi oleh hendrayudi)**

Kesimpulannya vibrasi adalah gerakan bolak-balik dari sebuah benda yang diakibatkan oleh gaya tertentu. Setiap benda pasti mempunyai vibrasi namun perlu ditentukan seberapa besar vibrasi yang bisa ditoleransi dan yang tidak.

## Bearing dan Macam-macam Sistem Pelumasan Bearing

Seperti yang telah kita bahas pada artikel sebelumnya, 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 menjadi komponen penting pada berbagai desain mesin yang melibatkan poros (shaft) dengan casing atau bagian yang diam, seperti motor listrik, motor bakar, pompa, roda, dan lain sebagainya. Bearing menjadi titik pertemuan antara bagian mesin yang berputar dengan bagian yang diam. Ia juga bertugas untuk mentransmisikan beban yang ada pada poros untuk diteruskan ke sisi casing, atau bisa juga sebaliknya



**Gambar 2. 2.1 Roller Bearing**

Karena fungsinya yang krusial, bearing membutuhkan perawatan yang baik sehingga didapatkan umur kerja yang panjang. Salah satu bentuk perawatan bearing yang utama adalah pelumasan atau pelumasan. Berikut adalah fungsi pelumasan pada bearing:

1. Membentuk lapisan film pelumasan diantara dua bidang kontak sehingga dapat
2. Membantu menahan beban kerja serta mencegah keausan dan kerusakan prematur.
3. Menyerap panas yang timbul.
4. Mencegah kontaminasi kotoran-kotoran yang berasal dari luar.

5. Menghindari suara bising.
6. Mencegah korosi pada bearing.
7. Sebagai sistem sealing tambahan.

Secara umum sistem pelumasan pada bearing dibagi menjadi tiga jenis, yakni menggunakan grease, menggunakan oli, dan tipe kering. Pemilihan diantara ketiganya tergantung atas kondisi operasional bearing, jenis dan ukuran bearing, konstruksi penggunaan bearing, kebutuhan sirkulasi pelumasnya serta biaya yang tersedia.

### Grease Lubrication

Grease adalah zat lubricant yang berstruktur semi-solid. Grease dibuat dari minyak mineral atau juga nabati yang dicampur dengan zat pengental sejenis sabun. Terkadang ditambahkan pula dengan zat aditive seperti PTFE, grafit, dan molibdenum desulfid, untuk memperbaiki sifat-sifat pelumasnya. Grease digunakan pada mekanisme bearing yang hanya membutuhkan sedikit lubrikasi, dimana tidak perlu menggunakan oli sebagai lubricant. Ia juga berfungsi untuk mencegah masuknya kotoran-kotoran masuk ke bearing. Sisi negative dari penggunaan grease adalah gesekan pada bearing yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan penggunaan oli, hal ini disebabkan karena nilai viskositasnya yang tinggi.

Berikut adalah beberapa jenis grease bearing yang diklasifikasikan berdasarkan jenis bahan dasar serta fungsinya:

#### 1. Mineral Grease.

Jenis ini menggunakan bahan dasar utama dari mineral minyak bumi, yang dikentalkan oleh bahan sabun. Tipe ini biasa digunakan pada bearing-bearing mesin industri. Dapat bekerja pada temperatur tinggi, terutama yang berbahan dasar sintesis.

#### 2. Silicone Grease.

Tipe ini menggunakan bahan pengental silika yang tidak akan membentuk struktur kristal di dalamnya. Grease tipe ini tidak akan merusak seal yang terbuat dari karet karena bahan dasarnya yang tidak menggunakan minyak bumi.

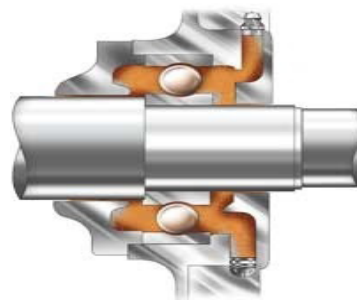
#### 3. Food-Grade Grease.

Grease jenis ini menggunakan bahan dasar minyak nabati. Ia digunakan sebagai pelumas pada bearing-bearing mesin yang melakukan kontak langsung dengan makanan. Industri manufaktur yang memproduksi makanan pasti menggunakan pelumas jenis ini pada mesinnya.

Salah satu jenis bearing yang paling banyak digunakan di dunia industri adalah tipe ball bearing. 90% dari ball bearing menggunakan pelumas grease. Penggunaan grease pada ball bearing dapat diklasifikasikan berdasarkan desain bearing tersebut menjadi tiga, yaitu:

#### 4. Single-Shield Bearing.

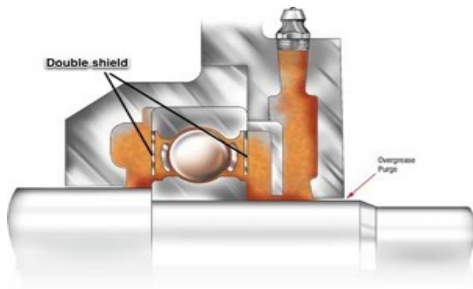
Tipe ini menggunakan sebuah bearing yang memiliki desain khusus dimana pada salah satu sisinya dibuat sebuah dinding tipis (shield). Dinding ini berfungsi untuk menjaga agar kotoran yang tercampur dengan grease di luar dinding tidak masuk ke sisi roller. Desain ini akan lebih memperpanjang usia bearing karena kotoran tidak akan secara mudah masuk ke sisi roller.



Gambar 2. 1 Single Shield Bearing

5. Double-Shield Bearing.

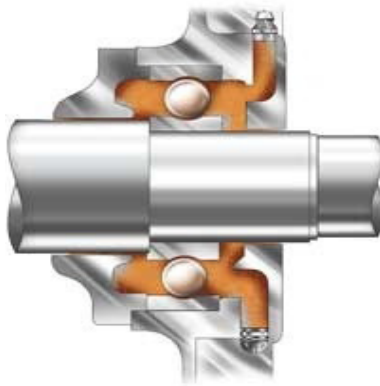
Sama dengan tipe sebelumnya, hanya saja kali ini terdapat dua dinding tipis di kedua sisi roller. Dengan desain ini akan didapatkan perlindungan yang lebih maksimal terhadap roller. Sirkulasi grease terjadi dengan perlahan pada saat mesin berputar dan menciptakan gaya sentrifugal pada bearing tersebut



Gambar 2. .2 Double Shield Bearing

6. Open Bearing.

Berbeda dengan dua tipe sebelumnya, tipe ini tidak menggunakan dinding (shield) untuk melindungi roller. Namun jenis ini adalah yang paling cocok digunakan untuk mesin dengan beban kerja yang tinggi, sehingga membutuhkan sirkulasi grease lebih besar untuk kebutuhan pendinginan.



Gambar 2.3 Open Shield Bearing

Oil Lubrication

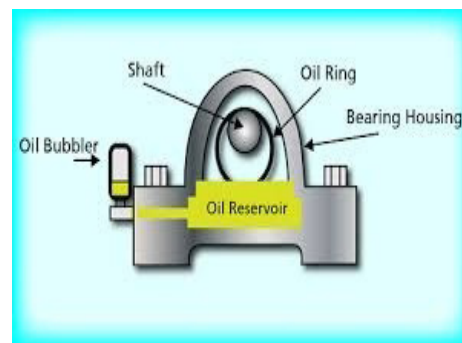
Lubrikasi bearing yang menggunakan oli, dibutuhkan pada mesin-mesin dengan beban kerja tinggi.

Sistem lubrikasi oli juga berfungsi untuk menyerap panas yang timbul pada area bearing akibat beban kerja yang tinggi. Selain itu, lubrikasi oli pada bearing juga digunakan pada mesin-mesin yang memang bekerja pada temperatur tinggi, seperti feed water pump pada water-steam cycle yang berfungsi memompa air bertemperatur tinggi dari tangki ke boiler.

Berikut adalah beberapa bentuk desain lubrikasi bearing dengan menggunakan oli:

1. Ring Oiler.

Ring oiler adalah sistem lubrikasi oli yang paling sederhana, terdiri atas sebuah cincin logam yang terletak melingkar di sekeliling shaft dan berdekatan dengan bearing. Tepat di bawah shaft tersebut terdapat sebuah bak oli, dan dengan ukuran cincin logam yang cukup maka ada bagian cincin tersebut yang terendam oli. Jika poros berputar, maka cincin akan ikut berputar. Putaran cincin ini akan membawa oli dari bak untuk naik ke atas dan sampai pada poros mesin selanjutnya oli tersebut akan menyebar kesamping untuk melumasi bearing.



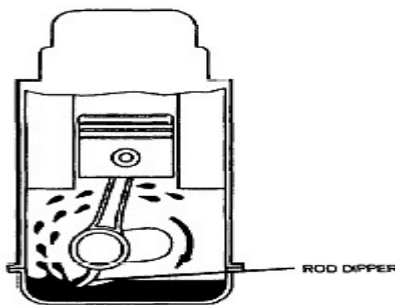
Gambar 2. 3.1 Ring Oiler

Lubrikasi oli tipe ini cocok digunakan untuk mesin dengan beban kerja sedang dengan putaran poros tidak

lebih dari 1000rpm. Bearing yang menggunakan sistem pelumasan ini haruslah yang bekerja pada poros mesin yang berada dalam posisi horisontal. Pelumasan tipe ini banyak digunakan pada motor-motor listrik dan generator kecil.

2. Splash Lubrication.

Sistem lubrikasi ini digunakan pada banyak sistem roda gigi serta mesin penggerak piston. Sistem ini menggunakan sebuah bak oli yang terletak di bawah sistem roda gigi ataupun sistem piston, dengan ada bagian roda gigi yang terendam di dalam oli. Pada saat mesin beroperasi, maka pada roda gigi yang terendam dalam oli. Pada saat mesin beroperasi, maka pada roda gigi yang terendam oli tersebut akan mencipratkan oli ke semua bagian mesin termasuk ke bearing



Gambar 2. 3.1 Splash Lubrication

3. Pressure Lubrication.

Mesin yang bekerja pada kondisi temperatur tinggi atau juga daya yang sangat tinggi, membutuhkan sistem pelumasan yang kompleks. Apalagi jika mesin tersebut bekerja di area kerja yang kotor, kontaminasi dari kotoran yang tercampur oli akan sangat mengurangi umur bearing dan komponen mesin lainnya. Pada mesin sejenis ini diperlukan minyak pelumas dalam kondisi bersih dan bertemperatur stabil yang selalu di-supply ke bagian-bagian yang membutuhkan pelumasan, dan oli

yang terbuang dapat di-treatment lebih lanjut sehingga dapat dipergunakan kembali. Treatment oli pada sistem pressure lubrication memiliki fungsi utama sebagai berikut:

- a. Filterisasi untuk menyaring kotoran-kotoran yang ada di dalam oli.
- b. Mendinginkan oli untuk menghindari overheat pada komponen-komponen mesin.
- c. Terkadang digunakan pula sistem purifier untuk menghilangkan kandungan air yang mungkin saja tercampur dengan oli.

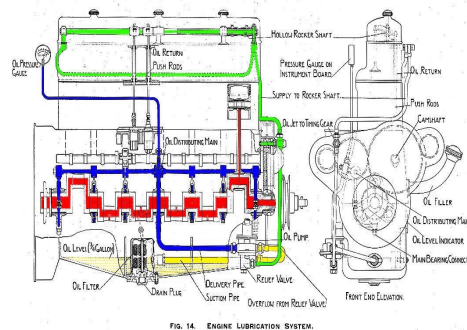


FIG. 14. ENGINE LUBRICATION SYSTEM.

Gambar 2. 3.1 Pressure Lubrication Pada Mobil Rolls Royce

Sistem lubrikasi bertekanan ini sangat cocok digunakan pada mesin-mesin besar seperti pompa yang digunakan pada *water-steam cycle*, mesin *turbocharge*, atau juga mesin mobil

Dry Lubrication

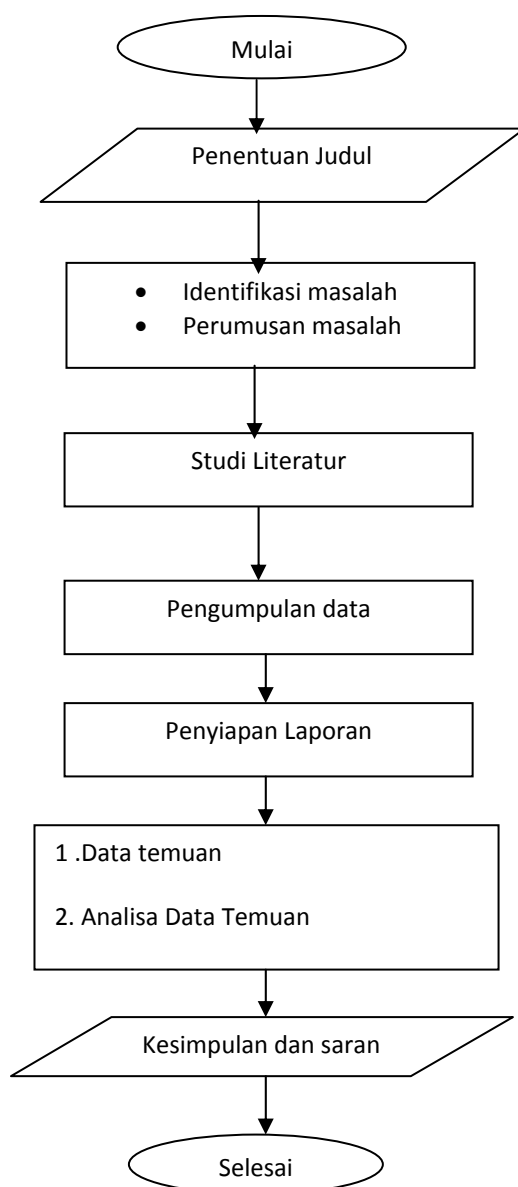
Sistem lubrikasi yang ketiga ini tidak melibatkan pelumas berbahan cair seperti grease dan oli, sistem ini menggunakan material padat yang dipasangkan langsung pada permukaan gesekan. Bahan-bahan utama yang digunakan sebagai pelumas jenis ini antara lain adalah:

1. Graphite. Digunakan pada kompresor, mesin industri makanan, ball bearing, dan sebagainya.

2. Molibdenum desulfid. Digunakan pada mesin-mesin vakum.
3. Heksagonal boron nitrid. Digunakan pada kendaraan-kendaraan luar angkasa.
4. Tungsten disulfid. Penggunaannya sama dengan molibdenum desulfid, tetapi karena harganya yang lebih mahal maka cukup jarang digunakan

## METODOLOGI PENELITIAN

### Diagram Alur penelitian



Gambar 4. Diagram Alur Penelitian

### Keterangan :

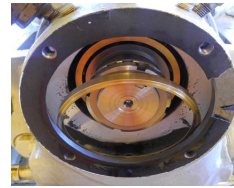
1. Penentuan Judul  
Penentuan judul dilakukan untuk menentukan topik dan materi apa yang akan di analisa dalam penelitian ini.
2. Identifikasi dan Perumusan Masalah  
Identifikasi dan perumusan masalah dilakukan untuk mempersempit ruang lingkup penelitian terhadap suatu masalah.
3. Studi Literatur  
Studi literatur dilakukan untuk mencari materi dan teori yang berhubungan dengan penelitian ini dan memudahkan dalam menentukan proses yang akan dilakukan selama penelitian. Materi uji yang dibutuhkan antara lain uji gambar mikro mikroskop optic.
4. Pengumpulan Data  
Pengumpulan data dilakukan untuk lebih mendapatkan bahan perbandingan dari literature-literatur atau hasil uji orang lain yang sesuai dengan judul tugas akhir ini.
5. Penyiapan Laporan  
Penyiapan Laporan disini adalah membuat suatu laporan hasil analisa data yang di temukan setelah di lakukan uji getar pada obyek penelitian yakni sebuah pompa sentrifugal yang baru terpasang di anjungan lepas pantai milik PT.PGN Saka Indonesia Limited (SIPL)
6. Data Temuan  
Berupa kumpulan data hasil survey vibrasi yang dilkaskan dilapangan lalu di jadi satu sebagai data laporan untuk di analisa lebih lanjut
7. Kesimpulan dan Saran  
Menarik kesimpulan dari hasil pengolahan data dan analisa. Dan memberikan saran kepada perusahaan.

**Analisa Data Hasil Pengukuran Vibrasi**

Analisa data hasil pengukuran vibrasi di lakukan di PT.PGN Saka Indonesia Limited (SIPL) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Melakukan pengukuran di obyek penelitian dan membandingkan data tersebut dengan data terakhir sebelumnya yang tersimpan dalam file.

keluar dari posisinya. Seperti pada gambar dibawah :



4. Setelah penemuan tersebut, tim lalu melakukan perbaikan dan mengembalikan posisi dari cincin pelumasan tersebut kembali

*Source: ID-UPD-UP5-08-P-01C*

*22/07/2014 14:37:40*

*Last Measurement*

<u>Machinedescription</u>	<u>Machinenam</u>	<u>POINT name</u>	<u>Date/Time</u>	<u>Last valu</u>	<u>Previous value</u>	<u>Unit</u>	<u>Alarmstatus</u>
WATER INJECTION	08-P-01C	MNDE	22/07/2014	0,89	0,861	mm/	---
WATER INJECTION	ID-UPD-UP5-	MNDE	22/07/2014	0,19	0,270	gE	---
WATER INJECTION	ID-UPD-UP5-	MNDE	22/07/2014	0,70	0,488	mm/	---
WATER INJECTION	ID-UPD-UP5-	MDE	22/07/2014	0,50	0,470	mm/	---
WATER INJECTION	ID-UPD-UP5-	MDE	22/07/2014	0,48	0,457	mm/	---
WATER INJECTION	ID-UPD-UP5-	MDE	22/07/2014	0,19	0,240	gE	---
WATER INJECTION	ID-UPD-UP5-	PDE	22/07/2014	1,15	1,217	mm/	---
WATER INJECTION	ID-UPD-UP5-	PDE	22/07/2014	1,63	1,503	mm/	---
WATER INJECTION	ID-UPD-UP5-	PDE	22/07/2014	0,99	1,101	gE	---
WATER INJECTION	ID-UPD-UP5-	PDE	22/07/2014	1,48	1,561	mm/	---
WATER INJECTION	ID-UPD-UP5-	PNDE	22/07/2014	1,50	1,376	mm/	---
WATER INJECTION	ID-UPD-UP5-	PNDE	22/07/2014	1,88	1,823	mm/	---
WATER INJECTION	ID-UPD-UP5-	PNDE	22/07/2014	16,1	13,572	gE	Overall - Danger
WATER INJECTION	ID-UPD-UP5-	PNDE	22/07/2014	1,07	1,454	mm/	---
PUMP UNIT C	08-P-01C	AXL	14:08:42	2		s	

**Gambar 5. Data Hasil Pengukuran Vibrasi**

2. Saat Commissioning tanggal 22 Juli 2014, Overall Vibration Level di NDE Bearing Housing terdeteksi sampai 16,18 gE.
3. Pada kondisi seperti diatas, diputuskan untuk melakukan pengecekan fisik pada rumah bantalan dan inspeksi pun dilakukan oleh tim, pada saat itu ditemukan kondisi dimana Oil Splasher (Ring kuning) sudah

kejalurnya. Rumah bantal pun dipasangkan kembali dan pompa dipersiapkan lagi untuk dilakukan pengetestan selanjutnya.

5. Test Run WIP-C tanggal 7 Agustus 2014, setelah reposisi dari cincin pelumasan selesai dan didapati bahwa bacaan Overall Vibration turun ke level 1.13 gE

6. Test Run dengan full Load pun dilakukan pada tanggal 30 Agustus – 2 September 2014 bacaan Overall Vibration masih dalam range normal level dibawah 5.0 gE yang berarti cincin minyak pelumasan dalam kondisi aman dan tidak terlepas lagi.

bearing dengan menggunakan analisa vibrasi

### **Saran**

Saran yang dapat diberikan dari penjelasan dan juga contoh kasus dilapangan adalah sebagai berikut:

1. Ketrampilan analis
  - a. Pemahaman praktisi maintenance mengenai bearing dan penyebab-penyebab kerusakan bearing sangat dibutuhkan guna menunjang suksesnya program ini.
  - b. Kesuksesan pencegahan tergantung pada cara teknisi menginterpretasikan dan mengolah data vibrasi yang telah didapat dari lapangan. Setidaknya jika analis bisa menjaga secara konsisten metode-metode pengambilan data dan juga pengaturan data tersebut dan juga jika analis melakukan pemantauan dengan rutin, setidaknya analis bisa mengurangi kejadian-kejadian kerusakan yang katastrofis.
2. Pengambilan data dan pelaporan
  - a. Posisi peletakan sensor dan jarak sensor dengan bearing khususnya zona beban sangat menentukan besarnya vibrasi yang akan dirasakan oleh sensor vibrasi.
  - b. Konsistensi data sangat berpengaruh didalam pemantauan data vibrasi.
  - c. Oleh karena itu diharapkan pengambilan data dilakukan secara rutin dan dilakukan pada posisi yang sama.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Analisa kerusakan bearing menggunakan teknik analisa vibrasi bukanlah hal baru. Tetapi kebanyakan praktisi maintenance kurang memanfaatkan lebih dalam data vibrasi yang telah dimilikinya. Kebanyakan kasus kasus kerusakan pada bearing baru akan diperhatikan jika bearing sudah memiliki suara bising, nilai vibrasi yang sudah tinggi dan atau adanya kenaikan temperatur pada rumah bearing, padahal mungkin pada saat itu kerusakan bearing sudah mencapai tahapan ketiga atau mungkin sudah mencapai tahapan ke empat dimana tidak banyak pencegahan yang bisa diberikan kecuali hanya menunggu penggantian bearing. Dibanyak kasus bahkan kerusakan bearing terjadi tanpa adanya peringatan, dan baru diketahui setelah kerusakannya menjalar kekomponen yang lain yang menyebabkan.

Kerusakan lanjutan dan biaya perbaikan yang mahal. Padahal apabila ditelaah lebih lanjut, kerusakan itu bisa dicegah bahkan dapat dihindari.

Dari penelitian yang dilakukan terhadap vibrasi yang didapat dari bearing yang memiliki kerusakan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Menentukan kerusakan pada bearing seawalmungkin dengan menggunakan data vibrasi dan metode pengukuran yang bisa digunakan.
2. Menentukan saat yang tepat untuk merekomendasikan penggantian

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Emerson Inc. (2011). Defining Analysis Parameter, Alarm Limit, & Fault Frequency Sets, Emerson

- knowledge Base Article NK-1100-0139
- Emerson Inc. (2011). Notes on HFD Sets. Emerson knowledge Base Article NK-1100-0174
- Eschmann, Paul (1985). Ball and Roller Bearings: Theory, Design, Application. German:Wiley
- Frend, Ron. Rolling Element Bearing Analysis and Condition Assessment. : Frank Vowles Engineering
- Howard, Ian (1994). A review of rolling element bearing vibration “detection, diagnosis and prognosis”. Melbourne: DSTO-RR-0013 Aeronautical and Maritime Research Laboratory
- Lacey, S.J. Using Vibration Analysis to Detect Early Failure of Bearings, application paper. UK : Schaeffler (UK) Ltd
- Palmgren, Arvid (1959). Ball and Roller Bearing Engineering. Philadelphia: SKF Industries Inc
- Pruftechnik (2010) An engineer’s guide – Making the maintenance better(Edition 7). Ismaning: Pruftechnik group
- Reeves, Todd. Failure Modes of Rolling Element Bearings: DoctorKnow Application Paper
- Shreve, Dennis (2010) Rolling element bearing Analysis (R.E.B.A) techniques and practice: Comtest Inc
- SKF. 2010. SKF bearing maintenance handbook. Philadelphia: SKF PUB SR/P7 10001 EN*
- Trantor, Jason. Diagnosing faults in rolling element bearing, Australia: Mobius Institute*
- Trantor, Jason. 2011. Mobius institute vibration course book category III.*