

**ANALISIS KINERJA PERAWATAN *BEARING WORK ROLL* SPM PT. KNSS
DENGAN METODE *POINTS MEASUREMENT & VISUAL CHECKING***



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**HARITS SAKTI PAMBUDI
NIM : 41318110084**

**PROGAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2020**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS KINERJA PERAWATAN *BEARING WORK ROLL* SPM PT. KNSS
DENGAN METODE *POINTS MEASUREMENT & VISUAL CHECKING***



Disusun Oleh:

Nama : Harits Sakti Pambudi
NIM : 41318110084
Progam Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JANUARI 2020

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KINERJA PERAWATAN *BEARING WORK ROLL* SPM PT. KNSS
DENGAN METODE *POINTS MEASUREMENT & VISUAL CHECKING*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Nama : Harits Sakti Pambudi
NIM : 41318110084
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Pada tanggal: 28 April 2020

Mengetahui

Dosen Pembimbing

Imam Hidayat, ST, MT

Koordinator Tugas Akhir

Aliaf Amcenna Luthfie, ST, M.Eng

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan tangan di bawah ini.

Nama : Harits Sakti Pambudi
NIM : 41318110084
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul : Analisis Kinerja Perawatan *Bearing Work Roll SPM PT.*
KNSS dengan Metode *Points Measurement & Visual*
Checking

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 28 April 2020


METERAI
EMPEL
148D2AHF610985491
6000
ENAM RIBU RUPIAH
Harits Sakti Pambudi

PENGHARGAAN

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dan perhatian dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. ALLAH Subbhanahu wa ta'ala yang seantiasa memberikan kesehatan serta perlindungan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan semaksimal mungkin.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang dengan tulus mencintai, memberi doa dan dukungan serta atas semua nasehat - nasehat yang telah diberikan sehingga dapat menyelesaikan studi di kampus Universitas Mercu Buana, Fakultas Teknk mesin, Jurusan Teknik Mesin yang dibanggakan.
3. Rektor Universitas Mercu Buana Prof. Dr. Ngadino Surip yang tak henti-hentinya selalu memberikan pengarahan agar skripsi yang dilaksanakan dapat berjalan dengan lancar dan dapat selesai pada waktunya.
4. Kepada dekan Dr. Ir. Danto Mawardi Amin, MT yang selalu memimpin penyelenggaraan pendidikan, penelitian, dan pengabdian pada masyarakat, membina tenaga kependidikan, mahasiswa, tenaga administrasi dan administrasi fakultas.
5. Kepada Dr. Nanang Ruhyat, MT selaku kaprodi yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
6. Kepada Bpk. Imam Hidayat, ST, MT selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Kepada Bpk. Alief Avicenna Luthfie S.T, M.Eng selaku Koordinator Tugas Akhir yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
8. Segenap dosen dan seluruh staf akademik yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada peneliti hingga dapat menunjang dalam penyelesaian skripsi ini
9. Kepada engineer, manager dan rekan kerja di PT. Krakatau Nippon Steel Synegy, yang selalu memberikan support dan dukungan selama pengerjaan Skripsi ini.

10. Seluruh dosen dan staf pengajar Fakultas teknik khususnya Jurusan Teknik Mesin, Universitas Mercubuana.
11. Seluruh teman-teman Jurusan Teknik Mesin atas semangat dan segala bantuannya.



ABSTRAK

Bearing / bantalan pada *equipment work roll* menggunakan *bearing* tipe 4 rows *tapered roller bearing* yang terpasang pada kedua ujung *shaft* dan di dalam *chock*. Sejak awal produksi yaitu pada bulan Juli 2017 belum pernah dilakukan perawatan *bearing* dengan metode *preventive maintenance* secara berkala di internal PT. KNSS, karena untuk pekerjaan perawatan *bearing work roll* tersebut dilakukan oleh eksternal yang sekarang kondisinya mulai kurang efektif, sehingga untuk efisiensi dan memudahkan pekerjaan maka dibuatlah *Standard Operational Procedure* (SOP) untuk pekerjaan perawatan *bearing work roll* SPM PT. KNSS, dan untuk selanjutnya pekerjaan tersebut akan dilakukan oleh internal PT. KNSS dengan menggunakan metode *points measurement* dan *visual checking* secara berkala. Pada penelitian ini dilakukan pembahasan tentang analisa penyebab kerusakan komponen *bearing* dan pembahasan tentang *performance maintenance* atau analisis kinerja dari pekerjaan perawatan *bearing work roll* SPM PT. KNSS. Penyebab utama terjadinya *defect* atau cacat pada komponen *bearing work roll* SPM PT. KNSS adalah adanya kontaminasi *grease* pada *bearing* yang berupa kotoran maupun serpihan besi. Dari hasil analisis kinerja pekerjaan perawatan *bearing work roll* SPM PT. KNSS di internal PT. KNSS didapat nilai *MTBF* sebesar 47.660 menit pada tahun 2017, 69.360 menit pada tahun 2018, 22.190,92 menit pada tahun 2019 dan 47.460 menit pada tahun 2020. Sementara itu di eksternal PT.KNSS (PT. KS) didapat nilai *MTBF* sebesar 43.180 menit pada tahun 2017, 67.080 menit pada tahun 2018, 19.910,77 pada tahun 2019 dan 45.180 menit pada tahun 2020. Untuk perhitungan *MTTR* di internal PT. KNSS didapat nilai sebesar 9.120 menit pada tahun 2017, 9.053,33 menit pada tahun 2018, 9.120 pada tahun 2019 dan 2020. Sementara itu di eksternal PT.KNSS (PT. KS) didapat nilai *MTTR* sebesar 10.260 menit pada tahun 2017, 2018, 2019 dan 2020. Untuk perhitungan *availability* di internal PT. KNSS didapat nilai sebesar 83,88% pada tahun 2017, 83,38% pada tahun 2018, 70,87% pada tahun 2019 dan 83,88% pada tahun 2020. Sementara itu di eksternal PT.KNSS (PT. KS) didapat nilai sebesar 80,81% pada tahun 2017, 86,72% pada tahun 2018, 65,99% pada tahun 2019 dan 81,49% pada tahun 2020. Jika dibandingkan antara KNSS dan KS, hasilnya lebih efisien di KNSS. Artinya nilai *MTBF*, *MTTR* dan *availability* dari SPM PT. KNSS akan lebih baik dan efisien jika pekerjaan *bearing work roll* perawatan *bearing work roll* SPM PT. KNSS dilakukan di internal PT. KNSS.

Kata kunci: *Bearing, tapered roller bearing, performance maintenance.*

**ANALYSYS OF BEARING WORK ROLL SPM PT. KNSS PERFORMANCE
MAINTENANCE WITH POINTS MEASUREMENT & VISUAL CHECKING**

ABSTRACT

Bearings on work roll equipment use a bearing type 4 rows tapered roller bearing which is attached on both ends of the shaft and insid the chock. Since the beginning of production in July 2017, bearing maintenance has never been carried out using the preventive maintenance method periodically at PT. KNSS, because the work roll bearing maintenance work is carried out by externals whose condition is now starting to be less effective, so that for efficiency and ease of work, a Standard Operational Procedure (SOP) is made for maintenance work for SPM PT. KNSS, and thereafter the work will be carried out internally by PT. KNSS using points measurement and visual checking method regularly. In this study, a discussion of the analysis of the causes of bearing component damage was conducted and a discussion of performance maintenance or performance analysis of the maintenance work of the SPM PT SPM bearing work. KNSS. The main cause of defects or defects in the SPM PT. KNSS is the presence of grease contamination on bearings in the form of dirt or metal chips. From the results of the performance analysis of the work roll maintenance work SPM PT. KNSS at PT. The KNSS obtained an MTBF value of 47,660 minutes in 2017, 69,360 minutes in 2018, 22,190.92 in 2019 and 47,460 minutes in 2020. Meanwhile, externally PT.KNSS (PT. KS) obtained an MTBF value of 43,180 minutes in 2017, 67,080 minutes in 2018, 19,910.77 in 2019 and 45,180 minutes in 2020. For MTTR calculations in PT. The KNSS obtained a value of 9,120 minutes in 2017, 9,053.33 minutes in 2018, 9,120 in 2019 and 2020. Meanwhile, externally PT.KNSS (PT. KS) obtained an MTTR value of 10,260 minutes in 2017, 2018, 2019 and 2020. To calculate availability at PT. The KNSS obtained a value of 83.88% in 2017, 83.38% in 2018, 70.87% in 2019 and 83.88% in 2020. Meanwhile, externally PT.KNSS (PT. KS) obtained a value 80.81% in 2017, 86.72% in 2018, 65.99% in 2019 and 81.49% in 2020. When compared between the KNSS and KS, the results are more efficient in the KNSS. This means that the value of MTBF, MTTR and availability of SPM PT. KNSS will be better and more efficient if the work roll bearing maintenance work roll SPM PT. KNSS is carried out internally at PT. KNSS.

Keywords : *Bearing, tapered roller bearing, performance maintenance.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN	2
1.4 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	2
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>MAINTENANCE</i>	4
2.1.1 Definisi	4
2.1.2 Jenis <i>Maintenance</i>	4
2.1.3 Performance Maintenance	5
2.2 <i>BEARING</i>	7
2.2.1 Definisi	7
2.2.2 Klasifikasi	8
2.3 <i>TAPERED ROLLER BEARING</i>	10
2.4 <i>FOUR ROW TAPERED ROLLER BEARING</i>	11
2.5 PENGGUNAAN <i>FOUR ROW TAPERED ROLLER BEARING</i>	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 DIAGRAM ALIR PENELITIAN	13

3.2	PENDAHULUAN	14
3.3	LOKASI PENELITIAN	14
3.4	METODOLOGI PENELITIAN SECARA UMUM	14
	3.4.1 Tahap Persiapan	15
	3.4.2 Tahap <i>Disassembly Chock & Bearing</i>	15
	3.4.3 Proses Pengukuran dan Inspeksi	18
	3.4.4 Tahap Pengumpulan Data	20
	3.4.5 Tahap Pengkajian Data	21
	3.4.6 Proses <i>Assembly Bearing & Chock</i>	21
	3.4.7 Tahap Penyelesaian	23
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1	PENDAHULUAN	24
4.2	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	24
	4.2.1 Hasil <i>Points Measurement</i> pada <i>Chock</i>	24
	4.2.2 Hasil <i>Points Measurement</i> pada <i>Bearing</i>	25
	4.2.3 Hasil <i>Points Measurement</i> pada <i>Shaft</i>	26
	4.2.4 Hasil <i>Visual Checking</i> pada <i>Bearing</i>	27
	4.2.5 Data <i>Breakdown</i> dan <i>Operation Time Bearing Work roll</i> SPM PT. KNSS	30
	4.2.6 Perhitungan Kinerja Perawatan <i>Bearing Workroll</i> SPM PT. KNSS	32
4.3	ANALISA DAN PEMBAHASAN	35
	4.3.1 Analisa Hasil <i>Points Measurement</i>	35
	4.3.2 Analisa Penyebab Kerusakan pada Komponen <i>Bearing</i>	35
	4.3.3 Analisa Nilai Kinerja Pekerjaan Perawatan <i>Bearing Work Roll</i> SPM PT. KNSS	36
BAB V	PENUTUP	42
5.1	KESIMPULAN	42

5.2	SARAN	43
	DAFTAR PUSTAKA	44
	LAMPIRAN	45



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis <i>Bearing</i>	7
Gambar 2.2 Arah Beban pada <i>Bearing</i>	8
Gambar 2.3 Bagian <i>Tapered Roller Bearing</i>	10
Gambar 2.4 <i>Four Row Tapered Roller Bearing</i>	11
Gambar 2.5 Bagian <i>Four Row Tapered Roller Bearing</i>	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	13
Gambar 3.2 PT. Krakatau Nippon Steel Synergy	14
Gambar 3.3 Proses Pelepasan <i>Clamp</i> pada <i>Chock</i>	16
Gambar 3.4 Proses <i>Disassembly Chock</i>	16
Gambar 3.5 Proses Pembongkaran <i>Cover</i>	16
Gambar 3.6 <i>Cover Chock</i> yang Sudah Terlepas	17
Gambar 3.7 Proses <i>Disassembly Bearing</i>	17
Gambar 3.8 <i>Chock</i> dan <i>Bearing</i> yang Sudah Terlepas	17
Gambar 3.9 <i>Point</i> Pengukuran Lebar <i>Chock</i>	18
Gambar 3.10 <i>Point</i> Pengukuran Diameter <i>Chock</i>	18
Gambar 3.11 <i>Point</i> Pengukuran Diameter <i>Inside & Outside Bearing</i>	19
Gambar 3.12 Pengukuran <i>Clearance Axial</i>	19
Gambar 3.13 Proses Pengukuran <i>Clearance Axial Bearing</i>	20
Gambar 3.14 <i>Point</i> Pengukuran Diameter <i>Shaft</i>	20
Gambar 3.15 Proses <i>Assembly Bearing</i>	21
Gambar 3.16 Proses <i>Assembly Cover Chock</i>	22
Gambar 3.17 Proses <i>Assembly Chock</i>	22
Gambar 3.18 Proses Pemasangan <i>Clamp</i> pada <i>Chock</i>	22
Gambar 4.1 <i>Fishbone Diagram</i> Penyebab Kerusakan pada <i>Komponen Bearing</i>	35
Gambar 4.2 <i>Flow Maintenance Bearing Work Roll</i> PT. KNSS	37
Gambar 4.3 <i>Flow Maintenance Bearing Work Roll</i> PT. KNSS di Internal PT. KNSS	38
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Nilai <i>MTBF</i> KNSS dan KS	39
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Nilai <i>MTTR</i> KNSS dan KS	40
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Nilai <i>Availability</i> KNSS dan KS	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis <i>Roller Bearing</i>	9
Tabel 2.2 Bagian <i>Tapered Roller Bearing</i>	10
Tabel 4.1 Hasil <i>Point Measurement</i> Lebar <i>Chock</i>	24
Tabel 4.2 Hasil <i>Point Measurement</i> Diameter <i>Chock</i>	25
Tabel 4.3 Hasil <i>Point Measurement</i> Diameter <i>Outside Bearing</i>	25
Tabel 4.4 Hasil <i>Point Measurement</i> Diameter <i>Inside Bearing</i>	26
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran <i>Axial Cearance Bearing</i>	26
Tabel 4.6 Hasil <i>Point Measurement</i> Diameter <i>Shaft</i>	26
Tabel 4.7 Hasil <i>Visual Checking Bearing</i>	27
Tabel 4.8 Data Frekuensi <i>Breakdown Bearing Work roll</i>	30
Tabel 4.9 Data Rekapitulasi Waktu <i>Breakdown Bearing Work Roll</i> Tahun 2017 - 2020	31
Tabel 4.10 Data Rekapitulasi <i>Operation Time Bearing Work Roll</i> Tahun 2017 - 2020	31
Tabel 4.11 Data Rekapitulasi Kinerja Perawatan <i>Bearing Work Roll</i> Tahun 2017 - 2020	34
Tabel 4.12 Analisa Hasil <i>Visual Checking</i> pada <i>Bearing</i>	36