

TUGAS AKHIR

ANALISA PEMASANGAN SHEARPIN DAN SENSOR ALARM RPM PADA PULLEY MOTOR COAL SPREADER BOILER



Oleh:

BAMBANG IRAWAN

NIM 2020040001

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS GRESIK

2024

TUGAS AKHIR
ANALISA PEMASANGAN SHEARPIN DAN SENSOR ALARM
RPM PADA PULLEY MOTOR COAL SPREADER BOILER

Disusun guna untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)

Pada Fakultas Teknik Universitas Gresik



Oleh :

BAMBANG IRAWAN

NIM. 2020040001

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS GRESIK

2024

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Judul Tugas Akhir : ANALISA PEMASANGAN SHEARPIN
DAN SENSOR ALARM RPM PADA
PULLEY MOTOR COAL SPREADER
BOILER
Nama Mahasiswa : BAMBANG IRAWAN
NIM : 2020040001

Telah selesai dilakukan bimbingan dan dinyatakan layak memenuhi syarat
dan menyetujui untuk di uji pada tim Penguji Tugas Akhir pada Progran Studi
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Gresik

Gresik, 5 Juli 2024

Pembimbing Utama



Vita Ambarwati, S.Si.,MT
NIPY. 10710202023222

Pembimbing Pendamping



Dedy Rachman Ardian, ST.,Msc.
NIPY. 107102020190149

Mengetahui, Ketua Program Studi,



Vita Ambarwati, S.Si.,MT
NIPY. 10710202023222

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Judul Tugas Akhir : Analisa Pemasangan Shearpin dan Sensor Alarm rpm Pada
Pulley Motor Coal Spreader Boiler

Nama Mahasiswa : Bambang Irawan

NIM : 2020040001

Telah dipertahankan/diuji dihadapan Tim Penguji

Pada Tanggal : 05 Juli 2024

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS GRESIK**

2024

LULUS TIM PENGUJI :

1. Vita Ambarwati, S.Si.,MT

NIPY. 1071020202322

Ketua Penguji

1.....

2. Meryanalinda, ST.,MT

NIPY. 107102020170181

Anggota Penguji I

2.....

3. Putri Sundari, S.ST.,MT

NIPY. 107102020200167

Anggota Penguji II

3.....


Mengetahui, Dekan Fakultas Teknik,

Akhmad Andi Saputra, ST, MT
NIPY. 107102020160127

PERNYATAAN ORISINILITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : BAMBANG IRAWAN
NIM : 2020040001
Fakultas : FAKULTAS TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenjang : SARJANA
Judul Tugas Akhir : ANALISA PEMASANGAN SHEARPIN
DAN SENSOR ALARM RPM PADA
PULLEY MOTOR COAL SPREADER
BOILER

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali secara tertulis secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftarpustaka.

Apabila ternyata didalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan unsur – unsur plagiasi saya bersedia tugas akhir ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh DIBATALKAN, serta diproses sesuai peraturan perundang – undangan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Gresik, 05 Juli 2024



[Handwritten Signature]
Yang Menyatakan,

Bambang Irawan
NIM. 2020040001



SURAT KETERANGAN CEK PLAGIASI
TUGAS AKHIR

Pada hari ini Jum'at, tanggal 05 juli 2024 Berdasarkan pengecekan tugas akhir dari mahasiswa :

Nama : BAMBANG IRAWAN
NIM : 2020040001
Fakultas : FAKULTAS TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Judul Tugas Akhir : ANALISA PEMASANGAN SHEARPIN DAN SENSOR ALARM
RPM PADA PULLEY MOTOR COAL SPREADER BOILER
Hasil Cek Plagiasi : 29 % (Dua Puluh Sembilan Persen)

Maka diputuskan bahwa dokumen tugas akhir mahasiswa bersangkutan dinyatakan Lolos*.

Pembimbing Utama,

Vita Ambarwati, S.Si.,MT
NIPY. 10710202023222

Gresik, 05 Juli 2024

Pembimbing Pendamping,

Dedy Rachman Ardian, ST.,Msc.
NIPY. 107102020190149



ANALISA PEMASANGAN SHEARPIN DAN SENSOR ALARM RPM PADA PULLEY MOTOR COAL SPREADER BOILER

Nama Mahasiswa : Bambang irawan
NIM : 2020040001
Dosen Pembimbing : 1. Vita Ambarwati, S.Si.,MT
2. Dedy Rachman Ardian, ST.,Msc.

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi oleh hasil pengamatan penulis terhadap permasalahan yang berhubungan dengan distributor batubara yang tidak normal pada *coal spreader* menyebabkan penurunan daya boiler, hilangnya energi panas atau *heatloss* mengurangi suhu dan tekanan boiler. Tujuan dari penelitian ini adalah cara meningkatkan prosedur pemeliharaan prediktif dengan mengatasi kegagalan sistem menggunakan *teknik root cause failed analysis* (RCFA) teknik mengidentifikasi penyebab suatu permasalahan dan melakukan rancang bangun penambahan shearpin dan sensor rpm alarm pada pulley sebagai pengaman bila terjadi beban lebih pada coal spreader. Data yang dikumpulkan dengan menggunakan teknik data observasi, wawancara, sesi dokumentasi dan melakukan analisis data yang bertujuan untuk memberikan panduan praktis kepada perusahaan untuk mengoptimalkan proses produksi. Hasil dari penelitian ini mendapatkan kesimpulan bahwa selama downtime kendala di coal spreader efisiensi boiler 67,1% selama 15 menit dengan adanya rancang bangun penambahan *shearpin* dan sensor alarm rpm pada *pulley coal spreader* data efisiensi boiler meningkat menjadi 71,3%.

Kata Kunci : *Boiler, Coal spreader, Pulley, Shearpin, Sensor rpm alarm*

ANALYSIS OF INSTALLATION OF SHEARPIN AND RPM ALARM SENSOR ON COAL SPREADER BOILER PULLEY MOTOR

Name student : Bambang irawan
NIM : 2020040001
Advisor Lecturer : 1. Vita Ambarwati, S.Si.,MT
2. Dedy Rachman Ardian, ST.,Msc.

ABSTRACT

This research is motivated by the results of the author's observations regarding problems related to abnormal coal distribution in the coal spreader causing a decrease in boiler power, loss of heat energy or heat loss reducing boiler temperature and pressure. The aim of this research is how to improve predictive maintenance procedures by overcoming system failures using the root cause failed analysis (RCFA) technique, a technique for identifying the cause of a problem and designing additional shearpins and rpm alarm sensors on the pulley as a safety measure in the event of an overload on the coal spreader. Data collected using data observation techniques, interviews, documentation sessions and data analysis aims to provide practical guidance to companies to optimize production processes. The results of this research concluded that during downtime problems in the coal spreader boiler efficiency was 67.1% for 15 minutes with the design of adding shearpins and rpm alarm sensors on the coal spreader pulley, boiler efficiency data increased to 71.3%.

Keywords : Boiler, Coal spreader, Pulley, Shearpin, Sensor rpm alarm

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah rabbil 'alamin. Segala puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul "Analisa pemasangan shearpin dan sensor alarm rpm pada pulley motor coal spreader boiler".

Penulisan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Gresik. Dalam pelaksanaan penelitian ini melalui berbagai proses yang penuh dinamika, semoga manfaat dari tugas akhir ini sesuai dengan harapan penulis, dan berguna bagi dunia industri maupun dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

Kami menyadari sepenuhnya dalam penyusunan tugas akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung tidak akan selesai tanpa bantuan, bimbingan, dan motivasi baik secara moril maupun spiritual dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan yang berbahagia ini penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu dr. Riski Dwi Prameswari, M.Kes selaku Rektor Universitas Gresik
2. Bapak Akhmad Andi Saputra, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Gresik
3. Ibu Meryanalinda, S.T., M.T. selaku wali kelas dan Ketua Program Studi Teknik Mesin
4. Ibu Vita Ambarwati, S.Si., MT selaku dosen pembimbing Utama dan selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Gresik atas segala ilmu, bimbingan, saran, kritik dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama penelitian dan penyelesaian tugas akhir ini.
5. Bapak Dedy Rahman Adrian, S.T., M.Sc. dan Ibu Meryanalinda, S.T., M.T sebagai dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan pengarahan serta petunjuk dari awal hingga akhir dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

6. Kedua orang tua penulis alm. Bapak Rukin dan Ibu Suti'ah yang telah memberi dukungan, semangat, kasih sayang dan nasehat yang tiada henti diberikan di kehidupan penulis.
7. Istri dan anak penulis yang selalu setia mendukung dan menemani berbagi suka dan duka.
8. Para Bapak dan Ibu Dosen serta karyawan Fakultas Teknik Universitas Gresik yang telah banyak membantu dalam proses pendidikan khususnya dalam penelitian tugas akhir ini.
9. Seluruh teman – teman Program Studi Teknik Mesin Universitas Gresik yang selalu menemani dan membantu selama masa perkuliahan dan penyelesaian.
10. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung selama studi dan penyelesaian tugas akhir.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahawa penelitian ini masih jauh dari sempurna, masih terdapat kekurangan-kekurangan dan keterbatasan dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis menerima masukan berupa kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan penulisan tugas akhir ini. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di Indonesia.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Gresik, 05 Juli 2024

Bambang Irawan

DAFTAR ISI

COVER.....	i
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	iii
BERITA ACARA BIMBINGAN.....	iv
PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	v
PERNYATAAN ORSINILITAS.....	vii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	viii
SURAT KETERANGAN CEK PLAGIASI TUGAS AKHIR.....	ix
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.1.1 Penelitian sebelumnya.....	8
2.2 Review Penelitian.....	9
2.2.1 Review Jurnal 1.....	9
2.2.2 Review Jurnal 2.....	10
2.2.3 Review Jurnal 3.....	11

2.2.4 Review Jurnal 4	12
2.2.5 Review Jurnal 5	13
2.3 Dasar Teori	14
2.3.1 Motor Listrik	15
2.3.2 Sabuk-V (<i>V-belt</i>).....	16
2.3.3 Puli (<i>Pulley</i>).....	18
2.3.4 Konveyor rantai <i>Scraper</i>	19
2.3.5 Kapasitas Pengangkutan (<i>Conveyor</i>)	20
2.3.6 Ketegangan Rantai Utama	21
2.3.7 Massa Komponen Rantai Utama.....	24
2.3.8 Diameter Sproket Konveyor.....	24
2.3.9 Panjang Rantai Utama	25
2.3.10 Daya yang Dibutuhkan	25
2.3.11 Roda Gigi dan Gaya Rantai	26
2.3.12 Rasio <i>Sprocket</i> Penggerak.....	26
2.3.13 Kecepatan dan Panjang Rantai Penggerak.....	27
2.3.14 Pengertian Batubara	28
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Jenis penelitian	29
3.2 Lokasi dan waktu penelitian.....	29
3.3 Teknik pengumpulan data	29
3.3.1 Data primer	29
3.3.2 Data sekunder.....	30
3.3.3 Data Kuantitatif	30
3.3.4 Data Kualitatif.....	30
3.4 Teknik Analisis Data	30
3.5 Flow Chart/Alur Penelitian	32
BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil.....	35
4.1.1 Analisis permasalahan dengan kajian RCFA.....	35
4.1.2 Analisis solusi	36

4.1.3 Analisa Teoritis.....	39
4.1.4 Data Hasil Observasi	40
4.1.5 Data desain awal <i>coal spreader</i>	44
4.2 Pembahasan.....	44
4.2.1 Desain rancang bangun <i>shearpin</i>	44
4.2.2 Desain rancang bangun sensor alarm rpm	46
4.2.3 Perencanaan dan perhitungan <i>shearpin</i>	46
4.2.4 Perencanaan dan pemasangan sensor alarm rpm	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1 Kesimpulan	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Coal Spreader	15
Gambar 2. 2 Motor	16
Gambar 2. 3 Diagram Pemilihan Sabuk V	17
Gambar 2. 4 Sabuk V tipe B-80	17
Gambar 2. 5 Sabuk V tipe B	17
Gambar 2. 6 Puli	19
Gambar 2. 7 Konveyor Rantai Scrapper	19
Gambar 2. 8 Roda Gigi dan Rantai Rol	26
Gambar 2. 9 Batubara	28
Gambar 4. 1 Diagram Fishbone RCFA Kendala Coal Spreader	36
Gambar 4. 2 Nameplate Steam Boiler 75 t/h	40
Gambar 4. 3 Feed Chute Hopper	41
Gambar 4. 4 Nameplate Motor	41
Gambar 4. 5 Grafik Daya Rencana dan Pulley	42
Gambar 4. 6 Sabuk V B-80 Coal Spreader	42
Gambar 4. 7 Pulley Coal Spreader	43
Gambar 4. 8 Proximity Sensor	43
Gambar 4. 9 Desain Shearpin	44
Gambar 4. 10 Shearpin	45
Gambar 4. 11 Desain Pemasangan Shearpin ke Pulley	45
Gambar 4. 12 Desain Pemasangan Sensor Alarm rpm	46
Gambar 4. 13 Diagram Sensor Kontrol	46
Gambar 4. 14 Desain Pulley dan V-belt	48
Gambar 4. 15 Diagram Rangkaian Sensor rpm	54
Gambar 4. 16 Peletakan Specimen Uji Impak Izod dan Charpy	56
Gambar 4. 17 Grafik Hasil Uji Putaran Motor dan Massa	57
Gambar 4. 18 Grafik Hasil Uji Putaran Motor dan Beban	58
Gambar 4. 19 Hasil Uji Putaran dan Beban Motor	58
Gambar 4. 20 Material Besi Masuk Feed Chute Hopper	59

Gambar 4. 21 Desain Feed Chute Hopper Sebelumnya.....	60
Gambar 4. 22 Desain Rancang Bangun Frame Feed Chute Hopper.....	60
Gambar 4. 23 Pulley tanpa Shearpin.....	61
Gambar 4. 24 Pulley terpasang Shearpin.....	61
Gambar 4. 25 Pengoperasian Coal Spreader Sebelumnya	61
Gambar 4. 26 Pemasangan Panel Peringatan/Buzzer Alarm.....	62
Gambar 4. 27 Trending Boiler Operasi Normal	62
Gambar 4. 28 Trending Boiler Saat Kendala Coal Spreader	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rekomendasi Pengoperasian.....	20
Tabel 2.2 Massa Jenis Curah.....	21
Tabel 2.3 Koefisien Gesek Rantai dan Jalur.....	23
Tabel 2.4 Koefisien Gesek Benda Diangkut dan Jalur.....	23
Tabel 3.1 Metodologi Penelitian.....	31
Tabel 3.2 Jadwal Kegiatan Penelitian.....	34
Tabel 4.1 <i>Matrix Analisa Penyebab</i>	37
Tabel 4.2 <i>Matrix Analisa Solusi</i>	37
Tabel 4.3 Spesifikasi Motor Penggerak.....	39
Tabel 4.4 <i>Spesifikasi Belt dan Pulley</i>	39
Tabel 4.5 Data Hasil Observasi.....	40
Tabel 4.6 <i>Nameplate Steam Boiler</i>	40
Tabel 4.7 Hasil Analisa Batubara.....	43
Tabel 4.8 Data Desain Awal Coal Spreader.....	44
Tabel 4.9 Data Spesifikasi Coal Spreader.....	44
Tabel 4.10 Bahan dan Nilai Material Shearpin.....	52
Tabel 4.11 Data Spesifikasi Sensor Alarm Rpm.....	54
Tabel 4.12 <i>Hasil Uji Putaran Motor dan Beban Motor</i>	57
Tabel 4.13 Hasil Uji Massa dan Beban Motor.....	57