

**MODIFIKASI ROLL CONVEYOR UNTUK MENURUNKAN KERUSAKAN
PUD BODY PLY STASION PADA MESIN BEIJING BUILDING PLANT R
PT GAJAH TUNGGAL Tbk.**



Diajukan oleh :

MUHAMMAD REBBY AL ALBANI

41318110025

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCUBUANA

JAKARTA 2020

LAPORAN TUGAS AKHIR

**MODIFIKASI ROLL CONVEYOR UNTUK MENURUNKAN KERUSAKAN
PUD BODY PLY STASION PADA MESIN BEIJING BUILDING PLANT R
PT GAJAH TUNGGAL Tbk.**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Disusun Oleh:

Nama : Muhammad Reby Al Albani
Nim : 41318110025
Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)**

JULI 2020

HALAMAN PENGESAHAN

MODIFIKASI ROLL CONVEYOR UNTUK MENURUNKAN KERUSAKAN
PUD BODY PLY STASION PADA MESIN BEIJING BUILDING PLANT R PT
GAJAH TUNGGAL Tbk.



Disusun Oleh:

Nama : Muhammad Reby Al Albani

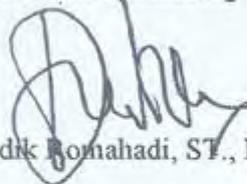
Nim : 41318110025

Program Studi : Teknik Mesin

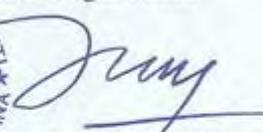
Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing
Pada tanggal: 19 juli 2020

Mengetahui

Dosen Pembimbing


(Dedik Romahadi, ST., M.Sc.)

Koordinator Tugas Akhir



Alier Azzenna Luthfie, ST, M.Eng)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Muhammad Rebyy Al Albani
NIM : 41318110025
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Modifikasi *Roll Conveyor* Untuk Menurunkan *Kerusakan PUD Body ply Station* Pada Mesin Beijing Building Plant R PT. Gajah Tunggal Tbk.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan

Jakarta 19 Juli 2020

UNIVERSI
MERCU BUANA



(Muhammad Rebyy Al Albani)

PENGHARGAAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas segala karunia dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Tugas akhir dengan judul “Modifikasi *Roll Conveyor* Untuk Menurunkan Kerusakan PUD *body ply Station* pada Mesin *Beijing Building Plant R* PT Gajah Tunggal Tbk. diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan jenjang S1 di Universitas Mercubuana. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir (TA) ini.

Melalui penyusunan proposal ini penulis selalu tidak jauh dari hambatan, tantangan serta kesulitan, akan tetapi karena binaan dan dukungan dari semua pihak, akhirnya hambatan tersebut dapat teratasi dengan lancar. dan tanpa kerja sama antara penulis dan dosen pembimbing belum tentu laporan ini bisa selesai dengan baik, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan saran demi kelancaran penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa terdapat keterbatasan pengetahuan dan kemampuan. sehingga dalam penulisan proposal ini masih terdapat banyak kekurangan baik itu dalam segi penulisan maupun isi. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat memberikan motivasi dan kemajuan dalam membuat karya penulisan yang lebih baik lagi. Penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya. Akhir kata penulis ucapkan banyak terimakasih.

Jakarta, 19 Juli 2020

Penulis

ABSTRAK

Conveyor body ply merupakan salah satu part mesin pada mesin *building* yang digunakan untuk menyuplai material *body ply* dimana sering adanya EJO (*Engineering Job Order*) dan problem yang terus berulang berupa kerusakan *timing belt* dan gerakan *conveyor* yang abnormal, sehingga problem ini menjadi salah satu penyumbang terbesar *downtime* mesin *building* beijing pada PUD (*Ply Up Drum*) *body ply station*. Berdasarkan data *oracle*, *downtime* mesin rata-rata 803,5 menit perbulan dan selama periode 4 bulan sudah terjadi 8 kali pergantian *timing belt*, dan 2 kali perbaikan. Hal ini memberikan dampak tingginya *loss green tyre* mencapai 134 pcs perbulan dan *loss spare part*. Tujuan penelitian ini adalah langkah tepat yang harus diambil untuk menurunkan problem tersebut dengan memodifikasi *roll conveyor body ply* tersebut dan mengetahui seberapa besar *performance maintenance* setelah dilakukan modifikasi *roll conveyor*. Dengan menggunakan pendekatan *fishbone* diagram untuk menganalisis akar masalah penyebab rusaknya *timing belt* bahwa *timing belt* mengalami beban yang terlalu berat untuk menggerakkan *conveyor*, terjadi keabnormalan khususnya pada *roller conveyor* yang menggunakan *bushing* mengakibatkan putaran menjadi macet dan berat. Berdasarkan PDPC, alternatif yang dipilih adalah langkah memodifikasi *roll conveyor* dengan menggunakan *bearing* karena friksi yang diberikan jauh lebih rendah dari pada *bushing*. Modifikasi yang dilakukan efektif untuk menurunkan *downtime* mesin dengan *loss green tyre* menjadi rata-rata 13 pcs perbulan dan problem karena *timing belt* dan *roll* hilang pada periode 2 bulan setelah modifikasi, Sehingga *performance maintenance* pada mesin RTB-D1 lebih baik berdasarkan nilai OEE yang menjadi KPI *maintenance* dari 78% sebelum modifikasi menjadi 84,3 % setelah modifikasi. hal ini memberikan memberikan *saving cost* sebesar Rp 2.674.869,- perhari, dan biaya untuk modifikasi dapat tertutupi dalam jangka waktu 3 hari.

Kata Kunci: PUD *bodyply station*, *roll conveyor modification*, *timing belt*, OEE.

**MODIFICATION OF ROLL CONVEYOR TO REDUCE PUD BODYPLY
STATION DAMAGE IN BEIJING BUILDING MACHINE PLANT R PT GAJAH
TUNGGAL Tbk.**

ABSTRACT

Body ply conveyor is one of the machine parts in building machines used to supply body ply material where there is often EJO (Engineering Job Order) and recurring problems including abnormal timing belts and conveyors, so this problem is one of the biggest contributors Beijing station building machine downtime on PUD (Ply Up Drum). Based on Oracle data, engine downtime averaged 803.5 minutes per month and over a 4-month period there were 8 times the timing belt changes, and 2 repairs. This gives a high loss rate. Green tires reach 134 pcs per month and lose parts. The purpose of this study is the right step that must be taken to resolve the problem using a body roll conveyor. By using a fishbone diagram to analyze the root cause of the damage to the timing belt that connects the timing belt that is too heavy to move the conveyor, a special abnormality occurs on the conveyor roller that uses a bushing that is suitable for traffic jams and weight. Based on PDPC, roller conveyors are selected using bearings made using the friction provided far lower than the bushings. Modifications made effective to reduce engine downtime by losing green tires to an average of 13 pcs per month and problems due to missing timing belts and roll in the period of 2 months after modification, improve maintenance performance on RTB-D1 engines with both OEE as a maintenance KPI from 78% before modification to 84.3% after modification. This provides a cost savings of Rp2,674,869, - per day, and costs for modification can be covered within a period of 3 days.

Keywords : *PUD bodyply station, roll conveyor modification, timing belt, OEE.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	4
1.3 TUJUAN	4
1.4 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	4
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	5
BAB II	7
2.1 KONSEP DAN TEORI	7
2.1.1 <i>Predictive Maintenance</i>	7
2.1.2 <i>Performance Maintenance</i>	9
2.1.3 <i>Fishbone Diagram</i>	11
2.1.4 <i>Plan Decission Program Chart</i>	14
2.1.5 <i>Conveyor</i>	17
2.1.6 <i>Bearing</i>	19
2.1.7 <i>Timing belt</i>	21
2.1.8 Sifat Mekanik bahan	23
2.1.9 <i>Break Event Point</i>	25
2.1.10 <i>Return On Investment</i>	25
2.2 STUDI LITERATUR	26
2.2.1 Studi Literatur Jurnal 1	26
2.2.2 Studi Literatur Jurnal 2.	27

2.2.3	Studi Literatur Jurnal 3.	28
BAB III		29
3.1	DIAGRAM ALIR	29
3.2	ALAT DAN BAHAN	34
3.2.1.	Part modifikasi	34
3.2.2.	Data dan informasi	39
3.3	METODE PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	43
3.3.1.	Target analisa	43
3.3.2.	Analisa <i>fishbone</i> diagram	45
3.3.3.	Analisa PDPC	47
3.3.4.	Penanggulangan	50
BAB IV		51
4.1	HASIL MODIFIKASI	51
4.1.1.	Modifikasi <i>roll conveyor</i>	52
4.1.2.	Modifikasi Program PLC	55
4.2	UJI KEKUATAN PART MODIFIKASI	57
4.2.1.	Roll	57
4.2.2.	<i>As Ground Finish</i>	59
4.2.3.	<i>Bracket Roll</i>	62
4.3	EVALUASI HASIL MODIFIKASI	66
4.4	PERFORMANCE MAINTENANACE SEBELUM DAN SESUDAH MODIFIKASI	67
4.5	SAVING COST MENGGUNAKAN ROI	71
BAB V		74
5.1.	KESIMPULAN	74
5.2.	SARAN	75
DAFTAR PUSTAKA		76
LAMPIRAN		78
LAMPIRAN A. KARTU ASISTENSI TUGAS AKHIR		79
LAMPIRAN B. GAMBAR TEKNIK MODIFIKASI ROLLER CONVEYOR		81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Diagram Analisis <i>Predictive</i>	8
Gambar 2.2.	Simbol-Simbol <i>Process Decision Program Chart</i> (PDPC)	15
Gambar 2.3.	Contoh <i>Process Decision Program Chart</i> (PDPC)	16
Gambar 2.4.	<i>Belt conveyor</i>	18
Gambar 2.5.	Bantalan <i>bearing</i>	19
Gambar 2.6.	<i>Timing belt</i>	21
Gambar 3.1.	Langkah penelitian	30
Gambar 3.2.	<i>Bracket conveyor body ply</i>	34
Gambar 3.3.	<i>Roll conveyor</i>	35
Gambar 3.4.	<i>Bracket roll</i>	36
Gambar 3.5.	<i>As ground finish</i>	37
Gambar 3.6.	<i>Bearing</i>	37
Gambar 3.7.	Grafik kerusakan mesin <i>building</i>	38
Gambar 3.8.	Data problem PUD <i>body ply conveyor</i> terbesar mesin <i>building</i>	39
Gambar 3.9.	<i>Root cause</i> problem PUD <i>body ply conveyor</i>	40
Gambar 3.10.	Skema area perbaikan <i>roll conveyor</i>	42
Gambar 3.11.	<i>Conveyor body ply</i>	43
Gambar 3.12.	<i>Fishbone</i> diagram problem <i>timing belt conveyor body ply</i>	44
Gambar 3.13.	Kerusakan <i>timing belt conveyor body ply</i>	45
Gambar 3.14.	<i>Skema Plan Decission Program</i> (PDCP) ke 1	47
Gambar 3.15.	<i>Skema Plan Decission Program</i> (PDCP) ke 2	47
Gambar 3.16.	<i>Skema Plan Decission Program</i> (PDCP) ke 3	48

Gambar 4.1. Modifikasi <i>roll conveyor</i>	51
Gambar 4.2. Kegiatan pada mesin RTB-D1	52
Gambar 4.3. <i>Before-after roll conveyor</i>	52
Gambar 4.4. <i>Roll conveyor</i> sebelum modifikasi	53
Gambar 4.5. <i>Roll conveyor</i> setelah modifikasi	53
Gambar 4.6. Program PLC sebelum modifikasi	54
Gambar 4.7. Program PLC setelah modifikasi	55
Gambar 4.8. <i>2D roll conveyor</i>	56
Gambar 4.9. Massa <i>roll conveyor</i>	56
Gambar 4.10 <i>AISI 1045 steel properties</i>	57
Gambar 4.11 Uji pembebanan <i>bracket roll</i>	58
Gambar 4.12 <i>2D As ground finish</i>	59
Gambar 4.13 Massa <i>as ground finish</i>	59
Gambar 4.14 <i>Galvanized steel properties</i>	60
Gambar 4.15 Uji pembebanan <i>as ground finish</i>	60
Gambar 4.16 <i>2D Bracket roll</i>	62
Gambar 4.17 <i>AISI 1020 properties</i>	62
Gambar 4.18 Massa <i>as ground finish</i>	63
Gambar 4.19 Uji pembebanan <i>bracket roll</i>	64
Gambar 4.20 Grafik <i>downtime</i> mesin problem PUD <i>body ply conveyor</i> RTB-D1	65
Gambar 4.21 Grafik <i>root cause</i> problem PUD <i>body ply conveyor</i> RTB-D1	66

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data <i>oracle action PUD body ply conveyor</i> mesin building	41
Tabel 3.2 Hasil analisa <i>fishbone</i> diagram	46
Tabel 3.3 Kegiatan <i>Plan Decission Program Chart</i> (PDPC) ke 1	47
Tabel 3.4 Kegiatan <i>Plan Decission Program Chart</i> (PDPC) ke 2	48
Tabel 3.5 Kegiatan <i>Plan Decission Program Chart</i> (PDPC) ke 3	48
Tabel 3.6 Penanggulangan problem <i>timing belt conveyor body ply</i>	49
Tabel 4.1 Beban <i>as ground finish</i>	60
Tabel 4.2 Beban <i>bracket roll</i>	63
Tabel 4.3 Perhitungan <i>budget</i>	69



DAFTAR SINGKATAN

PUD	= <i>Ply Up Drum</i>
BDD	= <i>Bulding Drum</i>
RTB	= <i>Radial Tyre Building</i>
RTB-D1	= <i>Radial Tyre Building D1</i> (nama mesin berdasarkan line)
EJO	= <i>Engineering Job Order</i>
GT	= <i>Green Tyre</i>
PDPC	= <i>Plan Decission program chart</i>
MTBF	= <i>Mean Time Between Failure</i>
MTTR	= <i>Mean Time To Repair</i>
A	= <i>Availability</i>
PE	= <i>Performance Efficiency</i>
ROQP	= <i>Rate Of Quality Product</i>
KPI	= <i>Key Perfomance Indocator</i>
ROI	= <i>Return On Investment</i>
BEP	= <i>Break Even Point</i>