

**IMPROVING PHYSICAL AVAILABILITY HEAD TRUCK SCANIA R620 AT
PT. KALIMANTAN PRIMA PERSADA JOBSITE INDE**

Oleh

GUSTI DIMAS SAPUTRO
12307063

PROGRAM SARJANA
di

TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI INFORMASI



SWISS GERMAN UNIVERSITY
The Prominence Tower
Jalan Jalur Sutera Barat No. 15, Alam Sutera
Tangerang, Banten 15143 - Indonesia

Revisi Setelah *Thesis Defense* 29 Januari 2026

PERNYATAAN OLEH PENULIS

Saya dengan ini menyatakan bahwa karya yang saya ajukan ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya, tidak memuat materi yang sebelumnya telah diterbitkan atau ditulis oleh orang lain, maupun materi yang secara substansial telah digunakan untuk memperoleh gelar atau diploma lain di institusi pendidikan mana pun, kecuali jika sumber tersebut telah disebutkan secara jelas dalam skripsi ini.

Gusti Dimas Saputro

Mahasiswa



Tanggal 29/1/26

Disetujui Oleh:

Dr.Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si., M.T.

Pembimbing Pertama Skripsi

17 FEB 2026
Tanggal

Dr. Ir. Gembong Baskoro, M.Sc., IPU, ASEAN Eng,
ACPE, APEC Eng

Pembimbing Kedua Skripsi

Tanggal

Dr. Maulahikmah Galinium, S.Kom., M.Sc.

Dekan

Tanggal

ABSTRAK

IMPROVING PHYSICAL AVAILABILITY HEAD TRUCK SCANIA R620 AT PT. KPP JOBSITE INDE

Oleh

Gusti Dimas Saputro

Dr. Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si., M.T., Advisor

Dr. Ir. Gembong Baskoro, M.Sc., IPU, ASEAN Eng, ACPE, APEC Eng., Co-Advisor

SWISS GERMAN UNIVERSITY

Pada tahun 2024, Departemen Plant Coal Hualing PT. KPP Jobsite INDE mengalami ketidaktercapaian KPI yang menyebabkan terhambatnya proses operasional pengangkutan Batubara dari *Coal Procesing Plant (CPP)* menuju *Port*. Unit Scania R620 yang dimiliki PT. KPP Jobsite INDE memiliki populasi terbanyak dengan kontribusi sebesar 50% dari total populasi yang ada. Dari data dan *pareto diagram* yang ada, diketahui bahwa downtime kerusakan terbesar pada unit R620 terdapat pada komponen *Brake System* dimana durasi yang timbul sebesar 3230 jam atau berkontribusi sebesar 20% dari total downtime yang ada. *Brake System* juga menjadi fokus perhatian khusus di PT. KPP Jobsite INDE karena adanya beberapa kasus insiden ditempat lain akibat dari kegagalan fungsi rem pada unit *double trailer* di jalur hauling. Setelah dilakukan analisa melalui metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) didapati bahwa masalah utama terdapat temperatur *Retarder Brake* yang tinggi. Sehingga improvisasi pada bagian *Brake System* ini dilakukan dan sebagai hasilnya, *Physical Available* unit Scania R620 PT. KPP Jobsite INDE dapat naik dari 79% menjadi >85%.

Keywords: Downtime, Brake System, Metodologi DMAIC, Pareto Diagram, Physical Availability, Coal Production.

ABSTRACT

IMPROVING PHYSICAL AVAILABILITY HEAD TRUCK SCANIA R620 AT PT. KPP JOBSITE INDE

By

Gusti Dimas Saputro

Dr. Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si., M.T., Advisor

Dr. Ir. Gembong Baskoro, M.Sc., IPU, ASEAN Eng, ACPE, APEC Eng., Co-Advisor

SWISS GERMAN UNIVERSITY

In 2024, Plant Coal Department of Hualing PT. KPP Jobsite INDE experienced KPI underperformance, which caused delays in the coal transportation process from the Coal Processing Plant (CPP) to the Port.. The Scania R620 units owned by PT. KPP Jobsite INDE have the largest population, contributing 50% of the total population. From the physical available data and Pareto diagram, it was found that the major downtime on the R620 unit occurred in the Brake System, with a duration of 3,230 hours, or contributing 20% of the total downtime. The Brake System has also become a particular focus at PT. KPP Jobsite INDE due to several incident cases at other locations caused by brake system failures on double trailer units on hauling routes. After analysis using the DMAIC method (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), it was found that the main issue was the high temperature of the Retarder Brake. Therefore, improvements were made to the Brake System, resulting in the Physical Available rate of Scania R620 units at PT. KPP Jobsite INDE increasing from 79% to over 85%.

Keywords: Downtime, Brake System, DMAIC Metodology, Pareto Diagram, Physical Availability, Coal Production.



DEDIKASI

Dengan penuh rasa syukur, saya mendedikasikan skripsi ini untuk diri saya sendiri, bagian lain dari diri saya yang selalu bersemangat menghadapi tantangan dalam hidup, dan khususnya untuk :

1. Orang tua tercinta: Alm. Giyanto dan Yani Hariyanti yang selalu mendukung saya melalui cinta dan doa mereka yang tiada henti, saudara perempuan saya Marthin Saputri beserta suaminya, Suhardi, serta Imanunggal Adhi Saputro yang selalu menyemangati saya. Semoga Allah senantiasa memberikan kesehatan dan selalu melindungi mereka.
2. Saya juga sangat berterima kasih kepada pembimbing saya, Dr. Eng. Aditya Tirta Pratama, S.Si., M.T. atas bimbingan, dukungan, dan dorongan yang sangat berharga selama proses penelitian ini. Serta kepada pembimbing pendamping saya, Dr. Ir. Gembong Baskoro, M.Sc., IPU, ASEAN Eng, ACPE, APEC Eng., atas dukungan yang berkelanjutan, masukan yang membangun, serta komitmennya terhadap pengembangan akademik dan profesional saya.
3. Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi Informasi Swiss German University, Dr. Ir. Maulahikmah Galinium, S.Kom., M.Sc.
4. Seluruh dosen Fakultas Teknik dan Teknologi Informasi Swiss German University serta para staf.
5. Semua pihak yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan tesis ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Saya bersyukur kepada-Nya karena dengan berkah-Nya dan bantuan yang terus-menerus dari banyak orang, skripsi ini dapat diselesaikan tepat waktu.

Saya juga ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada keluarga saya. dukungan dan pengertian mereka yang tiada henti telah menjadi kekuatan bagi saya untuk mengatasi banyak rintangan yang saya temui selama perjalanan ini. Saya tidak akan pernah melupakan pengorbanan dan cinta mereka, yang telah membuat saya meraih banyak pencapaian dalam hidup, termasuk penyelesaian skripsi ini.

Selanjutnya, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada pembimbing dan pembimbing pendamping saya atas bantuannya dalam menyelesaikan tesis ini. Tanpa bantuan mereka yang konstan, saya yakin akan menghadapi banyak masalah dan kesulitan selama mengerjakan skripsi ini.

Terakhir, saya juga ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada teman-teman yang telah banyak membantu selama proses penyelesaian tesis ini. Hanya Allah yang dapat membalas semua kebaikan yang telah kalian berikan. Terima kasih.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN OLEH PENULIS	2
ABSTRAK	3
DEDIKASI	6
UCAPAN TERIMA KASIH	7
DAFTAR ISI	8
LIST GAMBAR	11
LIST TABEL	12
BAB 1 - PENDAHULUAN	13
1.1 Latar Belakang	13
1.2 Masalah Penelitian	16
1.3 Tujuan Penelitian	16
1.4 Manfaat Penelitian	17
1.5 Pertanyaan Penelitian	17
1.6 Hipotesa	17
1.7 Struktur Skripsi	17
BAB 2 - TINJAUAN PUSTAKA	19
2.1 Scania R620	19
2.2 Brake System	20
2.3 Prinsip <i>Brake System</i>	20
2.4 Tipe <i>Brake</i>	20
2.4.1 <i>Hydraulic Brake System</i>	21
2.4.2 <i>Air Brake System</i>	22
2.4.3 <i>Auxiliary Brake System</i>	24
2.4.3.1 Engine Brake	25
2.4.3.2 Exhaust Brake	25
2.4.3.3 Retarder Brake	25
2.5 Physical Availability	25
2.6 Six Sigma	26
2.7 Konsep 5W1H	28
2.7.1 Pengertian 5W1H	28
2.7.2 Unsur – Unsur 5W1H	28
2.7.2.1 What (Apa)	28
2.7.2.2 Who (Siapa)	28
2.7.2.3 When (Kapan)	28
2.7.2.4 Where (Dimana)	29

2.7.2.5	Why (Mengapa)	29
2.7.2.6	How (Bagaimana)	29
2.7.3	Penerapan 5W1H.....	29
2.7.4	Kelebihan dan Keterbatasan Kerangka 5W1H.....	30
2.8	Relation Diagram.....	30
2.8.1	Pengertian <i>Relation Diagram</i>	30
2.8.2	Konsep Dasar <i>Relation Diagram</i>	30
2.8.3	Fungsi <i>Relation Diagram</i>	31
2.8.4	Langkah Penyusunan <i>Relation Diagram</i>	31
2.8.5	Penerapan <i>Relation Diagram</i> Dalam Berbagai Bidang.....	31
2.8.6	Kelebihan dan Keterbatasan <i>Relation Diagram</i>	32
2.9	KPP Maintenance Management System (KMMS).....	32
2.9.1	<i>Maintenance Planning</i>	34
2.9.2	<i>Ellipse Plan Management</i>	34
2.9.3	<i>Maintenance Execution</i>	35
2.9.4	<i>Backlog Management</i>	35
2.9.5	<i>Part Management</i>	35
2.9.6	<i>Technical Analysis</i>	35
2.9.7	<i>Plant Performance Management</i>	36
2.9.8	<i>Continous Improvement</i>	36
2.9.9	<i>Manpower Management</i>	36
2.9.10	<i>Equipment Management</i>	36
2.9.11	<i>Infrastructure</i>	36
2.9.12	<i>Budgeting</i>	36
2.9.13	<i>Technical Information</i>	36
2.10	Penelitian Terdahulu	37
BAB 3 - METODE PENELITIAN		38
3.1	Desain Penelitian	38
3.2	Objek Penelitian	38
3.3	DMAIC Step	39
3.3.1	<i>Define</i>	40
3.3.2	<i>Measure</i>	40
3.3.3	<i>Analyze</i>	40
3.3.4	<i>Improve</i>	40
3.3.5	<i>Control</i>	40
BAB 4 - HASIL DAN KESIMPULAN		41
4.1	Define Stage	41
4.1.1	Identifikasi Masalah	41
4.1.2	Tujuan Penelitian.....	42
4.1.3	<i>SIPOC Diagram</i>	42
4.2	Measure Stage	42
4.2.1	<i>Data Downtime Brake System</i>	42
4.2.2	<i>Pareto Analysis</i>	43
4.2.3	Indikator Kinerja	44
4.3	Analysis Stage	44

4.3.1	<i>Root Cause Analysis (Relation Diagram)</i>	44
4.3.1.1	Retarder Brake	45
4.3.1.2	Exhaust Brake	46
4.3.1.3	Mechanical Brake	47
4.3.1.4	Pneumatic Brake	48
4.3.2	<i>Relation Diagram</i>	49
4.3.3	<i>FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)</i>	49
4.4	Improve Stage.....	52
4.4.1	Rencana Perbaikan	52
4.4.1.1	Penambahan Fan Cooling Retarder.....	54
4.4.1.2	Pembuatan Tool dan Metode Pengecekan Brake Pressure	56
4.4.1.3	Penambahan Tempat dan Manpower Pengecekan Lining Brake.....	57
4.4.1.4	Pembuatan Tool Pengecekan Harness Exhaust Brake.....	59
4.4.2	Hasil Uji Implementasi (Pilot Test 3 Bulan).....	61
4.5	Control Stage	62
BAB 5 - KESIMPULAN DAN SARAN		64
5.1	Kesimpulan.....	64
5.2	Saran	65
GLOSSARIUM.....		66
REFERENSI		70
CURRICULUM VITAE.....		72

LIST GAMBAR

Gambar 1. Sebaran Jobsite PT. KPP	13
Gambar 2. Grafik Persebaran Populasi Unit Scania Trailer KPP INDE	14
Gambar 3. Scania R620 Double Trailer	14
Gambar 4. Pareto Problem Unit R620 KPP INDE	15
Gambar 5. Grade Jalan Operasional Scania R620 KPP INDE	16
Gambar 6. Unit Scania R620A6x4	19
Gambar 7. Skema Brake System Unit Kendaraan Ringan.....	21
Gambar 8. Pilar KPP Maintenance Management System	33
Gambar 9. Makro Proses KMMS	34
Gambar 10. Flow Chart DMAIC	39
Gambar 11. Grafik Pareto Problem Unit Scania R620	41
Gambar 12. SIPOC Diagram	42
Gambar 13. Pareto Problem Sub Comp. Brake Scania R620	43
Gambar 14. Relation Diagram Problem Brake System Scania R620	49
Gambar 15. Grafik Frekuensi Kerusakan Sub Komponen Brake Scania R620.....	51
Gambar 16. Grafik Efek Kenaikan Temperatur Terhadap Grade Jalan.....	54
Gambar 17. Perhitungan Heat Transfer Rate Fan Cooling Retarder	54
Gambar 18. Pemasangan Oil Cooler Retarder Tambahan	55
Gambar 19. Diagram Elektrikal Pemasangan Oil Cooler	55
Gambar 20. Perhitungan Efektivitas Penurunan Temperatur	56
Gambar 21. Diagram Pengereman <i>Prime Mover to Vessel</i>	57
Gambar 22. Desain Tempat Pengecekan <i>Lining</i> Dengan Pertimbangan <i>Turning Radius</i> Unit	58
Gambar 23. Flow Proses <i>Daily Check</i> Terbaru	58
Gambar 24. Diagram Dan Fungsi <i>Control Unit Exhaust Brake</i>	59
Figure 25. Proses <i>Troubleshooting Error Exhaust Brake</i>	59
Figure 26. <i>Tool Harness Checker Exhaust Brake</i>	60
Figure 27. Proses Ide Solusi Perbaikan.....	60
Figure 28. Trend PA Unit Scania R620 Per Bulan	61
Figure 29. Grafik Penurunan Cost of Budget Plant Coal Hauling KPP INDE.....	62
Figure 30. INK Harness Checker	63

LIST TABEL

Tabel 1.1 Performa Unit Trailer KPP INDE Periode Oktober – Desember 2024	15
Tabel 1.2 Sebaran Grade Jalan Operasional R620 KPP INDE.....	16
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	37
Tabel 3.1 Gantt Chart Proses DMAIC	39
Tabel 4.1 Detail Data Pareto Problem Scania R620	41
Tabel 4.2 <i>Downtime</i> Sub Component Brake System Scania R620.....	43
Tabel 4.3 Detail Pareto Problem Sub Komponen Brake System.....	43
Tabel 4.4 Performance Indicator Research	44
Tabel 4.5 Analisa Masalah Retarder Brake	45
Tabel 4.6 Analisa Masalah Exhaust Brake	46
Tabel 4.7 Analisa Masalah Mechanical Brake.....	47
Tabel 4.8 Analisa Masalah Pneumatic Brake	48
Tabel 4.9 Dasar Perhitungan SOD FMEA.....	50
Tabel 4.10 Perhitungan RPN FMEA	51
Tabel 4.11 Solusi Perbaikan Atas Masalah Yang Ada	52
Tabel 4.12 Hasil Implementasi Solusi Perbaikan	61