



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun



**ANALISIS DOMINASI KERUSAKAN *REAR LEAF SPRING*
MENGUNAKAN METODE PARETO PADA DUMP TRUK
FAW JH6 350 HP DI PT XYZ**

SKRIPSI

Oleh:
Nur Hayat Abdillah
NIM.2202441009

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA
PEMELIHARAAN ALAT BERAT
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun



**ANALISIS DOMINASI KERUSAKAN *REAR LEAF SPRING*
MENGUNAKAN METODE PARETO PADA DUMP TRUK
FAW JH6 350 HP DI PT XYZ**

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat
Berat, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:
Nur Hayat Abdillah
NIM.2202441009

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PEMELIHARAAN ALAT BERAT
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

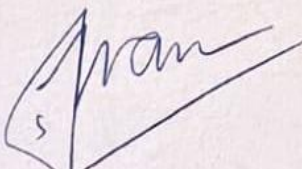
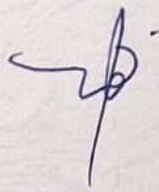
ANALISIS DOMINASI KERUSAKAN *REAR LEAF SPRING*
MENGGUNAKAN METODE PARETO PADA DUMP TRUK
FAW JH6 350 HP DI PT XYZ

Oleh :

Nur Hayat Abdillah

NIM. 2202441009

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat
Laporan skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1	Pembimbing 2
	
Prof., Iwan Susanto, M.T., Ph.D NIP. 197905042006041002	Rahmat Noval, S.T., M.T. NIP. 199011032024061003

Kepala Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan
Alat Berat



Muhammad Todaro S.T., MT.T
NIP. 199105012024061003

iii

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS DOMINASI KERUSAKAN *REAR LEAF SPRING* MENGUNAKAN METODE PARETO PADA DUMP TRUK FAW JH6 350 HP DI PT XYZ

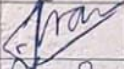
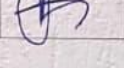
Oleh:

Nur Hayat Abdillah

NIM. 2202441009

Program studi D-IV Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat
Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan dewan
penguji pada tanggal juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi D-IV Teknologi
Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Prof., Iwan Susanto, M.T., Ph.D NIP. 197905042006041002	Ketua		5/8-2026
2.	Idrus Assagaf, S.ST., M.T. NIP. 196811042000121001	Anggota		3/7-2026
3.	Asep Yana Yusyama, S.Pd., M.Pd. NIP. 199001112019031016	Anggota		

Depok, Juli, 2026

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Fuad Zamhuri S.T.,M.Si.

NIP. 197602252000121002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Hayat Abdillah
NIM : 2202441009
Program Studi : Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir (atau Skripsi) ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir (atau Skripsi) telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 30 Juli, 2026



Nur Hayat Abdillah

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

ANALISIS DOMINASI KERUSAKAN *REAR LEAF SPRING* MENGUNAKAN METODE PARETO PADA DUMP TRUK FAW JH6 350 HP DI PT XYZ

Nur Hayat Abdillah¹, Iwan Susanto^{1*}, Rahmat Noval¹

Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin,
Politeknik Negeri Jakarta, Kampus Universitas Indonesia, Depok, 16424

Email : iwan.susanto@mesin.pnj.ac.id

ABSTRAK

Kerusakan pada sistem *rear leaf spring* dapat memengaruhi kestabilan unit, meningkatkan *downtime*, serta menambah kebutuhan perawatan pada dump truk. Berdasarkan data klaim kerusakan perusahaan, ditemukan beberapa kejadian kerusakan pada komponen *rear leaf spring* dump truk FAW JH6 350 HP. Namun, data klaim tersebut belum menunjukkan komponen mana yang paling dominan mengalami kerusakan dan faktor apa saja yang berpotensi memengaruhi kerusakan tersebut. Selain itu, penelitian terdahulu umumnya lebih banyak membahas kegagalan *leaf spring* dari aspek material, beban, atau pola patahan, sedangkan penelitian yang menggabungkan data klaim kerusakan, metode Pareto, Diagram Fishbone, dan hasil pengujian material sebagai dasar rekomendasi *preventive maintenance* masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dominasi kerusakan komponen *rear leaf spring*, mengidentifikasi dugaan penyebab kerusakan, serta menyusun rekomendasi *preventive maintenance* yang sesuai. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan data klaim kerusakan perusahaan. Data dianalisis menggunakan metode Pareto melalui perhitungan frekuensi kerusakan, persentase kerusakan, dan persentase kumulatif. Setelah komponen dominan ditentukan, dilakukan analisis dugaan penyebab kerusakan menggunakan Diagram Fishbone berdasarkan faktor *material, machine, method, environment, dan operator*. Penelitian ini juga didukung dengan pengujian material yang meliputi uji komposisi kimia, uji kekerasan, pengamatan struktur makro dan mikro, serta analisis pola patahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 27 kejadian kerusakan yang berkaitan dengan *rear leaf spring*. Komponen dengan frekuensi kerusakan tertinggi adalah *Center Bolt - Rear Leaf Spring* sebanyak 14 kejadian atau 51,85%, diikuti *Rear Leaf Spring 1st Piece* sebanyak 10 kejadian atau 37,04%. Kedua komponen tersebut memiliki kontribusi kumulatif sebesar 88,89% sehingga termasuk kategori *High Pareto*. Hasil uji material menunjukkan bahwa material berbasis *Fe* memiliki nilai kekerasan rata-rata 40,2 HRC, struktur mikro *tempered martensite*, serta pola patahan kasar dan granular yang mengarah pada indikasi patah getas. Berdasarkan hasil tersebut, kerusakan *rear leaf spring* diduga dipengaruhi oleh kombinasi karakter material, beban kerja tinggi, beban kejut, kondisi pengikatan, kondisi jalan *hauling*, distribusi muatan, dan pola operasi unit. Rekomendasi *preventive maintenance* diarahkan pada pemeriksaan komponen prioritas, pengecekan *center bolt* dan *U-bolt*, inspeksi retak pada *leaf spring*, pengendalian muatan, serta evaluasi kondisi jalan *hauling*.

Kata kunci: *rear leaf spring*, Pareto, Fishbone, uji material, *preventive maintenance*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

ANALYSIS OF DOMINANT REAR LEAF SPRING FAILURES USING THE PARETO METHOD ON FAW JH6 350 HP DUMP TRUCKS AT PT XYZ

Nur Hayat Abdillah¹, Iwan Susanto^{1*}, Rahmat Noval¹

Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin,
Politeknik Negeri Jakarta, Kampus Universitas Indonesia, Depok, 16424

Email : iwan.susanto@mesin.pnj.ac.id

ABSTRACT

Failure in the rear leaf spring system can affect unit stability, increase downtime, and lead to higher maintenance requirements on dump trucks. Based on the company's damage claim data, several failure occurrences were found in the rear leaf spring components of FAW JH6 350 HP dump trucks. However, the damage claim data did not clearly show which components experienced the most dominant failures and what factors potentially influenced the failures. In addition, previous studies generally focused on leaf spring failure from the aspects of material, load, or fracture pattern, while studies that integrate damage claim data, the Pareto method, Fishbone Diagram, and material testing results as the basis for preventive maintenance recommendations are still limited. Therefore, this study aims to analyze the dominant failure of rear leaf spring components, identify the suspected causes of failure, and develop appropriate preventive maintenance recommendations. This study used a quantitative descriptive approach based on company damage claim data. The data were analyzed using the Pareto method by calculating failure frequency, failure percentage, and cumulative percentage. After the dominant components were identified, the suspected causes of failure were analyzed using a Fishbone Diagram based on material, machine, method, environment, and operator factors. This study was also supported by material testing, including chemical composition analysis, hardness testing, macro and microstructure observation, and fracture pattern analysis. The results showed that there were 27 failure occurrences related to the rear leaf spring system. The component with the highest failure frequency was the Center Bolt - Rear Leaf Spring, with 14 occurrences or 51.85%, followed by the Rear Leaf Spring 1st Piece, with 10 occurrences or 37.04%. These two components contributed 88.89% cumulatively and were classified as High Pareto components. The material testing results showed that the Fe-based material had an average hardness value of 40.2 HRC, a tempered martensite microstructure, and a rough and granular fracture surface indicating brittle fracture. Based on these findings, rear leaf spring failure was suspected to be influenced by a combination of material characteristics, high working load, impact load, fastening condition, hauling road condition, load distribution, and unit operating pattern. The recommended preventive maintenance actions include inspection of priority components, checking the center bolt and U-bolt fastening condition, crack inspection on the leaf spring, load control, and evaluation of hauling road conditions.

Keywords: rear leaf spring, Pareto, Fishbone, material testing, preventive maintenance



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat di Politeknik Negeri Jakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr., Syamsurizal, S.E., M.M selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta
2. Prof., Iwan Susanto, M.T., Ph.D selaku Wakil Direktur Politeknik Negeri Jakarta dan dosen pembimbing pertama yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan selama pelaksanaan penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Muhammad Todaro, S.T., M.Tr.T. selaku Kepala Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat Politeknik Negeri Jakarta.
5. Bapak Rahmat Noval, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan selama pelaksanaan penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.
6. Bapak, Ibu, dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, serta semangat yang tiada henti selama proses penyusunan skripsi dan semasa waktu kuliah.
7. Bapak Rudi Darmawan, Bapak Pebri Pradana Putra, Bapak Dzaynie Saepudin Ramdhani, selaku PIC sekaligus mentor industri yang telah memberikan arahan dan pengalaman selama kegiatan *On The Job Training* (OJT) serta proses penelitian.
8. Teman-teman Program Studi Alat Berat yang telah memberikan semangat, bantuan, serta kebersamaan selama masa perkuliahan dan penyusunan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

skripsi ini. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif untuk perbaikan di masa mendatang.

Depok, ... Juli 2026

Nur Hayat Abdillah





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	4
1.3 Pertanyaan Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.5.1 Manfaat Akademis	5
1.5.2 Manfaat Praktis	5
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Landasan Teori	7
2.1.1 Dump Truk dalam Sistem Produksi <i>Hauling</i>	7
2.1.2 Sistem Suspensi Kendaraan Berat.....	7
2.1.3 Pegas Daun (<i>Leaf Spring</i>)	8
2.1.4 <i>Fatigue</i> dan Kegagalan Material	8



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

2.1.5	Pengaruh Beban Muatan Terhadap Tegangan Lentur	9
2.1.6	<i>Downtime, Reliability, dan Availability</i>	10
2.1.7	<i>Preventive Maintenance</i>	10
2.1.8	Servis Berkala Pada Kendaraan Berat.....	11
2.1.9	Analisis <i>Pareto</i> dan Manajemen Perawatan.....	12
2.1.10	Diagram Fishbone	13
2.1.11	Pengujian Material pada Komponen <i>Leaf Spring</i>	14
2.2	Kajian Literatur	15
2.3	Kerangka Pemikiran dan Pengembangan Hipotesis	20
BAB III METODE PENELITIAN.....		22
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	22
3.2	Jenis Penelitian.....	24
3.3	Objek Penelitian	25
3.4	Metode Pengambilan Sampel.....	25
3.5	Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	26
3.6	Metode Pengumpulan Data Penelitian	27
3.7	Metode Analisis Data	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Hasil Penelitian	32
4.1.1	Deskripsi Objek Penelitian.....	32
4.1.2	Data Kerusakan Komponen <i>Leaf Spring</i>	33
4.1.3	Hasil Perhitungan Persentase Kerusakan	33
4.1.4	Penentuan Komponen Dominan	35
4.1.5	Diagram Pareto Kerusakan <i>Rear Leaf Spring</i>	35
4.1.6	Hasil Pengujian Material <i>Leaf Spring</i>	36



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

4.1.6.1 Hasil Uji Komposisi Kimia.....	36
4.1.6.2 Hasil Uji Kekerasan	37
4.1.6.3 Hasil Pengamatan Struktur Makro dan Mikro	38
4.1.6.4 Hasil Analisis Pola Patahan.....	40
4.1.7 Hasil Observasi Lapangan Berdasarkan <i>Technical Service Report</i>	41
4.2 Pembahasan.....	45
4.2.1 Pembahasan Distribusi Kerusakan komponen <i>Rear Leaf Spring</i>	45
4.2.2 Pembahasan Hasil Analisis Pareto	46
4.2.3 Analisis Dugaan Penyebab Kerusakan <i>Center Bolt – Rear Leaf Spring</i> 47	
4.2.4 Analisis Dugaan Penyebab Kerusakan <i>Rear Leaf Spring 1st Piece</i>	49
4.2.5 Analisis Fishbone Dugaan Penyebab Kerusakan <i>Rear Leaf Spring</i>	50
4.2.6 Hubungan Pareto, Fishbone, Observasi Lapangan, dan Hasil Uji Material	53
4.2.7 Implikasi Terhadap <i>Preventive Maintenance</i>	55
4.2.8 Validasi Dugaan Penyebab Kerusakan Berdasarkan Hasil Observasi Lapangan dan Uji Material.....	57
BAB V PENUTUP.....	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN.....	65



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Frekuensi Kerusakan	33
Tabel 4.2 Hasil Analisis Pareto Kerusakan Rear Leaf Spring	34
Tabel 4.3 Hasil uji komposisi kimia material rear leaf spring	37
Tabel 4.4 Hasil Uji Kekerasan	38
Tabel 4.5 Hasil Observasi Lapangan Berdasarkan Technical Service Report	42
Tabel 4.6 Indikasi Impact Loading Berdasarkan Hasil Observasi Lapangan	43





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.d Riwayat Hidup.....	65
---------------------------------	----





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	24
Gambar 4.1 Diagram Pareto.....	36
Gambar 4.2 Foto makro sampel rear leaf spring.....	39
Gambar 4.3 Foto mikrostruktur sampel rear leaf spring pembesaran 200x.....	39
Gambar 4.4 Foto mikrostruktur sampel rear leaf spring pembesaran 500x.....	40
Gambar 4.5 Foto mikrostruktur sampel rear leaf spring pembesaran 1000x.....	40
Gambar 4.6 Foto sampel patahan rear leaf spring	41
Gambar 4.7 Diagram Fishbone	51

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Dump truk merupakan alat angkut yang banyak digunakan dalam kegiatan pertambangan dan *hauling* material karena memiliki peran penting dalam mendukung pencapaian target produksi. Unit dump truk yang bekerja pada kegiatan *hauling* umumnya beroperasi dengan beban muatan tinggi, jarak tempuh panjang, serta kondisi jalan yang bervariasi. Kondisi tersebut menyebabkan komponen kendaraan, khususnya sistem suspensi, menerima beban kerja yang besar dan berpotensi mengalami kerusakan apabila tidak didukung dengan sistem perawatan yang baik (Aprilliana, Adiwarman M., Ramadhon I.A., 2023)

Salah satu komponen penting pada sistem suspensi belakang dump truk adalah *rear leaf spring*. Komponen ini berfungsi untuk menopang beban kendaraan, meredam getaran, serta menjaga kestabilan unit saat melewati kondisi jalan *hauling* yang tidak rata. Pada kendaraan berat, *rear leaf spring* tidak hanya menerima beban statis dari berat kendaraan dan muatan, tetapi juga menerima beban dinamis dan beban kejutan akibat kondisi jalan kerja. Apabila pembebanan tersebut terjadi secara berulang, maka komponen *rear leaf spring* dan komponen pendukungnya berpotensi mengalami kerusakan, seperti retak, patah, pergeseran susunan *leaf spring*, atau kegagalan pada komponen pengikat (Sialana & Bunai, 2018) (Wahyu A.F.C et al., 2016).

Service berkala memiliki peran penting dalam menjaga kondisi komponen kendaraan berat agar tetap bekerja sesuai fungsinya. Pada interval *service* berkala sesuai jadwal perawatan perusahaan, pemeriksaan terhadap sistem suspensi perlu dilakukan untuk mengetahui kondisi *leaf spring*, *center bolt*, *U-bolt*, kekencangan pengikatan, tanda-tanda retak, keausan, korosi, serta kesejajaran susunan pegas daun (Jardine & Tsang, 2018).

Pada dump truk FAW JH6 350 HP di PT XYZ, data klaim kerusakan perusahaan menunjukkan adanya kejadian kerusakan pada beberapa komponen sistem rear leaf spring. Data klaim tersebut penting untuk dianalisis karena dapat memberikan gambaran mengenai distribusi frekuensi kerusakan pada setiap

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

komponen. Namun, data klaim kerusakan belum dapat langsung menunjukkan komponen mana yang paling dominan mengalami kerusakan dan faktor apa saja yang berpotensi memengaruhi kerusakan tersebut. Diperlukan metode analisis yang dapat membantu menentukan prioritas komponen yang perlu diperiksa dan ditangani terlebih dahulu.

Metode Pareto merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan prioritas kerusakan berdasarkan kontribusi terbesar terhadap total kejadian. Dalam bidang *maintenance* dan *failure analysis*, Pareto digunakan untuk mengurutkan jenis kerusakan atau komponen berdasarkan frekuensi kejadian sehingga sumber daya perawatan dapat difokuskan pada komponen yang paling dominan atau paling kritis (Anshar & Nasution, 2025). Dengan demikian, metode Pareto relevan digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan komponen rear leaf spring yang memiliki kontribusi kerusakan paling besar berdasarkan data klaim kerusakan.

Meskipun demikian, metode Pareto hanya menunjukkan urutan prioritas kerusakan berdasarkan frekuensi kejadian. Metode ini belum dapat menjelaskan secara langsung penyebab teknis dari kerusakan yang terjadi. Penelitian ini juga menggunakan Diagram Fishbone untuk mengelompokkan dugaan penyebab kerusakan berdasarkan faktor material, machine, method, environment, dan operator. Penggunaan Diagram Fishbone diperlukan agar dugaan penyebab kerusakan dapat dibahas secara lebih sistematis dan tidak hanya dilihat dari satu faktor saja (Aristriyana & Fauzi, 2022).

Beberapa penelitian terdahulu mengenai *leaf spring* umumnya membahas kerusakan dari aspek material, pembebanan, tegangan lentur, *fatigue*, struktur mikro, dan pola patahan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kegagalan *leaf spring* dapat dipengaruhi oleh pembebanan berulang, kondisi jalan, beban muatan, karakteristik material, dan pola patahan yang terjadi pada komponen (Huda, 2020). Selain itu, penelitian lain juga menggunakan Diagram Pareto dan Fishbone untuk menentukan prioritas masalah serta mengelompokkan penyebab kerusakan dalam kegiatan perawatan. Namun, penelitian yang secara khusus menghubungkan data klaim kerusakan *rear leaf spring*, metode Pareto, Diagram Fishbone, hasil

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

pengujian material, serta kebutuhan *preventive maintenance* pada *interval service* berkala masih terbatas.

Berdasarkan kondisi tersebut, gap penelitian ini terletak pada penggabungan analisis data klaim kerusakan menggunakan metode Pareto, pengelompokan dugaan penyebab menggunakan Diagram Fishbone, dan validasi teknis melalui hasil pengujian material sebagai dasar penyusunan rekomendasi *preventive maintenance*. Dengan pendekatan tersebut, penelitian ini tidak hanya menentukan komponen *rear leaf spring* yang paling dominan mengalami kerusakan, tetapi juga menghubungkan hasil analisis dengan faktor teknis, operasional, dan kebutuhan pemeriksaan berkala yang berpotensi memengaruhi keandalan sistem *rear leaf spring*.

Penelitian ini penting dilakukan karena kerusakan *rear leaf spring* dapat berdampak langsung terhadap kestabilan unit, keselamatan operasi, *downtime*, biaya perbaikan, dan kesiapan unit dalam mendukung kegiatan *hauling*. Jika komponen yang paling dominan mengalami kerusakan dapat diketahui, maka kegiatan *service* berkala dan *preventive maintenance* dapat diarahkan secara lebih tepat sasaran. Pemeriksaan tidak hanya dilakukan secara umum, tetapi difokuskan pada komponen prioritas seperti *center bolt*, *rear leaf spring 1st piece*, *U-bolt*, kekencangan pengikatan, kondisi retak, serta kondisi jalan *hauling* yang dapat menimbulkan beban kejut.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dominasi kerusakan komponen *rear leaf spring* menggunakan metode Pareto pada dump truk FAW JH6 350 HP di PT XYZ. Hasil analisis Pareto digunakan untuk menentukan komponen prioritas, Diagram Fishbone digunakan untuk mengelompokkan dugaan penyebab kerusakan, sedangkan hasil pengujian material digunakan untuk memperkuat pembahasan teknis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi *preventive maintenance* yang lebih tepat sasaran terhadap komponen *rear leaf spring*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang penelitian di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Belum diketahui distribusi frekuensi kerusakan komponen *rear leaf spring* pada dump truk FAW JH6 350 HP berdasarkan data klaim kerusakan perusahaan.
2. Belum diketahui komponen *rear leaf spring* yang memiliki tingkat kerusakan paling dominan berdasarkan metode Pareto.
3. Dugaan penyebab kerusakan *rear leaf spring* belum dianalisis secara sistematis berdasarkan Diagram Fishbone dan hasil pengujian material.
4. Belum tersedia rekomendasi *preventive maintenance* yang tepat sasaran berdasarkan hasil analisis Pareto, Diagram Fishbone, dan hasil pengujian material.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa pertanyaan penelitian yang diajukan, diantaranya sebagai berikut:

1. Bagaimana pola distribusi kerusakan komponen *rear leaf spring* pada dump truk FAW JH6 350 HP?
2. Komponen *rear leaf spring* mana yang termasuk kategori dominan atau *High Pareto*?
3. Faktor apa saja yang berpotensi menyebabkan kerusakan *rear leaf spring* berdasarkan Diagram Fishbone dan hasil pengujian material?
4. Tindakan *preventive maintenance* apa yang dapat direkomendasikan untuk mengurangi potensi kerusakan berulang pada komponen *rear leaf spring*?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis distribusi frekuensi kerusakan komponen *rear leaf spring* pada dump truk FAW JH6 350 HP berdasarkan data klaim kerusakan.
2. Mengidentifikasi komponen *rear leaf spring* yang memiliki tingkat kerusakan paling dominan berdasarkan metode Pareto.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

3. Menganalisis dugaan penyebab kerusakan *rear leaf spring* berdasarkan Diagram Fishbone dan hasil pengujian material.
4. Menyusun rekomendasi *preventive maintenance* berdasarkan hasil analisis Pareto, Diagram Fishbone, dan hasil pengujian material.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat Akademis

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan analisis dominasi kerusakan komponen menggunakan metode Pareto yang dipadukan dengan uji material.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Penelitian ini dapat menambah wawasan dan pemahaman penulis mengenai analisis kerusakan komponen otomotif/alat berat, khususnya pada sistem *rear leaf spring*, melalui pendekatan analisis Pareto dan uji material.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Penulisan skripsi ini disusun dengan sistematika penulisan skripsi sebagai berikut:

1. BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini memberikan gambaran umum dari penelitian, yang meliputi latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan skripsi yang akan digunakan.

2. BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori yang mendukung penelitian, meliputi konsep sistem suspensi kendaraan berat, *leaf spring*, *fatigue* dan kegagalan material, *preventive maintenance*, analisis Pareto, Diagram Fishbone, serta pengujian material pada komponen *leaf spring*.

3. BAB III: METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan jenis penelitian, objek penelitian, metode pengambilan sampel, jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, serta tahapan analisis menggunakan metode Pareto, Diagram Fishbone, dan pengujian material.

4. BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bagian ini mengandung hasil dari penelitian yang telah dilakukan, dilengkapi dengan analisis terhadap hasil yang didapat, yang kemudian dihubungkan dengan topik penelitian yang dibahas.

5. BAB V: PENUTUP

Bagian ini menyampaikan kesimpulan yang dirangkum dari hasil penelitian, serta memberikan rekomendasi yang relevan berdasarkan temuan dari penelitian tersebut.



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai analisis dominasi kerusakan *rear leaf spring* menggunakan metode Pareto pada dump truk FAW JH6 350 HP di PT XYZ, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Distribusi frekuensi kerusakan komponen *rear leaf spring* menunjukkan bahwa dari total 27 kejadian kerusakan, frekuensi tertinggi terjadi pada komponen *Center Bolt - Rear Leaf Spring* sebanyak 14 kejadian, diikuti oleh *Rear Leaf Spring 1st Piece* sebanyak 10 kejadian. Sementara itu, komponen *Center Bolt - Rear Leaf Spring* dengan *part number* berbeda, *Rear Leaf Spring 6th Piece*, dan *U-Bolt-For Fastening Rear Leaf Spring* masing-masing hanya mengalami 1 kejadian kerusakan. Hal ini menunjukkan bahwa kerusakan *rear leaf spring* tidak tersebar merata pada seluruh komponen, tetapi terkonsentrasi pada beberapa komponen tertentu.
2. Berdasarkan hasil analisis Pareto, komponen yang memiliki tingkat kerusakan paling dominan adalah *Center Bolt - Rear Leaf Spring* dengan persentase kerusakan sebesar 51,85% dan *Rear Leaf Spring 1st Piece* sebesar 37,04%. Kedua komponen tersebut menghasilkan persentase kumulatif sebesar 88,89%, sehingga termasuk dalam kategori *High Pareto*. Dengan demikian, *Center Bolt - Rear Leaf Spring* dan *Rear Leaf Spring 1st Piece* menjadi komponen prioritas dalam analisis kerusakan dan kegiatan perawatan sistem *rear leaf spring*.
3. Berdasarkan Diagram Fishbone dan hasil pengujian material, dugaan penyebab kerusakan *rear leaf spring* dapat dikaitkan dengan beberapa faktor, yaitu *material*, *machine*, *method*, *environment*, dan *operator*. Dari sisi material, hasil uji komposisi kimia menunjukkan bahwa material *rear leaf spring* merupakan material berbasis *Fe* dengan kandungan karbon sebesar 0,474 wt%, kromium sebesar 1,012 wt%, vanadium sebesar 0,098 wt%, dan besi sebesar 97,35 wt%. Hasil uji kekerasan menunjukkan nilai rata-rata sebesar 40,2 HRC, sedangkan hasil pengamatan struktur mikro.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

4. menunjukkan adanya struktur *martensite temper* atau *tempered martensite*. Hasil analisis pola patahan menunjukkan permukaan patahan kasar dan granular yang mengarah pada indikasi patah getas atau *brittle fracture*. Berdasarkan hasil tersebut, kerusakan *rear leaf spring* diduga dipengaruhi oleh kombinasi antara karakter material yang keras, beban kerja tinggi, beban kejut atau *impact loading*, distribusi beban yang tidak merata, kondisi pengikatan, kondisi jalan *hauling*, serta kemungkinan pengaruh lingkungan kerja seperti korosi. Dugaan adanya *impact loading* juga diperkuat oleh hasil observasi lapangan dan *Technical Service Report* yang menunjukkan adanya kondisi jalan *hauling* berlubang, beban total unit dan muatan yang tinggi, proses *loading* dengan posisi ban tidak rata, serta pengaruh kecepatan unit saat melewati jalan berlubang..
5. Rekomendasi *preventive maintenance* yang sesuai berdasarkan hasil analisis adalah memfokuskan pemeriksaan pada komponen *High Pareto*, yaitu *Center Bolt - Rear Leaf Spring* dan *Rear Leaf Spring 1st Piece*. Tindakan perawatan yang perlu dilakukan meliputi pengecekan kekencangan *center bolt* dan *U-bolt* secara berkala, inspeksi visual terhadap retak atau korosi pada *leaf spring*, pemeriksaan kesejajaran susunan *leaf spring*, pengendalian muatan agar tidak melebihi kapasitas kerja, serta evaluasi kondisi jalan *hauling*. Dengan penerapan *preventive maintenance* yang lebih terarah, potensi kerusakan berulang pada sistem *rear leaf spring* dapat dikurangi. Selain pemeriksaan komponen, *preventive maintenance* juga perlu diarahkan pada pengurangan potensi *impact loading* melalui evaluasi jalan *hauling*, pengendalian muatan, pengaturan proses *loading*, dan pengurangan kecepatan unit saat melewati jalan berlubang.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Pemeriksaan *preventive maintenance* sebaiknya lebih difokuskan pada komponen *Center Bolt - Rear Leaf Spring* dan *Rear Leaf Spring 1st Piece* karena kedua komponen tersebut merupakan komponen dengan kontribusi kerusakan paling dominan berdasarkan hasil analisis Pareto.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

2. Perlu dilakukan pengecekan kekencangan *center bolt* dan *U-bolt* secara berkala, terutama pada unit yang beroperasi di jalan *hauling* dengan kondisi bergelombang, berlubang, berlumpur, atau tidak rata. Pengecekan ini penting untuk mencegah terjadinya kelonggaran pengikatan yang dapat menyebabkan pergeseran susunan *leaf spring* dan distribusi beban yang tidak merata.
3. Inspeksi visual pada *Rear Leaf Spring 1st Piece* perlu dilakukan secara lebih teliti, terutama pada area sekitar lubang *center bolt*, area penjepitan, bagian kontak antar daun pegas, dan area yang menunjukkan gejala korosi. Hal ini penting karena hasil analisis patahan menunjukkan indikasi patah getas, sehingga retak kecil perlu dideteksi sedini mungkin sebelum berkembang menjadi kerusakan yang lebih serius.
4. Pengendalian muatan perlu diperhatikan agar beban yang diterima sistem *rear leaf spring* tidak melebihi kemampuan kerja komponen. Selain itu, distribusi muatan perlu dijaga agar beban tidak terkonsentrasi pada salah satu sisi atau bagian tertentu dari sistem suspensi. Proses *loading* juga perlu dilakukan pada posisi unit yang stabil dan permukaan yang relatif rata agar distribusi beban pada sistem suspensi lebih merata.
5. Kondisi jalan *hauling* perlu dievaluasi secara berkala karena jalan yang bergelombang, berlubang, atau berlumpur dapat menimbulkan beban kejut berulang pada sistem suspensi. Perbaikan atau perawatan jalan kerja dapat membantu mengurangi beban kejut yang diterima oleh *rear leaf spring*. *Operator* juga disarankan untuk mengurangi kecepatan saat melewati jalan berlubang, terutama ketika unit membawa muatan tinggi.
6. Perusahaan disarankan untuk membuat pencatatan riwayat kerusakan yang lebih detail, seperti posisi kerusakan, kondisi operasi unit, beban angkut, kondisi jalan, jam kerja unit, hasil pengecekan torsi, serta riwayat penggantian komponen. Data tersebut dapat digunakan untuk memantau pola kerusakan dan menyusun tindakan perawatan yang lebih tepat.
7. Untuk penelitian selanjutnya, analisis dapat dikembangkan dengan menambahkan data operasional unit, seperti beban aktual, kondisi jalan *hauling*, jam kerja unit, riwayat *maintenance*, serta data torsi pengikatan

center bolt dan *U-bolt*. Data tersebut dapat membantu memperkuat hubungan antara hasil pengujian material dan kondisi operasi di lapangan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

DAFTAR PUSTAKA

- Aat Eska Fahmadi, Rahma Rafinanda, M. A. K. (2025). *Analisis Pengaruh Beban Dan Dimensi Berlebih Kendaraan Angkutan Barang Terhadap Ketahanan Sasis*. 12(2), 149–163. <https://doi.org/10.46447/ktj.v12i2.770>
- Anhar, W. (2017). *Investigasi Patahan Spring Bolt pada Front Leaf Spring*. 5(1).
- Anshar, K., & Nasution, A. S. (2025). Efisiensi Proses Produksi Melalui Analisis Downtime Pada Mesin Produksi Dan Packaging Pupuk NPK Dengan Menggunakan Diagram Pareto Dan Diagram Fishbone Di PT PIM. *Industrial Engineering Journal*, 14(2), 001–009.
- Aprilliana, Adiwarmam M., Ramadhon I.A., P. (2023). *JITS*. 1(2), 106–112.
- Aristriyana, E., & Fauzi, R. A. (2022). *ANALISIS PENYEBAB KECACATAN PRODUK DENGAN METODE FISHBONE DIAGRAM DAN FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA PERUSAHAAN ELANG MAS SINDANG KASIH CIAMIS*. 4(2), 75–85.
- Daun, J., & Dimensi, D. A. N. (2025). *Abstrak*. 6(3).
- Fadhlih, F. (n.d.). *IMPROVEMENT PEGAS DAUN TRUK DIESEL 125 PS PENGANGKUT SAWIT AKIBAT*.
- Huda, R. N. (2020). *Analisa Fatik Pegas Daun Kendaraan Truck Mitsubishi Canter 125 PS*.
- Jardine, A. K. S., & Tsang, A. H. C. (2018). Replacement , Theory and Applications. *Theory and Application*, 1(2), 1–315.
- Kamoda, B. (2024). Analisis Optimasi Umur Pakai Pegas Daun dan Pegas Coil Pada Kendaraan Pick-Up merk XYZ tipe Single Cabin 4x4. *Jurnal Mesin Nusantara*, 7(2), 186–196. <https://doi.org/10.29407/jmn.v7i2.22486>
- Kemas Moh. Ade Isnaeni1, Sarmila Tri Ayu2, S. (2023). 3 1,2,3. 6(2), 22–25.
- Laksana, N. F., Rahmawati, Y., Studi, P., Arsitektur, M., Teknik, F., & Gadjah, U. (2026). *Analisis pareto 80/20 untuk pengendalian biaya pekerjaan arsitektur hotel bertingkat tinggi*. 263–269.
- Mersilia, A., Karo, P. K., & Supriyatna, I. (2016). *Pengaruh Heat Treatment*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Dengan Variasi Media Quenching Air Garam dan Oli Terhadap Struktur Mikro dan Nilai Kekerasan Baja Pegas Daun AISI 6135. 4(02), 175–180.

Muhamad, F. N., Fauzan, S., Maulana, S., . O., Faisal, M., & Fadillah, R. (2024). Analisis Fatigue Pegas Daun Kendaraan Truck Mitsubishi Colt Diesel 110 Ps Pengangkut Sayur Dengan Metode Elemen Hingga. *ARMATUR : Artikel Teknik Mesin & Manufaktur*, 5(1), 154–161. <https://doi.org/10.24127/armatur.v5i1.4982>

Murtadhi, F., & Ali, N. (2023). *LIGHT TRUCK DIESEL. 11*(Juni), 13–17.

Pasaribu, T., & Nasional, U. (2019). *ANALISIS KEGAGALAN PEGAS DAUN KENDARAAN BUS DENGAN KAPASITAS 7 TON. April*, 13–21.

Rizky Maulana Saputra, S. (2025). *Perancangan Metodologi Evaluatif Terintegrasi untuk Analisis Efisiensi Energi dan Performa Sistem Hauling Batubara (Studi Literatur pada PT EBS) mendukung upaya efisiensi energi dan optimasi operasional di lapangan . 1*, 82–90. <https://doi.org/10.63891/impak.v1i2.69>

Rohman, K., Qoryah, R. D. H., Muttaqin, A. Z., & Mulyadi, S. (2021). Analisis Pengaruh Tebal Plat Terhadap Karakteristik Mekanik Pegas Daun Pada Prototipe Mobil Fish Car Unej (Fcu) Mudskip. *Jurnal Teknosains*, 10(2), 141. <https://doi.org/10.22146/teknosains.62656>

Sialana, J., & Bunai, M. (2018). Analisa Sistem Suspensi Dan Kekuatan Pegas Daun (Leaf Spring) Pada Mobil Mitsubishi Fuso 125 Ps. *Jurnal TEKNIK MESIN*, 7(1), 19–31.

Wahyu A.F.C, F., Atmawan, S., Muthoriq, E., & M.K., H. (2016). Analisis Kekuatan Suspensi Pegas Daun Truk Dengan Metode Finite Element. *Jurnal Poli-Teknologi*, 14(3). <https://doi.org/10.32722/pt.v14i3.768>

Waruwu, M., Natijatul, S., Utami, P. R., & Yanti, E. (2025). *Metode Penelitian Kuantitatif: Konsep , Jenis , Tahapan dan Kelebihan. 10*, 917–932.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

LAMPIRAN

Lampiran 1.d Riwayat Hidup

Daftar Riwayat Hidup

Nur Hayat Abdillah lahir di Jakarta pada 14 Juni 2003. Penulis merupakan mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat dengan NIM 2202441009. Penulis bertempat tinggal di Kp. Bendungan Melayu No.59, Kelurahan Rawa Badak Selatan, Kecamatan Koja, Kota Jakarta Utara, Provinsi DKI Jakarta. Penulis dapat dihubungi melalui alamat email Nurhayatabdillah19@gmail.com.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN 11 Petang pada tahun 2010 sampai 2016. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 136 Jakarta pada tahun 2016 sampai 2019. Pendidikan menengah ditempuh di SMKN 1 Perguruan Cikini pada tahun 2019 sampai 2022. Setelah menyelesaikan pendidikan menengah, penulis melanjutkan pendidikan tinggi pada Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat.

Bidang peminatan penulis adalah Teknik Alat Berat. Selama masa pendidikan, penulis melaksanakan kegiatan On the Job Training di Lancarjaya Nusantara Enjiniring, Site Duta Marga Silima. Pengalaman tersebut memberikan pemahaman praktis mengenai kegiatan pemeliharaan alat berat, sistem kendaraan berat, serta analisis kerusakan komponen di lapangan.