



© Hak Cipta milik 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 tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**STUDI KASUS KERUSAKAN *GUIDE WHEEL* PADA KERETA  
KALAYANG BANDARA SOEKARNO HATTA**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**  
LAPORAN TUGAS AKHIR  
Disusun oleh:  
**Dzaki Luthfi Putra      NIM: 2102311099**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**AGUSTUS, 2024**



© Hak Cipta milik 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 tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**STUDI KASUS KERUSAKAN *GUIDE WHEEL* PADA KERETA  
KALAYANG BANDARA SOEKARNO HATTA**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

**Dzaki Luthfi Putra**

**NIM. 2102311118**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**AGUSTUS, 2024**



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 tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERSETUJUAN

### LAPORAN TUGAS AKHIR

# STUDI KASUS KERUSAKAN PADA *GUIDE WHEEL* PADA KERETA KALAYANG BANDARA SOEKARNO HATTA

Oleh:

Dzaki Luthfi Putra

NIM. 2102311099

Program Studi Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing

Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T.

NIP. 199403092019031013

Kepala Program Studi

Teknik Mesin

Budi Yuwono , S.T.

NIP. 196306191990031002





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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR

STUDI KASUS KERUSAKAN PADA *GUIDE WHEEL* PADA  
KERETA KALAYANG BANDARA SOEKARNO HATTA

Oleh:

Dzaki Luthfi Putra

NIM. 2102311099

Program Studi Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang tugas akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 6 Agustus 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

| No. | Nama  | Posisi Penguji | Tanda Tangan | Tanggal    |
|-----|---|----------------|--------------|------------|
| 1.  | Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T.<br>NIP. 199403092019031013     | Ketua          |              | 4/8/24     |
| 2.  | Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl. Ing, M.T.<br>NIP.19651213 199203 1 001 | Anggota        |              | 4/8/2024   |
| 3.  | Budi Yuwono, S.T.<br>NIP.19630619 199003 1 002                              | Anggota        |              | 04/08/2024 |

Depok, 6 Agustus 2024

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M. T., IWE.

NIP. 197707142008121005



**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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dzaki Luthfi Putra

NIM : 202311099

Program Studi : Teknik Mesin

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







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 tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## STUDI KASUS KERUSAKAN PADA *GUIDE WHEEL* PADA KERETA KALAYANG BANDARA SOEKARNO HATTA

Dzaki Luthfi Putra<sup>1)</sup>, Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: [dzaki.luthfi.putra.tm21@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:dzaki.luthfi.putra.tm21@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRAK

Kerusakan *guide wheel* pada sistem Kalayang atau *Automatic People Mover System (APMS)* di Bandara Soekarno-Hatta telah menyebabkan penurunan kinerja dan peningkatan waktu henti operasional untuk perbaikan. Hal ini berdampak signifikan pada efisiensi dan keselamatan operasional kereta kalayang. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab utama kerusakan *guide wheel*, mengevaluasi efektivitas berbagai *material* yang digunakan, dan mengembangkan strategi pemeliharaan yang optimal. Menggunakan *Root Cause Analysis* dan alat *Fishbone Diagram*, penelitian ini menganalisis penyebab kerusakan. Faktor utama yang teridentifikasi meliputi kesalahan manusia, kualitas *material*, dan lingkungan kerja. Memahami akar penyebab ini memungkinkan pengembangan solusi praktis untuk mencegah kerusakan di masa mendatang. Solusi yang diusulkan mencakup peningkatan kualitas *material*, pelatihan rutin bagi teknisi, dan penerapan prosedur pemeliharaan yang lebih ketat. Penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi penyebab kerusakan *guide wheel* tetapi juga menawarkan langkah konkret untuk meningkatkan keandalan dan umur pakai *guide wheel* kereta kalayang.

Kata kunci: Kerusakan *guide wheel*, Kereta kalayang, *Root Cause Analysis*, *Fishbone Diagram*, Strategi pemeliharaan



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 tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## STUDI KASUS KERUSAKAN PADA *GUIDE WHEEL* PADA KERETA KALAYANG BANDARA SOEKARNO HATTA

Dzaki Luthfi Putra<sup>1)</sup>, Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: [dzaki.luthfi.putra.tm21@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:dzaki.luthfi.putra.tm21@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRACT

*The failure of guide wheels in the Kalayang or APMS (Automatic People Mover System) at Soekarno-Hatta Airport has led to decreased performance and increased operational downtime for repairs. This significantly impacts the efficiency and safety of the rail system's operations. This study aims to identify the main causes of guide wheel failures, evaluate the effectiveness of various materials used, and develop optimal maintenance strategies. Using Root Cause Analysis and Fishbone Diagram tools, the research analyzes the causes of failures. Key factors identified include human error, material quality, and the working environment. Understanding these root causes allows for the development of practical solutions to prevent future failures. The proposed solutions include improving material quality, providing regular training for technicians, and implementing stricter maintenance procedures. This study not only identifies the causes of guide wheel failures but also offers concrete steps to enhance the reliability and lifespan of the Kalayang's guide wheels.*

**Keywords:** *Guide wheel damage, Kalayang train, Root Cause Analysis, Fishbone Diagram, Maintenance strategy*





**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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir yang berjudul “**STUDI KASUS KERUSAKAN PADA *GUIDE WHEEL* PADA KERETA KALAYANG BANDARA SOEKARNO HATTA**”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Orang tua yang telah memberikan doa, dukungan serta semangat kepada penulis agar dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Eng. Ir., Muslimin , S.T., M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Budi Yuwono , S.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan tugas akhir ini.
4. Yuli Mafendro Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. Selaku Dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Bapak Farchan Hudaya selaku *Senior Manager of Electrical & Mechanical* Bandar Udara Udara Internasional Soekarno-Hatta.
6. Bapak Abdul Gamal selaku *Manager of Mechanical & Airport Equipment* Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta.
7. Bapak Asep Rudiana Rachmat selaku *Assistant Manager of Water Treatment* di Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta.
8. Bapak Taufik Maulana selaku *Assistant Manager of Sanitation Facility* Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta.





## © Hak Cipta milik 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

9. Bapak Arif Irawan selaku *Assistant Manager of Automated People Mover System (APMS) Facility* Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta.
10. Bapak Ayudya Primono Putro selaku *Assistant Manager of Equipment and Workshop* di Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta.
11. Bapak Hilmy Khairy selaku Pembimbing *On The Job Training* PT Angkasa Pura II.
12. Seluruh Bapak – Bapak Engineer dan Teknisi PT Angkasa Pura II.
13. Rekan-rekan Program Studi Teknik Mesin yang telah memberikan dukungan dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis masih menyadari bahwa penulisan Tugas akhir ini masih banyak kekurangan dalam penulisan. Dengan ini, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan Tugas akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca.





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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR ISI

|   |          |
|---|----------|
| HALAMAN PERSETUJUAN .....   | ii       |
| HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....                                 | iii      |
| LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....  | iv       |
| ABSTRAK .....   | v        |
| ABSTRACT .....  | vi       |
| KATA PENGANTAR.....   | vii      |
| DAFTAR ISI.....   | ix       |
| DAFTAR TABEL .....  | xi       |
| DAFTAR GAMBAR.....  | xii      |
| <b>BAB I Pendahuluan .....</b>  | <b>1</b> |
| 1.1 Latar Belakang .....  | 1        |
| 1.2 Rumusan Masalah .....   | 5        |
| 1.3 Batasan Masalah.....  | 5        |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....  | 5        |
| 1.4.1 Lokasi Objek Tugas Akhir .....  | 6        |
| 1.5 Manfaat Penulisan.....  | 6        |
| 1.6 Sistematika penulisan.....  | 6        |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>   | <b>8</b> |
| 2.1 Informasi benturan .....  | 8        |
| 2.2 Data gesekan roda <i>Polyurethane</i> terhadap <i>track</i> .....       | 8        |
| 2.3 Spesifikasi <i>Polyurethane</i> .....                                   | 9        |
| 2.4 <i>Root Cause Analysis</i> .....  | 10       |
| 2.5 Diagram <i>Fishbone</i> .....   | 10       |
| 2.5.1 Faktor dalam <i>Fishbone</i> .....                                    | 11       |
| 2.6 Penelitian yang relevan .....   | 13       |
| 2.7 Tentang Depo Kalayang / <i>Automatic people Mover System</i> (APMS).... | 15       |
| 2.8 Spesifikasi teknis <i>track</i> dan sarana APMS .....                   | 16       |
| 2.9 <i>Bogie</i> .....  | 18       |



**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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| 2.10                                      | Pengertian <i>Guide wheel</i> .....                | 18        |
| 2.11                                      | Bagian-bagian <i>Guide wheel</i> .....             | 19        |
| 2.12                                      | Material <i>Guide Wheel</i> .....                  | 20        |
| 2.13                                      | Kinerja dan pemeliharaan <i>Guide wheel</i> .....  | 21        |
| 2.14                                      | Pengaruh Kerusakan <i>Guide wheel</i> .....        | 21        |
| 2.15                                      | <i>Maintenance</i> .....                           | 22        |
| <b>BAB III METODELOGI PENELITIAN.....</b> |  | <b>24</b> |
| 3.1                                       | Diagram Alir.....                                  | 24        |
| 3.2                                       | Penjelasan diagram Alir .....                      | 25        |
| 3.2.1                                     | <i>Studi kasus</i> .....                           | 25        |
| 3.2.2                                     | <i>Identifikasi Masalah</i> .....                  | 25        |
| 3.2.3                                     | <i>Studi Literatur</i> .....                       | 26        |
| 3.2.4                                     | <i>Observasi Lapangan</i> .....                    | 26        |
| 3.2.5                                     | <i>Pengumpulan data dan pengelolaan Data</i> ..... | 27        |
| 3.2.6                                     | <i>Analisis Pembahasan</i> .....                   | 27        |
| 3.2.7                                     | <i>Pengujian</i> .....                             | 27        |
| 3.2.8                                     | <i>Kesimpulan</i> .....                            | 28        |
| 3.3                                       | Metode Pemecahan Masalah.....                      | 28        |
| 3.3.1                                     | <i>Root Cause Analysis</i> .....                   | 28        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>   |  | <b>30</b> |
| 4.1                                       | Kerusakan <i>Guide Wheel</i> .....                 | 30        |
| 4.2                                       | Hasil Pembahasan <i>Fishbone Diagram</i> .....     | 31        |
| 4.2.1                                     | <i>Man</i> .....                                   | 34        |
| 4.2.2                                     | <i>Environment</i> .....                           | 38        |
| 4.2.3                                     | <i>Material</i> .....                              | 39        |
| 4.3                                       | Pemecahan Masalah .....                            | 41        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>   |  | <b>43</b> |
| 5.1                                       | Kesimpulan .....                                   | 43        |
| 5.2                                       | Saran.....   | 43        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                |  | <b>44</b> |





**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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2.1 Penelitian yang relevan .....       | 13 |
| Tabel 2.2 Spesifikasi APMS .....              | 16 |
| Tabel 2.3 Spesifikasi Roda Pengarah .....     | 20 |
| Tabel 4.1 Faktor <i>Man</i> .....             | 35 |
| Tabel 4.2 Faktor <i>Environment</i> .....     | 38 |
| Tabel 4.3 Faktor <i>Material</i> .....        | 40 |
| Tabel 4.4 <i>Preventive Maintenance</i> ..... | 36 |
| Tabel 4.5 <i>Predictive Maintenance</i> ..... | 37 |
| Tabel 4.6 <i>Corrective Maintenance</i> ..... | 37 |





**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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 1.1 <i>Bogie</i> .....                                | 2  |
| Gambar 1.2 Sobekan Para <i>material guide wheel</i> .....    | 4  |
| Gambar 2.1 <i>Fishbone</i> .....                             | 11 |
| Gambar 2.2 Susunan <i>APMS</i> dalam 1 <i>trainset</i> ..... | 16 |
| Gambar 2.3 <i>Bogie</i> .....                                | 19 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir.....                                 | 25 |
| Gambar 4.1 Sobekan pada <i>guide wheel</i> .....             | 30 |
| Gambar 4.2 Keseluruhan <i>Fishbone Diagram</i> .....         | 33 |
| Gambar 4.3 faktor <i>man</i> .....                           | 34 |
| Gambar 4.4 <i>Daily inspection sheet</i> .....               | 36 |
| Gambar 4.5 Faktor <i>Environment</i> .....                   | 38 |
| Gambar 4.6 Faktor <i>Material</i> .....                      | 40 |

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I

### Pendahuluan

#### 1.1 Latar Belakang

*Automated People Mover (APM)* memiliki berbagai desain yang diantaranya memiliki ban karet, roda baja, tergantung, atau ditarik oleh kabel. Bergantung pada pemasok, terdapat perbedaan dalam konsep panduan, pergantian, dan kontrol. Namun, mereka memiliki beberapa karakteristik yang sama.

Pertama, *design* pertama memiliki bentuk lebih kecil, lebih ringan, dan lebih mudah bermanuver dibandingkan dengan kendaraan transit rel ringan atau rel berat. Kapasitas kendaraan dapat berkisar dari 4 hingga 6 penumpang pada kendaraan kecil hingga lebih dari 150 penumpang pada kendaraan besar. Kendaraan dapat dihubungkan untuk membentuk kereta. Kedua, karena durasi perjalanan yang singkat dan seringnya berhenti pada sebagian besar sistem, kendaraan biasanya dirancang untuk membawa beban penumpang berdiri yang besar dengan sedikit tempat duduk. Ketiga, kendaraan dirancang untuk operasi otomatis penuh tanpa pengemudi atau petugas di dalamnya. Selain potensi penghematan yang terkait dengan operasi tanpa pengemudi, peluang untuk jeda waktu singkat dan kemampuan layanan untuk lebih memenuhi permintaan menjadi mungkin. (Sproule, 1991)

Meskipun dorongan untuk pengembangan *APM* disediakan oleh keinginan untuk mengembangkan solusi yang kurang intensif tenaga kerja terhadap masalah transit perkotaan, salah satu aplikasi utama telah ada di bandara. Fitur-fitur yang membuatnya menarik untuk dipertimbangkan di bandara termasuk fleksibilitas operasional, keandalan, efektivitas biaya, aspek lingkungan, keselamatan, dan citra.

*Automated People Moving System (APMS)* atau *Skytrain* adalah kereta tanpa awak yang menghubungkan terminal 1, 2, dan 3 dengan dua jalur (*Track A* dan *Track B*). *APMS* ini disediakan oleh PT Angkasa Pura II di Bandara Soekarno Hatta. *APMS* atau *Skytrain* menggunakan sistem *Automated Guideway Transit (AGT)* yang memungkinkan kereta berjalan tanpa pengemudi. *automated people*



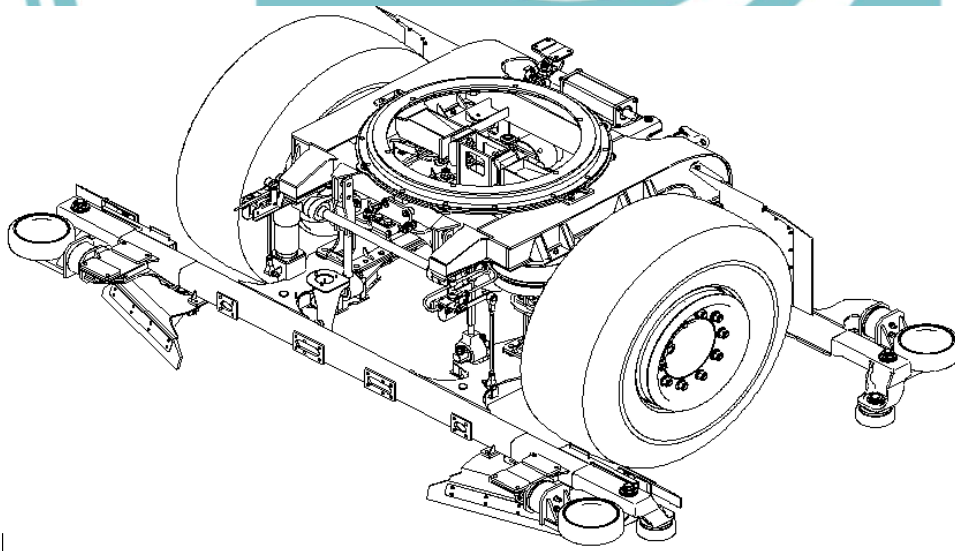
**Hak Cipta :**

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

*mover system (APMS)* di Bandara Soekarno-Hatta merupakan salah satu fasilitas vital yang mendukung mobilitas penumpang antar terminal di bandara. Sistem transportasi ini dirancang untuk memberikan kenyamanan, efisiensi, dan keandalan tinggi bagi pengguna.

Sistem ini menggunakan *metro-tyred metro* yang digerakkan oleh bandara, yang diproduksi oleh PT. LEN Industri bekerja sama dengan *Woojin* Industri dari Korea Selatan.(Santoso et al., 2022)

Rangkaian kereta terdiri dari salah satu komponen penting yaitu *Bogie*. *Bogie* adalah struktur yang terdiri dari dua atau lebih perangkat roda yang digabungkan oleh rangka, dilengkapi dengan sistem pegas, pengereman, dengan atau tanpa peralatan penggerak dan anti selip. Keseluruhan struktur ini berfungsi sebagai penopang rangka dasar badan kereta. *BOGIE* dapat dilepas dan dipasang kembali saat perawatan.(INKA, 2015)



Gambar 1. 1 *Bogie*  
Sumber : Dokumen Perusahaan

Fungsi utama *Bogie* adalah memberikan fleksibilitas pada kereta terhadap rel sehingga roda dapat mengikuti arah rel saat melewati tikungan. Saat kereta melewati rel yang berbelok atau menikung, akan terbentuk sudut antara garis lurus badan kereta dengan rel. Pada kondisi ini, terjadi kontak antara *flens* dan rel pada salah satu sisi roda. Pada kereta tanpa *Bogie*, sudut ini terbatas karena roda selalu



**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 tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

segaris dengan badan kereta, sehingga saat *flens* tidak bisa menahan rel, roda akan naik ke atas rel dan menyebabkan anjlok. Dengan *Bogie*, roda tidak segaris dengan badan kereta, melainkan memiliki sudut tertentu yang memungkinkan roda berbelok mengikuti rel tanpa anjlok atau naik ke atas rel. Pada kereta berpengerak seperti KR (Kereta Rel Diesel), KRL (Kereta Rel Listrik), dan Lokomotif, *Bogie* berperan sebagai penerus daya untuk menggerakkan rangkaian kereta. Oleh karena itu, *Bogie* penggerak pada KR/KRL/Lokomotif lebih kompleks karena terdapat peralatan penggerak seperti Motor Traksi, *Gear Box*, dan perlengkapan pendukung lainnya. *Bogie* yang digunakan oleh APMS adalah jenis *Bogie* penggerak .(INKA, 2015)

*Bogie* mempunyai salah satu komponen yaitu *Guide wheel*

Namun, seperti halnya sistem mekanik lainnya, kereta kalayang tidak lepas dari risiko kerusakan komponen, salah satunya adalah kerusakan pada *guide wheel*.

*Guide wheel* adalah komponen penting yang berfungsi untuk menjaga stabilitas dan arah laju kereta kalayang. Kerusakan pada *guide wheel* dapat menyebabkan gangguan operasional yang signifikan, mulai dari penurunan kenyamanan penumpang hingga risiko keselamatan yang serius. Oleh karena itu, pemahaman mendalam mengenai faktor-faktor penyebab kerusakan *guide wheel* sangat penting untuk mengembangkan strategi pemeliharaan yang efektif dan meningkatkan keandalan sistem kereta kalayang.(Thoriq Maulana et al., 2015)

Salah satu komponen yang seringkali mengalami kerusakan adalah *guide wheel* Dari hasil pemeriksaan saat proses investigasi dilakukan, banyak ditemukan roda pengarah dan roda pengalih dari material *Urethane* dalam kondisi retak. Dari keterangan yang diberikan oleh tenaga perawatan, kondisi ini terjadi dalam kurun waktu  $\pm 3 - 4$  bulan setelah dioperasikannya KA Layang, dimana berdasarkan kriteria desain dari material *Urethane* tersebut seharusnya mampu bertahan selama 3 tahun tanpa terjadinya kondisi retak yang terjadi di permukaan roda. (Thoriq Maulana et al., 2015)

Tabel 1.1 Rekapitulasi jumlah kondisi retak roda pengarah November 2018



**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 tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Sumber: PT. Len Reka Prima Semesta

| TrainSet | Roda Pengarah |
|----------|---------------|
| TS 1     | -             |
| TS 2     | -             |
| TS 3     | 1             |
| TS 4     | 5             |
| TS 5     | 4             |
| TS 6     | 4             |

Berdasarkan data kerusakan pada *guide wheel* November 2018 dari 6 *Trainset* 4 *Trainset* mengalami kerusakan pada *guide wheel*. Dan selama periode tersebut ditemukan 13 *guide wheel* mengalami keretakan. Maka dari itu penting untuk mengetahui penyebab kerusakan pada *guide wheel* untuk keamanan



Gambar 1. 2 Sobekan Para material *guide wheel*

penumpang.(LRT Jakarta, 2021)

Studi kasus ini bertujuan untuk mencari faktor penyebab utama kerusakan pada *guide wheel* kereta kalayang di Bandara Soekarno-Hatta, mengevaluasi efektivitas berbagai material karet yang digunakan, serta mengembangkan strategi pemeliharaan yang optimal. Dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan dan karakteristik material yang digunakan, diharapkan penelitian ini dapat berkontribusi dalam meningkatkan keandalan dan umur pakai *guide wheel*, serta mendukung operasional kereta kalayang yang lebih efisien dan aman.



**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 tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Permasalahan kerusakan *guide wheel* pada kereta kalayang ini menarik untuk diteliti mengingat pentingnya peran sistem transportasi ini dalam operasional Bandara Soekarno-Hatta. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang praktis dan aplikatif bagi pengelola bandara dalam upaya menjaga performa optimal sistem kereta kalayang.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apa saja faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan pada *guide wheel* kereta kalayang di Bandara Soekarno-Hatta?
2. Seberapa efektif material karet yang digunakan pada *guide wheel* dalam menghadapi kondisi operasional di Bandara Soekarno-Hatta?
3. Bagaimana strategi pemeliharaan yang efektif untuk memperpanjang umur pakai *guide wheel* pada kereta kalayang di Bandara Soekarno-Hatta?

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil akhir dari tugas akhir yang baik serta tidak menyimpang dari permasalahan, maka perlu dibatasi agar pembahasan lebih terfokus. Adapun batasan yang perlu diperhatikan yaitu:

1. Penelitian ini akan dibatasi pada analisis material karet yang digunakan pada *guide wheel*
2. Studi kasus ini dibatasi pada kerusakan *guide wheel* yang terjadi pada sistem kereta kalayang di Bandara Soekarno-Hatta.
3. Penelitian ini akan fokus pada identifikasi penyebab kerusakan, evaluasi material karet, dan strategi pemeliharaan *guide wheel*.

### 1.4 Tujuan Penelitian

1. mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan pada *guide wheel* kereta kalayang, baik dari material, kondisi operasional, maupun pemeliharaan.
2. Mengevaluasi efektivitas dan ketahanan material karet yang digunakan pada *guide wheel* terhadap kondisi operasional seperti suhu, gesekan, dan tekanan.



**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 tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Merumuskan strategi pemeliharaan yang efektif untuk memperpanjang umur pakai *guide wheel* pada kereta kalayang di Bandara Soekarno-Hatta.

1.4.1 Lokasi Objek Tugas Akhir

Nama Perusahaan : Angkasa Pura II

Departemen : *Mechanical Engineering*

Divisi : *APMS Facility*

Alamat : Jl. C3 No.831, RT.001/RW.010, Pajang,  
Kec. Benda, Kota Tangerang

1.5 **Manfaat Penulisan**

Adapun manfaat dari penulisann tugas akhir ini adalah:

1. Mengembangkan strategi pemeliharaan yang lebih efektif dan efisien, yang dapat diimplementasikan oleh pengelola kereta kalayang untuk mengurangi frekuensi dan dampak kerusakan *guide wheel*.
2. Mengurangi biaya perbaikan dan penggantian komponen melalui pemeliharaan yang lebih tepat waktu, serta pemilihan material yang lebih tahan lama.

1.6 **Sistematika penulisan**

Secara garis besar pembahasan di dalam penulisan tugas akhir ini disusun dalam beberapa bab, yaitu:

**BAB I** berisi pendahuluan yang membahas tentang latar belakang pemilihan topik, rumusan masalah studi kasus, tujuan studi kasus, manfaat studi kasus, dan sistematika penulisan keseluruhan tugas akhir.

**BAB II** berisi konsep dan dasar teori yang diambil dari beberapa literatur yang menunjang penyusunan/penelitian, meliputi pembahasan tentang topik pembahasan.

**BAB III** metodologi pengerjaan tugas akhir berisi diagram alir penelitian dan pemaparan mengenai metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.

**BAB IV** berisi hasil dan pembahasan yang membahas tentang penyelesaian masalah pada perawatan dan perbaikan *Guide Wheel*



## © Hak Cipta milik 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 tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**BAB V** berisi kesimpulan yang membahas tentang kesimpulan dari seluruh hasil pembahasan.







**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 tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Terdapat tiga faktor penyebab kerusakan *Guide Wheel*

1. Faktor *Man*: Teknisi jarang melakukan pemeliharaan karena kurangnya pelatihan dasar, sehingga pengetahuan dan keterampilan mereka belum memadai sehingga wajib Melakukan pelatihan rutin dan uji kompetensi teknisi untuk meningkatkan keahlian teknisi
2. Material *guide wheel* kurang tahan terhadap iklim tropis di Indonesia, mempercepat kerusakan. Sehingga Menggunakan material berkualitas tinggi yang sesuai dengan spesifikasi teknis dan tahan terhadap iklim tropis.
3. Lingkungan kerja yang kotor menyebabkan kontaminasi debu dan partikel, meningkatkan risiko kerusakan. Sehingga disarankan sangat untuk Menerapkan jadwal pembersihan rutin di area mesin dan *guide wheel* untuk menjaga kebersihan lingkungan kerja.

#### 5.2 Saran

1. Sebelum memulai penelitian, penting untuk memiliki pemahaman teori yang memadai agar waktu penelitian dapat digunakan secara lebih efisien.
2. Melaksanakan langkah-langkah yang disarankan untuk mengatasi penyebab kerusakan pada *guide wheel*.



## DAFTAR PUSTAKA

- BMJ Journals. (2016). *The problem with root cause analysis*.  
<https://qualitysafety.bmj.com/content/26/5/417.short>
- INKA. (2015). *Mengenal Istilah Bogie Pada Kereta Api (Bag.1)*. 13 Maret.  
<https://www.inka.co.id/berita/58>
- Jakarta, L. R. T. (2021). *FINAL REPORT AUTOMATED PEOPLE MOVER JAKARTA*.
- Santoso, S., Astriandari, J., Maulana, T., Ramadhan, A., & Sumantri, D. (2022). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Dalam Mengetahui Kriteria Minat Masyarakat Terhadap Penggunaan Automated People Mover System. *JURNAL AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, 7(3), 161. <https://doi.org/10.36722/sst.v7i3.1242>
- Sproule, W. J. (1991). Airport Development with Automated People Mover Systems. *Transportation Research Record*, 125–129.  
<https://pdfs.semanticscholar.org/ae0f/cc145d52cb07f8bb5accf4c7b9367a1304dd.pdf>
- sumantry. (n.d.). *SIFAT DAN JENIS KARET ELASTOMER*.  
<https://sumantry.id/artikel/jenis-karet>
- Thoriq Maulana, M., Hilmi Habibullah, M., Sunandar, Sholihah, N., Ainul Rifqi L. P., M., & Fahrudin, F. (2015). Laporan Akhir Laporan Akhir. *Laporan Akhir, 1*(201310200311137), 78–79.

### 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta