

ANALISA KERUSAKAN *STARTING MOTOR BAGGAGE TOWING TRACTOR* (BTT) BERKAPASITAS 2,5 TON DI PT. G

Devina Foetri Khairunisa^{1*}, Tri Widjatmaka¹ dan Gun Gun Ramdhan Gunadi¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

*Email: iamdevinak@gmail.com

Abstrak

Baggage Towing Tractor (BTT) adalah GSE (Ground Support Equipment) bermotor. Baggage Towing Tractor (BTT) merupakan salah satu equipment yang berperan penting pada perusahaan PT. G yang dapat digunakan untuk membantu mobilisasi alat bantu pengoperasian pesawat yang tidak dapat bergerak secara otomatis. Pada penggunaannya sering kali terjadi kerusakan pada komponen-komponennya. Salah satu komponen yang sering mengalami kerusakan adalah starting motor. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis akar penyebab masalah dari kerusakan starting motor pada BTT, membuat solusi perbaikan yang harus dilakukan pada komponen yang mengalami kerusakan, dan membuat konsep perawatan yang harus dilakukan pada starting motor Baggage Towing Tractor (BTT). Kerusakan pada starting motor BTT tentunya akan menghambat produktivitas kerja. Metode yang digunakan untuk mencari akar penyebab masalah dari kerusakan starting motor BTT ini adalah dengan Root Cause Analysis (RCA) metode Diagram Fishbone, serta data diperoleh dari hasil wawancara dan observasi lapangan. Dari penelitian ini di diperoleh hasil bahwa kerusakan yang terjadi pada starting motor Baggage Towing Tractor (BTT), yaitu: brush habis, pinion gear mengalami rompal, dan terjadi bad contact (kotor). Faktor penyebab kerusakan dari starting motor disebabkan karena tidak adanya pengecekan secara rutin (preventive maintenance). Perbaikan yang harus dilakukan adalah dengan melakukan pergantian komponen starting motor Baggage Towing Tractor (BTT) yang mengalami kerusakan. Kegiatan perawatan yang dapat dilakukan pada Baggage Towing Tractor (BTT) adalah dengan melakukan disassembly dan inspection.

Kata kunci: *Baggage Towing Tractor, Root Cause Analysis, Diagram Fishbone.*

1. PENDAHULUAN

PT. G adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang perawatan, pemeriksaan, dan perbaikan pesawat terbang. PT. G memiliki unit *Ground Support Equipment* (GSE), yang menangani peralatan pendukung untuk layanan darat pesawat (non-flight operations).

Ground Support Equipment (GSE) merupakan fasilitas yang disediakan untuk kebutuhan pesawat saat di Apron pada saat *landing* atau *take off*, naik turun penumpang serta bongkar/muat kargo dan pos (Fitratunnisa & Tamara, 2022). Salah satu *Ground Support Equipment* (GSE) di PT. G adalah *Baggage Towing Tractor* (BTT).

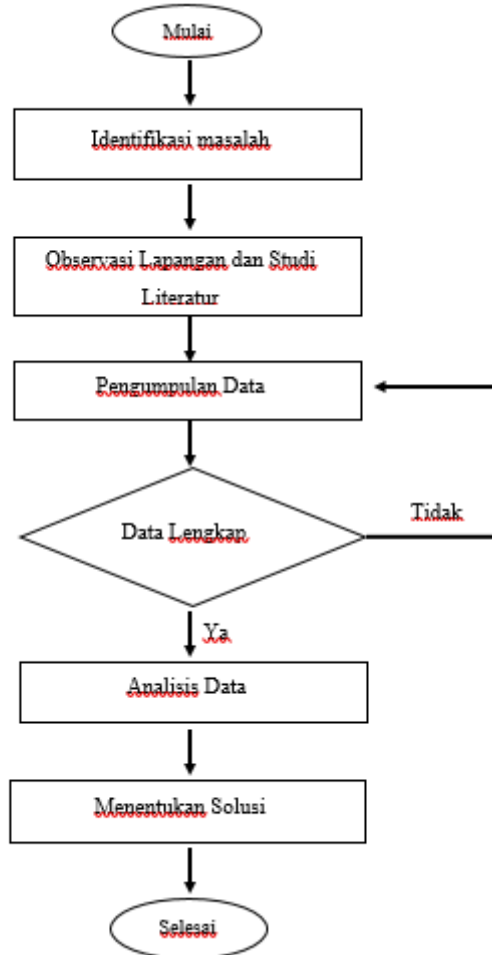
Baggage Towing Tractor (BTT) merupakan merupakan mobil sisi udara yang berguna untuk menarik/menggandeng peralatan darat pesawat udara lainnya seperti GPU, gerobak bagasi, dll. (Fitratunnisa & Tamara, 2022). Salah satunya adalah *starting motor*. *Starting motor* berfungsi untuk menyalurkan energi putaran dari pinion ke *fly wheel* (Vishnurameshkumar, Kingsly, Karthikeyan, Muthukumaran, & Saran, 2015). Hal ini menyebabkan mesin dapat hidup setelah itu terjadi siklus yang akan menghasilkan tenaga.

Pada observasi yang dilakukan secara langsung saat penulis melakukan *On Job Training* (OJT) di PT. G terjadi kerusakan pada komponen *Baggage Towing Tractor* (BTT), yaitu *starting motor*. *Starting motor* yang mengalami kerusakan tentunya akan menghambat operasional dan produktivitas kerja perusahaan. *Starting motor* yang rusak dan tidak dapat berfungsi membuat *Baggage Towing Tractor* (BTT) menjadi tidak dapat hidup dan beroperasi dalam membantu mobilisasi *equipment-equipment* dalam penerbangan.

Menyadari pentingnya peran *starting motor* pada *Baggage Towing Tractor* (BTT), maka penulis melakukan *Root Cause Analysis* (RCA) dengan metode diagram *fishbone* untuk menemukan akar penyebab masalah kerusakan agar mencegah kerusakan serupa terjadi kembali. *Root Cause Analysis* (RCA) adalah sebuah *tools* yang didesain untuk memahami akar penyebab permasalahan sebuah peristiwa didasarkan pada kausalitas dalam sebuah proses (Rahmawati, dkk., 2016). Sedangkan, diagram *fishbone* adalah sebuah diagram yang menyerupai tulang ikan yang dapat menunjukkan sebab akibat dari suatu permasalahan (Heri Murnawan, 2014).

2. METODOLOGI

2.1 Diagram Alir Pengerjaan



Gambar 1. Metodologi Penelitian

2.2 Penjelasan Diagram Alir

1. Identifikasi Masalah

Melakukan identifikasi masalah untuk menentukan penyebab kerusakan pada *starting motor* *Baggage Towing Tractor* (BTT) dengan cara observasi lapangan secara langsung, wawancara, dan studi literatur.

2. Observasi Lapangan dan Studi Literatur

Observasi lapangan dilakukan secara langsung di PT. G dengan melakukan diskusi secara langsung kepada para pekerja dan mekanik yang bersangkutan. Studi literatur didapatkan dari *manual book* dan data dari *Request For Maintenance* (RFM) dari PT G. Data dari *Request For Maintenance* (RFM) menjadi acuan untuk mengetahui frekuensi kerusakan yang terjadi.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dan wawancara dilakukan kepada mekanik dan pekerja yang bersangkutan tentang kerusakan pada *starting motor Baggage Towing Tractor* (BTT). Pengumpulan data juga dilakukan dengan cara membongkar starting motor secara langsung di PT. G.

4. Analisis Data

Dilakukan analisis data untuk menentukan penyebab kerusakan pada *starting motor Baggage Towing Tractor* (BTT) pada PT. G. Penyelesaian dilakukan dengan *Root Cause Analysis* (RCA) atau analisis akar masalah dengan metode diagram *fishbone*.

5. Menentukan Solusi

Menentukan solusi dari permasalahan yang terjadi supaya mencegah permasalahan serupa terjadi kembali.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data Kerusakan Electric System Baggage Towing Tractor (BTT)

Berdasarkan data dari PPC di PT. G, terdapat 20 kerusakan yang terjadi pada *electric system Baggage Towing Tractor* (BTT) dari rentang tahun 2020-2022. Laporan *user* mengindikasikan kerusakan-kerusakan yang terjadi pada suatu alat (*equipment*). Berikut merupakan data dari kerusakan *electric system* yang sering terjadi kerusakan, yaitu:

Tabel 1. Data Kerusakan Electric System

No.	Komponen	Frekuensi Kerusakan
1.	<i>Starting System</i>	12
2.	<i>Glow Plug System</i>	5
3.	Sistem Pengapian	3

Berdasarkan Tabel 1, terdapat 12 kerusakan pada *starting system Baggage Towing Tractor* (BTT) di PT G.

3.2. Hasil Observasi

Hasil dari observasi lapangan pada PT G, terjadi beberapa kerusakan yang terjadi pada *starting motor Baggage Towing Tractor* (BTT). Penulis telah melakukan pembongkaran pada salah satu unit *Baggage Towing Tractor* (BTT) yang mengalami kerusakan dan telah memperoleh data sebagai berikut:



Gambar 1. Kerusakan pada Beberapa Komponen Starting Motor

Setelah dilakukan pembongkaran pada *starting motor Baggage Towing Tractor* (BTT) yang rusak ditemukan kerusakan pada beberapa komponennya, yaitu:

1. *Brush* habis. Hal ini disebabkan oleh pemakaian yang terus menerus sehingga *brush* mengalami *overheat*, maka *starting motor* dapat berputar lebih lambat.
2. *Pinion rompal*. Hal ini disebabkan oleh kejutan saat melakukan *switch starter* (melebihi waktu toleransi), maka mengakibatkan muncul bunyi saat kendaraan dioperasikan.
3. *Bad contact* (kotor). Hal ini disebabkan oleh tidak adanya *check list* pada *Request For Maintenance* (RFM) untuk melakukan pemeriksaan (*checking*) dan *preventive maintenance* pada sistem *starting Baggage Towing Tractor* (BTT) sehingga tidak ada pemeriksaan rutin untuk melakukan pembersihan komponennya, serta lingkungan kerja yang kurang rapi sehingga *tools* yang tersedia untuk melakukan pembongkaran menjadi sulit untuk ditemukan.

3.2. Hasil Wawancara

Pada penelitian ini penulis melakukan wawancara dengan mekanik/pihak yang bersangkutan. Dengan *Root Cause Analysis* (RCA) terdapat 4 faktor yang mempengaruhi kerusakan pada *starting motor*, yaitu:

A. Faktor *Machine*

Tabel 2. Faktor *Machine*

No.	Faktor <i>Machine</i>	Ya	Tidak
1.	Apakah dilakukan pemeriksaan rutin pada <i>starting motor Baggage Towing Tractor</i> (BTT)?		✓
2.	Apakah unit <i>Baggage Towing Tractor</i> (BTT) layak pakai?	✓	
3.	Apakah kerusakan pada <i>starting system Baggage Towing Tractor</i> (BTT) sering terjadi?	✓	

Berdasarkan Tabel 2. didapatkan data bahwa kerusakan disebabkan oleh tidak ada pemeriksaan rutin pada *starting motor* dan kerusakan *starting motor* sering terjadi.

B. Faktor Man

Tabel 3. Faktor Man

No.	Faktor Man	Ya	Tidak
1.	Apakah <i>operator Baggage Towing Tractor</i> (BTT) dan mekanik telah menjalani <i>training</i> ?	✓	
2.	Apakah saat dilakukan perbaikan mekanik selalu mengikuti <i>manual book</i> ?		✓
3.	Apakah sering dilakukan <i>overhaul</i> pada <i>starting motor</i> ?		✓

Berdasarkan Tabel 3. didapatkan data bahwa kerusakan disebabkan oleh *manual book* yang digunakan kurang optimal dalam melakukan perbaikan dan jarang dilakukannya *overhaul* pada *starting motor*.

C. Faktor Methode

Tabel 4. Faktor Methode

No.	Faktor Methode	Ya	Tidak
1.	Apakah terdapat <i>check list starting system</i> pada <i>Preventive Maintenance Inspection</i> (PMI) <i>sheer</i> ?		✓
2.	Apakah dilakukan perawatan rutin pada sistem <i>starting Baggage Towing Tractor</i> (BTT)?		✓
3.	Apakah <i>manual book</i> masih merupakan edaran lama?		✓

Berdasarkan Tabel 4. didapatkan data bahwa kerusakan disebabkan oleh tidak adanya *checklist starting system* pada *Preventive Maintenance Inspection* (PMI) *sheer*, tidak adanya perawatan rutin pada *system starting Baggage Towing Tractor* (BTT)?, dan *manual book* yang ada masih edaran lama (belum diperbarui).

D. Faktor Mother Nature (Environment)

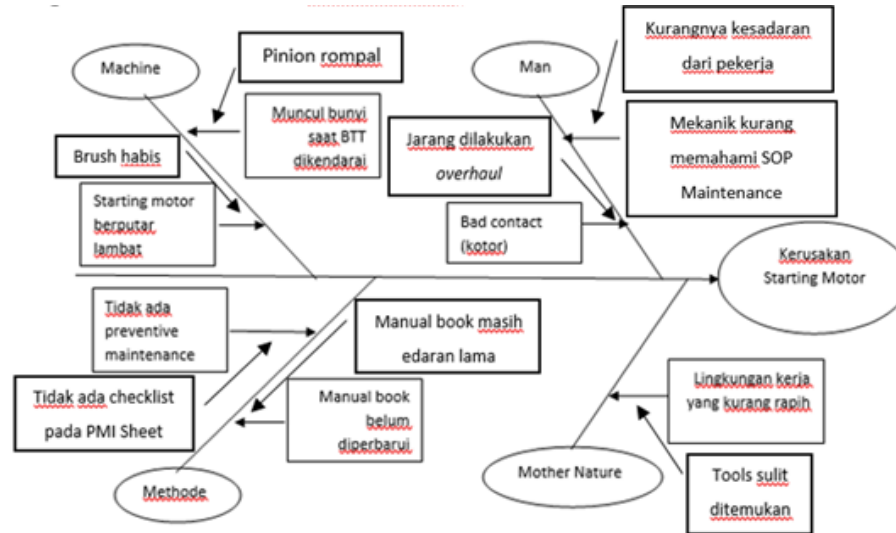
Tabel 5. Faktor Mother Nature

No.	Faktor Mother Nature	Ya	Tidak
1.	Apakah peralatan (<i>tools</i>) untuk melakukan perbaikan <i>equipment</i> tersusun dengan rapi?		✓
2.	Apakah ada jadwal pembersihan rutin lingkungan kerja?	✓	
3.	Apakah <i>Baggage Towing Tractor</i> (BTT) selalu terjaga kebersihannya?	✓	

Berdasarkan Tabel 5. didapatkan data bahwa kerusakan disebabkan oleh peralatan (*tools*) untuk melakukan perbaikan *equipment* tidak tersusun dengan rapi sehingga mekanik menjadi kesulitan saat ingin melakukan perbaikan.

3.3. Diagram Fishbone

Dalam menganalisis penyebab kerusakan pada *starting motor Baggage Towing Tractor (BTT)*, penulis menggunakan *Root Cause Analysis (RCA)* dengan metode diagram *fishbone*. Data didapatkan dengan observasi lapangan secara langsung dan wawancara.



Gambar 2. Diagram *Fishbone*

3.4. Aksi Perawatan (Maintenance)

Berikut cara perawatan (*maintenance*) yang harus dilakukan oleh mekanik agar kerusakan yang ada pada *starting motor Baggage Towing Tractor (BTT)* tidak terjadi kembali, yaitu:

1. *Glow Plug Inspection*

Melakukan pemeriksaan pada *glow plug*.

- Periksa kontinuitas *glow plug*.
- Catatan: $0,6 \Omega$ (suhu ruangan).
- Peringatan: bagian *heater* jangan sampai rusak.

2. *Preheating Timer Inspection*

- Atur *switch* kunci ke 'on' dan ukur waktu penerangan lampu indikator.
- Periksa circuit pemanasan awal *glow plug*.
- Jika ada hal yang tidak normal ditemukan dari pemeriksaan di langkah 1 dan langkah 2, ganti *preheating timer*.

3. *Water Temperature Sensor Inspection*

Ukur resistansi antara terminal *water temperature sensor* (naikkan suhu air dan ukur resistansi antara terminal).

4. *Dissassembly*

Melakukan pembongkaran (*dissassembly*) pada *starting motor*. (TOYOTA MOTOR CORPORATION, 1989).

3.5. Aksi Perbaikan (Repair)

Komponen yang mengalami kerusakan pada *starting motor* hanya dapat dilakukan perbaikan dengan mengganti komponen tersebut dengan komponen baru, maka harus dilakukan *preventive maintenance* untuk mencegah kerusakan pada komponen *starting motor Baggage Towing Tractor (BTT)* dan tentunya akan mengurangi biaya yang harus dilakukan oleh perusahaan (*low cost*).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa:

- a. Kerusakan *starting motor* pada *Baggage Towing Tractor* (BTT) sering terjadi. Kerusakan yang terjadi, yaitu: *brush* habis, *pinion gear* mengalami rompal, dan terjadi *bad contact* (kotor). Faktor penyebab kerusakan dari *starting motor* disebabkan karena tidak adanya pengecekan secara rutin (*preventive maintenance*) pada *starting motor Baggage Towing Tractor* (BTT).
- b. Perbaikan yang harus dilakukan adalah dengan melakukan pergantian komponen *starting motor Baggage Towing Tractor* (BTT) yang mengalami kerusakan.
- c. Kegiatan perawatan yang dapat dilakukan pada *Baggage Towing Tractor* (BTT) adalah dengan melakukan *disassembly* dan *inspection*.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitratunnisa, A., & Tamara, A. P. (2022). Pengendalian Potensi Bahaya Personel Ground Support Equipment (GSE) dalam Pengoperasian Peralatan Darat Pesawat Udara Di Bandar Udara Sultan Muhammad Salahuddin Bima. *Ground Handling Dirgantara*.
- Heri Murnawan, M. (2014). PERENCANAAN PRODUKTIVITAS KERJA DARI HASIL EVALUASI PRODUKTIVITAS DENGAN METODE FISHBONE DI PERUSAHAAN PERCETAKAN KEMASAN PT.X. *Teknik Industri HEURISTIC* Vol 11 No 1, 31.
- Rahmawati, D., Suprihardjo, R., Santoso, E. B., Setiawan, R. P., Pradinie, K., & Yusuf, M. (2016). Penerapan Metode Rootcause Analysis (RCA) dalam Pengembangan Kawasan Wisata Cagar Budaya Kampung Kemasan, Gresik. *Penataan Ruang*, Vol. 11, No. 1.
- TOYOTA MOTOR CORPORATION. (1989). *Repair Manual 1 Dz Engine*.
- Vishnurameshkumar, R., Kingsly, A., Karthikeyan, P., Muthukumar, R., & Saran, B. (2015). Starter Motor Control System. *IJISSET - International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*, Vol. 2 Issue 9.