



PENYEBAB SERTA PERBAIKAN KEBOCORAN TANGKI AIR PENDINGIN LOKOMOTIF CC203 di PT X

Taskia Amanda¹, Asep Apriana^{2*}, Vika Rizkia³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

*Corresponding author E-mail address: asep.apriana@mesin.pnj.ac.id

Abstrak

Tangki Air Pendingin pada Lokomotif merupakan salah satu komponen penting dalam sistem pendinginan mesin. Tangki ini berfungsi untuk menyimpan Air Pendingin yang akan digunakan untuk menurunkan suhu mesin dan mencegahnya dari Overheat selama operasional. Kebocoran Tangki pada Lokomotif adalah masalah serius yang dapat menyebabkan gangguan operasional dan potensi risiko kecelakaan. Metode penelitian ini melibatkan pengumpulan data lapangan, wawancara dengan teknisi dan operator Lokomotif, serta studi literatur terkait Lokomotif dan sistem Tangki. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan pendekatan Root Cause Analysis untuk mengidentifikasi akar masalah yang menyebabkan kebocoran Tangki. Selanjutnya, Diagram Fishbone digunakan untuk menyajikan secara grafis hubungan antara faktor manusia, material, dan Maintenance dengan kebocoran Tangki. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor manusia berkontribusi pada kebocoran Tangki karena kesalahan dalam prosedur pengoperasian, penggunaan alat yang tidak tepat, atau kurangnya pelatihan yang memadai. Faktor material dapat menjadi penyebab kebocoran jika material yang digunakan dalam pembuatan Tangki tidak tahan korosi atau tidak memenuhi standar kualitas yang diperlukan. Sementara itu, faktor Maintenance dapat berperan dalam kebocoran Tangki jika perawatan dan inspeksi rutin tidak dilakukan secara tepat atau terjadwal. dari faktor penyebab tersebut di didapatkan solusi atau saran meliputi faktor tersebut supaya kebocoran Tangki tidak terjadi lagi.

Kata-kata kunci: Tangki air pendingin, Root Cause Analysis, Diagram Fishbone, Maintenance

Abstract

The locomotive's cooling water tank is one of the critical components of the engine's cooling system. The tank serves to store cooling water that will be used to lower the engine's temperature and prevent it from Overheat during operations. A tank leak in a locomotive is a serious matter that can lead to operational disruptions and a potential risk of an accident. This research Method involves field data collection, interviews with engineering and locomotive operators, and a study of the literature on locomotives and tank systems. The data collected is analyzed using a \Root Cause Analysis approach to identify the root problem that causes tank leaks. Next, the Fishbone diagram is used to present graphically a relationship between the human, material, and Maintenance factors and a tank leak. Studies indicate that huManfactors contribute to tank leaks because of faulty operating procedures, inappropriate tool use, or lack of adequate training. The material factor can be a cause for leak if the materials used in the manufacture of tanks cannot Cornish or fail to meet the necessary quality standards. Meanwhile, Maintenance factors can play a role in tank leaks if routine Maintenance and inspections are not properly or scheduled. Of the underlying factors a solution or suggestion covers that factor in order to prevent a tank leak from occurring again.

Keywords: Cooling Water Tank, Root Cause Analysis, Fishbone Diagram, Maintenance

* Corresponding author E-mail address: taskia.amanda.tm20@mhsw.pnj.ac.id

1. PENDAHULUAN

Depo Lokomotif besar A Cipinang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang *Maintenance* Lokomotif ataupun gerbong kereta. depo ini di proyeksi untuk mengontrol kondisi kelayakan kereta secara harian, mingguan, dan bulanan sebelum Lokomotif/kereta beroperasi. Di Depo Lokomotif Cipinang mempunyai beberapa tipe Lokomotif yaitu CC 201, CC 203, dan CC206. Dengan siklus perawatan P1 (perawatan satu bulan), P3 (perawatan tiga bulan), P6 (perawatan enam bulan), P12 (perawatan dua belas bulan atau *Overhaul*). Pada Lokomotif CC203, merupakan Lokomotif diesel elektrik transportasi dengan model U20C. [8]

Mesin diesel merupakan peran penting suatu Lokomotif bisa dapat bergerak dan beroperasi, di dalam mesin diesel tersebut banyak sekali komponen penggerak mesin yang saling berhubungan sehingga menjadikan satu kesatuan yang utuh. Mesin diesel akan terus bergerak dari awal mesin dinyalakan sampai mesin dimatikan, bahkan saat mesin dalam keadaan *idle* pun, beberapa komponen masih bergerak sesuai kebutuhan seperti generator dan lainnya. [9]

Salah satu komponen vital pada mesin diesel Lokomotif CC203 adalah sistem pendinginnya. Sistem pendingin berfungsi untuk menjaga suhu mesin agar tetap dalam batas yang aman dan optimal selama operasional. Tangki Air Pendingin menjadi salah satu komponen utama dalam sistem ini, yang bertugas menyimpan Air Pendingin untuk dialirkan ke mesin dan mendinginkannya. [2]

Lokomotif CC203 yang telah beroperasi dalam jangka waktu yang lama mungkin mengalami keausan pada beberapa komponen, termasuk Tangki Air Pendingin. Korosi dan retak-retak kecil pada Tangki dapat menyebabkan kebocoran seiring berjalannya waktu. [2]

Dari kegiatan *On Job Training* yang dilakukan pengumpul data penulis terdapat dua kali kebocoran air pada Tangki Air Pendingin di Lokomotif CC203. Kerusakan tersebut mengakibatkan performa mesin menjadi menurun. Karena dalam dua bulan ini kebocoran air Tangki radiator terjadi di Lokomotif yang sama yaitu CC203. Dengan mengangkat tema “Penyebab serta Perbaikan Kebocoran Tangki Air Pendingin Pada Lokomotif CC203 di PT X”. Penulis berupaya mengurangi dan mencegah terjadinya kebocoran tersebut.

2. METODE Pengerjaan

Melakukan observasi di lapangan dengan mengamati proses perawatan lokomotif dengan kasus kebocoran Tangki Air Pendingin Lokomotif yang berada di Depo Lokomotif Cipinang. Mengkaji lebih dalam mengenai topik permasalahan yang sudah didapat dari hasil observasi serta melakukan studi literatur, untuk mempelajari dan memahami penyebab serta perbaikan Tangki Air Pendingin Lokomotif CC203. Selanjutnya melakukan analisis data menggunakan cara root cause analysis dengan menggunakan fishbone diagram agar akar masalah ditemukan. Kemudian identifikasi masalah yang dilakukan setelah akar masalah ditemukan. Kemudian dibuat kesimpulan serta saran supaya tidak terjadi hal yang serupa

Ukuran Tangki yang digunakan pada Tangki air pendingin. Spesifikasi ukuran Tangki dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi ukuran Tangki Tangki

No	Keterangan	Ukuran
1.	Tinggi keseluruhan	47 cm
2.	Tinggi Tangki	35 cm
3.	Panjang	114 cm
4.	Lebar	84 cm
5.	Volume	681 liter

Tangki Air Pendingin menjadi salah satu komponen utama dalam sistem ini, yang bertugas menyimpan Air Pendingin untuk dialirkan ke mesin dan mendinginkannya. Berikut merupakan Gambar 1 yaitu Tangki Air Pendingin.

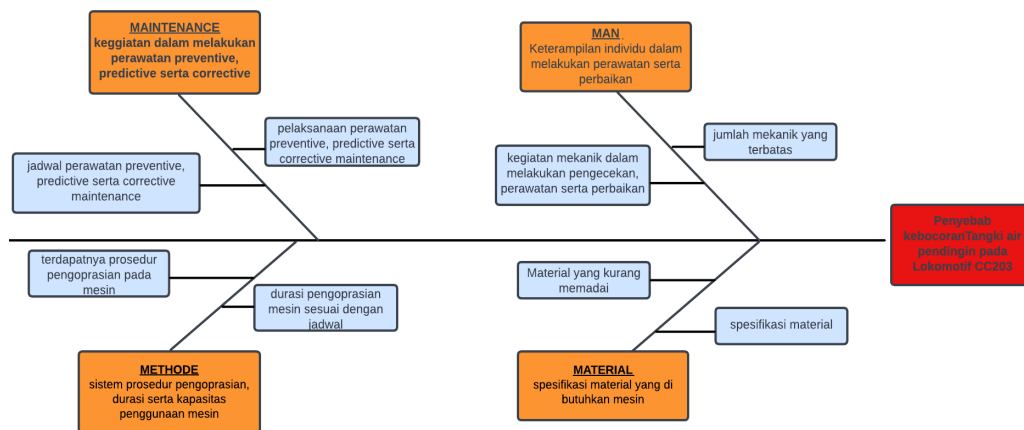
Berdasarkan observasi lapangan yang terdiri dari dari pengumpulan data, wawancara diketahui adanya kerusakan pada Tangki Air Pendingin, yaitu kebocoran Tangki Air Pendingin Lokomotif yang menyebabkan volume Air Pendingin dalam Tangki cepat menyusut membuat pendinginan mesin tidak stabil dan mengakibatkan Overheat.



Gambar 1 Tangki Air Pendingin

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam analisis kerusakan yang dilakukan kerusakan Tangki Air Pendingin, penulis menggunakan metode diagram *Fishbone* (diagram tulang ikan) dan mengambil beberapa faktor penyebab terjadinya kebocoran pada Tangki Air Pendingin tersebut. Terdapat 4 faktor yang dilakukan analisis yaitu faktor manusia, faktor mesin, faktor material dan faktor *Maintenance*.



Gambar 2 Fishbone Diagram

Berikut merupakan pembahasan tentang kebocoran Tangki Air Pendingin dengan menggunakan diagram *Fishbone*.

1. *Man* (Sumber daya manusia)

Faktor *Man* merupakan faktor yang berasal dari sumber daya manusia. Pada faktor *Man* ini, *Man* (operator) berhubungan langsung dengan mesin pada Lokomotif, oprator yang turun langsung untuk pengecekan, perawatan serta perbaikan mesin.

Table 2 Faktor Man

Jadwal Pemeliharaan Tangki			
No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah terdapat SOP dalam melakukan pengecekan, perawatan serta perbaikan Tangki Air Pendingin Lokomotif CC203?	✓	
2.	Apakah ada jadwal pengecekan pemeliharaan rutin Tangki Air Pendingin Lokomotif CC203?	✓	

Pengoprasian Tangki			
1.	Apakah mekanik memiliki kompetensi dalam pengecekan, perawatan serta perbaikan Tangki Air Pendingin Lokomotif CC203	✓	
2.	Apakah terdapat mekanik yang cukup untuk mengecek, merawat serta memperbaiki Tangki Air Pendingin Lokomotif CC203?		✓
3.	Apakah mekanik (operator) melakukan pengecekan, perawatan dan perbaikan sesuai SOP?		✓

Melalui hasil evaluasi serta wawancara yang telah dilakukan, kuantitas mekanik kurang memadai dalam melakukan pemeliharaan Tangki Air Pendingin Lokomotif CC203 dan dalam melakukan pemeliharaan, mekanik tidak melakukan sesuai SOP serta Prosedur yang tersedia dengan benar. Jika tidak melakukan pengecekan sesuai dengan prosedur dengan benar.

Disimpulkan bahwa faktor *Man* berpengaruh dalam kebocoran Tangki Air Pendingin Lokomotif CC203.

2. Method

Faktor *Method* merupakan faktor yang berisi Standar Operasional prosedur (SOP) yang berisi prosedur pemeliharaan serta durasi suatu Tangki Air Pendingin yang dipakai.

Tabel 3 Faktor *Method*

Prosedur Pemeliharaan			
No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah tersedia jadwal pemeriksaan langsung sesuai prosedur yang ada?	✓	
2.	Apakah terdapat SOP serta prosedur pengecekan, perawatan serta perbaikan?	✓	
Durasi			
1.	Apakah durasi penggunaan mesin Sudah sesuai dengan standar?	✓	

Melalui evaluasi serta wawancara yang telah dilakukan, faktor *Method* tidak berpengaruh pada kebocoran Tangki Air Pendingin Lokomotif CC203. Hal ini disebabkan karena sudah terdapat SOP serta jadwal pemeriksaan langsung setiap harinya dan juga setiap bulannya. Sistem pengoprasian durasi juga sudah sesuai dengan standart perusahaan karena adanya jam dinas untuk pengoprasian dari Lokomotif tersebut.

3. Material

Faktor Material merupakan faktor yang menjelaskan tentang jenis material yang digunakan oleh Tangki Air Pendingin Lokomotif CC203.

Tabel 4 Faktor Material

Elemen Spesifikasi Material			
No	Pertanyaan	Ya	Tidak
	Apakah material sesuai dengan supplier dari Balai Yasa Jogja?	✓	
Spesifikasi material tambahan			
1.	Apakah material tambahan lengkap sesuai kebutuhan?		✓
2.	Apakah material tambahan diberikan sesuai dengan yang di butuhkan?		✓

Melalui hasil evaluasi serta wawancara yang telah dilakukan material sudah sesuai dengan supplier dari Balai Yasa langsung, SOP dalam memberikan material tambahan sudah tersedia. Namun, dalam menambahkan material tambahan tidak sesuai dengan kebutuhan, selagi menunggu supply barang yang masuk, untuk memenuhi volume air Tangki digunakan air biasa. Dapat di simpulkan bahwa Faktor Material berpengaruh dalam kebocoran Tangki Air Pendingin Lokomotif CC203.

4. Maintenance

Faktor *Maintenance* merupakan kegiatan dalam melakukan pemeliharaan perawatan serta perbaikan dari suatu mesin. Faktor *Maintenance* terdiri *Preventive*, *Corrective* serta *Predictive*

Tabel 5 Faktor Maintenance

<i>Preventive Maintenance</i>			
No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah terdapat jadwal pemeliharaan Tangki Air Pendingin?	✓	
2.	Apakah bahan dan tools dalam mendukung kegiatan pemeliharaan Tangki tersedia lengkap?		✓
3.	Apakah inspeksi secara rutin terlaksana sesuai dengan jadwal?		✓
<i>Predictive Maintenance</i>			
1.	Apakah terdapat check sheet dalam memprediksi kondisi Tangki?	✓	
2.	Apakah teknisi memiliki kemampuan untuk perbaikan Tangki	✓	
3.	Apakah komponen atau alat untuk memperbaiki Tangki lengkap dan siap digunakan?		✓
<i>Corrective Maintenance</i>			
1.	Apakah Tangki Air Pendingin pernah mengalami Re-manufacturing sebelumnya?	✓	

2.	Apakah Tangki pernah mengalami general overhaul selama awal peoprasian sampai April 2023?	✓	
3.	Apakah jika sudah terjadi suatu kerusakan yang terlihat akan langsung diperbaiki?	✓	

Melalui hasil evaluasi serta wawancara yang telah dilakukan mekanik sudah melakukan *Corrective Maintenance* dengan adanya Re-Manufacturing Tangki sebelumnya, siap tanggap dalam memperbaiki kerusakan dan juga adanya *Overhaul*. Pada *Preventive* sudah terdapat jadwal pemeliharaan Tangki, namun bahan dan tools untuk memperbaiki Tangki tidak lengkap dan juga jadwal inspeksi tidak terlaksana dengan baik. Pada *Predictive Maintenance*, mekanik kemampuan dalam memperbaiki Tangki dan juga terdapat check sheet kondisi Tangki, namun alat untuk memperbaiki Tangki tidak lengkap. Bisa disimpulkan bahwa Faktor *Maintenance* berpengaruh pada Kasus Kebocoran Tangki Air Pendingin Lokomotif CC203.

4. KESIMPULAN

Dari pengamatan serta analisis menggunakan *Root Cause Analysis* yaitu *Fishbone* diagram penyebab terjadinya Kebocoran Tangki Air Pendingin Lokomotif CC203 dan perbaikannya yaitu:

1. Penyebab Kebocoran Tangki Air Pendingin pada Lokomotif CC203 menggunakan *Fishbone* diagram dikarenakan adanya keretakan Tangki yang di biarkan dan menyebabkan kebocoran. Keretakan ini di sebabkan oleh mekanik yang yang tidak melakukan dengan baik pemeliharaan Tangki sesuai dengan SOP yang ada.

Perbaikan serta pencegahan dalam Kebocoran Tangki yaitu:

2. Perbaikan Tangki Air Pendingin dilakukan dengan cara di cek terlebih dahulu letak kebocoran lalu diperbaiki menggunakan Teknik las SMAW dengan menggunakan elektroda 5mm. Jadwal pemeliharaan harian serta bulanan dibuat untuk mencegah serta memperbaiki kerusakan yang membuat mesin cepat rusak atau mesin cepat menurunkan performanya

REFERENSI

- [1] Confidential, G. (2015). *COOLING WATER SYSTEM*. GE Transportation.
- [2] Ikhwanto , F. (2016). *Mekanisme Sistem Pendingin Mesin Diesel pada Lokomotif CC 201* (thesis). UNJ, Jakarta.
- [3] unikom.ac.id. *Pemeliharaan Maintenance* (thesis). Bandung.
- [4] dinus.ac.id. *Diagram Fishbone* (thesis). repository .
- [5] Ikayanti , H. (2017). *ANALISIS AKAR MASALAH (ROOT CAUSE ANALYSIS)* (thesis). ub.ac.id, Malang .
- [6] Ardian , A. *PERAWATAN DAN PERBAIKAN MESIN* (thesis). uny.ac.id.
- [7] Juliandra, A. (2018). *PERAWATAN PERBAIKAN LOKOMOTIF DI PT KAI* (thesis). uma.ac.id.
- [8] Roy New . (2019). *LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANGANMEKANISME SISTEM PENDINGINAN BAGIAN DIESELPADA LOKOMOTIF DIESEL ELEKTRIK CC 201PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO) DAERAH OPERASI IVDIPO LOKOMOTIF SEMARANG PONCOL* (thesis). Semarang
- [9] bpk.go.id. *PELAKSANAAN PEMERIKSAAN BERKALA* (thesis).