

ANALISIS DAN PERAWATAN *BOGIE* PADA KERETA API DI DAERAH OPERASI 3

Faizal Umam Attamimi⁽¹⁾, Irfan Santosa⁽²⁾

⁽¹⁾⁽²⁾Prodi Teknik Mesin, Universitas Pancasakti Tegal

Faizalumam018@gmail.com

Abstrak

Bogie merupakan komponen penting pada kereta api yang berfungsi menopang beban, menjaga stabilitas, serta meredam getaran selama perjalanan. Kondisi *bogie* yang tidak terawat dapat menurunkan tingkat keselamatan dan kenyamanan operasional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem *bogie* serta proses perawatan yang dilakukan di Depo Sarana PT. Kereta Api Indonesia (Persero) Daerah Operasi 3. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif melalui observasi lapangan, wawancara dengan teknisi, dan studi dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perawatan *bogie* dilakukan secara *preventif* dan terjadwal, meliputi pemeriksaan visual, pelumasan, pengukuran keausan roda, serta penggantian komponen yang telah mencapai batas pemakaian. Jenis kerusakan yang umum ditemukan antara lain keausan kampas rem, roda, dan *bearing*. Penerapan *preventive maintenance* terbukti berperan penting dalam menjaga keandalan *bogie*, meningkatkan keselamatan, serta mendukung kelancaran operasional kereta api.

Kata Kunci: *bogie*, perawatan, kereta api, *preventive maintenance*

Abstract

Bogie is an important component on the train that serves to support the load, maintain stability, and reduce vibration during the trip. Bogie conditions that are not maintained can reduce the level of operational safety and comfort. This study aims to analyze the bogie system and maintenance process conducted at Depo Sarana PT. Kereta Api Indonesia (Persero) Regional Operations 3. The method used is descriptive qualitative through field observation, interviews with technicians, and documentation studies. The results showed that bogie maintenance is carried out in a preventive and scheduled manner, including visual inspection, lubrication, measurement of wheel wear, as well as replacement of components that have reached the wear limit. Common types of damage include wear of brake pads, wheels, and bearings. The implementation of preventive maintenance has proven to play an important role in maintaining the reliability of bogies, improving safety, and supporting the smooth operation of trains.

Keywords: bogie, maintenance, train, preventive maintenance

Pendahuluan

Kereta api merupakan salah satu moda transportasi yang memiliki peranan penting dalam menunjang mobilitas masyarakat dan kegiatan ekonomi di Indonesia. Sebagai transportasi massal, kereta api dituntut untuk selalu mengutamakan keselamatan, kenyamanan, dan keandalan operasional. Untuk memenuhi tuntutan tersebut, seluruh komponen sarana kereta api harus berada dalam kondisi teknis yang baik, salah satunya adalah *bogie*.

Bogie merupakan bagian struktur bawah kereta api yang berfungsi menopang badan kereta, menyalurkan beban ke roda dan rel, serta meredam getaran akibat ketidakrataan lintasan. Kinerja *bogie* sangat memengaruhi stabilitas kereta, terutama saat melaju dengan kecepatan tinggi atau melewati lintasan menikung. Kerusakan atau keausan pada komponen *bogie* dapat menyebabkan penurunan kenyamanan perjalanan bahkan berpotensi menimbulkan gangguan keselamatan.

Dalam operasional sehari-hari, *bogie* mengalami beban dinamis yang terus-menerus sehingga berpotensi menimbulkan keausan pada komponen seperti roda, *bearing*, sistem suspensi, dan sistem pengereman. Oleh karena itu, diperlukan sistem perawatan yang terencana dan

berkesinambungan. PT. Kereta Api Indonesia (Persero) menerapkan konsep *preventive maintenance* melalui inspeksi rutin, pelumasan, pengukuran keausan, serta penggantian komponen sesuai dengan batas pemakaian guna menjaga keandalan sarana kereta api.

Depo Sarana PT. Kereta Api Indonesia (Persero) Daerah Operasi 3 merupakan unit kerja yang melaksanakan kegiatan perawatan dan perbaikan sarana kereta api, termasuk *bogie*. Melalui kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di depo tersebut, penulis memperoleh pengalaman langsung dalam mengamati proses perawatan *bogie* serta berbagai permasalahan teknis yang terjadi di lapangan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. apa saja komponen utama *bogie* pada kereta api dan bagaimana fungsinya terhadap sistem perkereta apian?
2. bagaimana proses perawatan *bogie* yang dilakukan di Depo Sarana PT. Kereta Api Indonesia (Persero) Daerah Operasi 3 ?
3. apa saja jenis kerusakan atau keausan yang umum terjadi pada *bogie* serta bagaimana metode penanganannya?
4. seberapa besar peran *preventive maintenance* dalam menjamin keselamatan dan kelancaran operasional kereta api melalui sistem *bogie*.

Landasan Teori

1. Pengertian *Bogie* Kereta Api

Bogie merupakan struktur mekanik yang terletak di bawah badan kereta api dan berfungsi sebagai penopang utama sarana kereta. *Bogie* menyalurkan beban badan kereta ke roda dan rel serta memungkinkan kereta berjalan stabil pada lintasan lurus maupun menikung. Selain itu, *bogie* berperan dalam meredam getaran sehingga kenyamanan dan keselamatan perjalanan dapat terjaga.

2. Fungsi *Bogie* Pada Kereta Api

Secara umum, *bogie* memiliki fungsi untuk menopang beban kereta, menjaga stabilitas arah gerak, serta mengurangi getaran dan kejutan akibat ketidakrataan lintasan rel. *Bogie* juga menjadi kedudukan sistem suspensi dan pengereman yang berperan penting dalam keselamatan operasional kereta api.

3. Komponen Utama *Bogie*

Bogie kereta api terdiri dari beberapa komponen utama, antara lain rangka *bogie*, roda dan poros (*wheelset*), *axle box* dan *bearing*, sistem suspensi primer dan sekunder, peredam (*dampner*), serta sistem pengereman. Setiap komponen memiliki fungsi yang saling berkaitan untuk menjamin kinerja *bogie* secara keseluruhan. Kerusakan pada salah satu komponen dapat memengaruhi stabilitas dan keselamatan kereta.

4. Getaran dan Sistem Redaman Pada *Bogie*

Getaran pada *bogie* timbul akibat interaksi roda dengan rel serta kondisi lintasan yang tidak rata. Getaran tersebut diredam oleh sistem suspensi dan peredam agar tidak diteruskan ke badan kereta. Sistem suspensi bekerja berdasarkan sifat elastis pegas, sedangkan peredam berfungsi mengontrol osilasi agar getaran tetap berada dalam batas kenyamanan.

5. Konsep Perawatan *Bogie*

Perawatan *bogie* bertujuan untuk menjaga kondisi *bogie* agar selalu laik operasi. Perawatan meliputi pemeriksaan visual, pelumasan, pengukuran keausan, serta penggantian komponen yang telah mencapai batas pemakaian. PT. Kereta Api Indonesia (Persero) menerapkan konsep *preventive maintenance* sebagai upaya pencegahan kerusakan sebelum terjadi gangguan operasional.

6. *Preventive Maintenance*

Preventive maintenance merupakan perawatan yang dilakukan secara terjadwal untuk mencegah kegagalan fungsi *bogie*. Dengan perawatan *preventif* yang baik, keandalan *bogie* dapat

ditingkatkan, umur komponen menjadi lebih panjang, serta keselamatan dan kelancaran operasional kereta api dapat terjaga.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi lapangan. Penelitian dilakukan di Depo Sarana PT. Kereta Api Indonesia (Persero) Daerah Operasi 3 selama kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) pada periode Februari hingga Mei 2025. Objek penelitian adalah *bogie* kereta penumpang tipe dua poros (*two-axle bogie*).

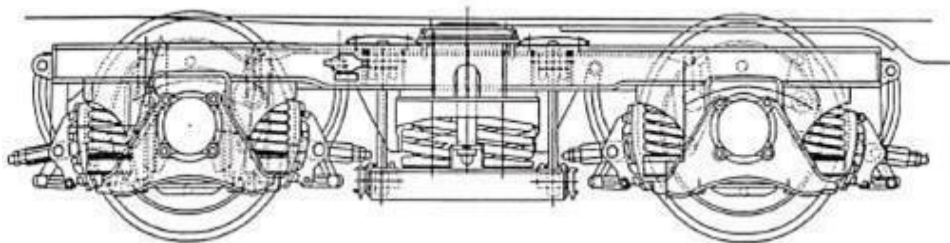
Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap proses perawatan *bogie*, wawancara dengan teknisi, serta studi dokumentasi terkait prosedur dan standar perawatan yang berlaku. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan kondisi *bogie*, proses perawatan, serta jenis kerusakan yang umum terjadi.

Hasil Penelitian Dan Pembahasan

1. Komponen Utama *Bogie* Kereta Api

Berdasarkan hasil observasi di Depo Sarana PT. Kereta Api Indonesia (Persero) Daerah Operasi 3, *bogie* kereta penumpang yang digunakan umumnya merupakan *bogie* tipe dua poros (*two-axle bogie*). Komponen utama *bogie* meliputi rangka *bogie* (*frame*), *wheelset* yang terdiri dari roda dan poros, *axle box* dan *bearing*, sistem suspensi primer dan sekunder, peredam (*damper*), serta sistem pengereman. Setiap komponen memiliki fungsi saling mendukung dalam menopang beban kereta, menjaga stabilitas, serta meredam getaran selama operasional.

Rangka *bogie* berfungsi sebagai struktur utama penopang seluruh komponen, sedangkan *wheelset* berperan langsung dalam kontak dengan rel. Sistem suspensi dan peredam berfungsi untuk mengurangi getaran dan meningkatkan kenyamanan penumpang, sementara sistem pengereman berperan dalam menjamin keselamatan perjalanan kereta api.



Gambar 1. 1 *Bogie* NT 11

2. Proses Perawatan *Bogie* di Depo Sarana Daop 3

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa proses perawatan *bogie* di Depo Sarana Daop 3 dilaksanakan berdasarkan konsep *preventive maintenance* yang terjadwal. Perawatan meliputi pemeriksaan visual kondisi komponen, pelumasan bagian bergerak, pengukuran keausan roda, pemeriksaan sistem suspensi dan pengereman, serta penggantian komponen yang telah mencapai batas pemakaian.

Perawatan dilakukan secara sistematis sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP) yang berlaku di PT. Kereta Api Indonesia (Persero). Dengan adanya perawatan rutin, potensi kerusakan dapat dideteksi lebih awal sehingga dapat mencegah terjadinya gangguan operasional saat kereta beroperasi.



Gambar 1. 2 pengecekan keausan roda menggunakan alat ukur elmat

3. Jenis Kerusakan Yang Umum Terjadi Pada *Bogie*

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan teknisi, beberapa jenis kerusakan yang sering ditemukan pada *bogie* antara lain keausan roda, penurunan kinerja bearing, keausan kampas rem, serta penurunan elastisitas pada pegas suspensi. Kerusakan tersebut umumnya disebabkan oleh beban dinamis yang terus-menerus selama operasional serta umur pakai komponen yang telah mendekati batas maksimum.

Penanganan kerusakan dilakukan dengan cara penggantian komponen yang aus, penyetelan ulang, atau perbaikan sesuai tingkat kerusakan yang ditemukan. Tindakan tersebut bertujuan untuk mengembalikan fungsi *bogie* agar tetap layak beroperasi.



Gambar 1. 3 keausan pada kampas rem (blok rem)

4. Peran *Preventive Maintenance* terhadap Keselamatan Operasional

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *preventive maintenance* memiliki peran penting dalam menjaga keandalan dan keselamatan sistem *bogie*. Perawatan yang dilakukan secara rutin mampu menekan risiko kerusakan mendadak, memperpanjang umur pakai komponen, serta menjaga stabilitas dan kenyamanan kereta selama beroperasi.

Dengan sistem perawatan yang baik, kondisi *bogie* dapat selalu terpantau sehingga potensi gangguan keselamatan dapat diminimalkan. Hal ini menunjukkan bahwa perawatan *bogie* yang terencana dan berkesinambungan merupakan faktor penting dalam mendukung kelancaran dan keselamatan operasional kereta api.



Gambar 1. 4 pemeriksaan udara pada sistem pengereman

Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan yang diperoleh setelah menyelesaikan Program Praktik Kerja Lapangan, antara lain:

- a. *Bogie* merupakan bagian penting dari sistem struktur bawah (*underframe*) kereta api yang berfungsi menopang badan kereta, menyalurkan beban ke roda, serta menjaga kestabilan dan kenyamanan perjalanan. Berikut komponen dan fungsinya:

- b. *Frame* (rangka *bogie*): Struktur utama yang menjadi tempat terpasangnya seluruh komponen *bogie*.
 - c. *Axle* (poros roda): Menyalurkan beban vertikal dari *frame* ke roda dan memungkinkan gerakan bergulir.
 - d. Suspensi Primer dan Sekunder: Mengurangi getaran dari rel ke badan kereta. Suspensi primer biasanya berupa per daun atau *coil spring* di antara *axle box* dan *frame*. Suspensi sekunder berupa per karet atau udara antara *frame* dan badan kereta.
 - e. *Axle Box*: Rumah bantalan (*bearing*) roda, berfungsi menopang *axle* serta menerima beban vertikal.
 - f. Peredam (*damper*): Meredam getaran berlebih dan mengatur osilasi antara *frame* dan badan kereta.
 - g. *Brake System*: Sistem pengereman mekanik (seperti kampas rem) dan *pneumatik* (rem angin) yang terpasang pada *bogie* untuk memperlambat atau menghentikan kereta.
2. Di Depo Sarana Daop 3 , kegiatan perawatan bogie dilakukan secara *preventif* dan korektif sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) dari PT. KAI. Proses perawatan meliputi tahapan berikut:
 - a. Pemeriksaan Visual: Deteksi awal terhadap keretakan, kebocoran pelumas, karat, atau komponen yang aus.
 - b. Pelumasan Rutin: Pelumasan *axle box*, peredam, dan bagianbagian yang bergerak untuk mengurangi keausan akibat gesekan.
 - c. Pengukuran dan Pemeriksaan Komponen: Pengukuran keausan roda (*flange*, diameter), kondisi pegas, dan tekanan sistem rem.
 - d. Penggantian Komponen Aus: Seperti kampas rem, pegas spiral, dan bantalan yang telah mencapai batas ambang keausan.
 - e. Pembersihan: Menghilangkan kotoran, debu rem, dan sisa pelumas agar tidak mengganggu kerja mekanis komponen.
 3. Jenis Kerusakan Umum dan Penanganannya, Selama pelaksanaan PKL, penulis mengamati beberapa jenis kerusakan dan gangguan umum yang terjadi pada *bogie*, antara lain:
 - a. Keausan kampas rem: Diatasi dengan penggantian kampas dan penyetelan ulang rem.
 - b. Pegas spiral patah atau lemah: Mengganti pegas dengan spesifikasi yang sesuai agar tidak mengganggu suspensi sekunder
 - c. *Bearing* aus: Pemeriksaan dilakukan dengan suara dan pengukuran celah, jika tidak memenuhi standar maka dilakukan penggantian.
 - d. Roda mengalami keausan tidak merata: Roda dibubut ulang (*reprofiling*) menggunakan mesin bubut roda khusus di bengkel besar.
 - e. Rem macet atau bocor angin: Ditangani dengan perbaikan sistem *pneumatik* dan penggantian *seal*.
 4. Peran *Preventive Maintenance* terhadap Keselamatan dan Operasional antara lain:
 - a. *preventif* menjadi aspek paling vital dalam menjamin keselamatan perjalanan kereta api. Tanpa adanya inspeksi dan perawatan berkala, risiko kecelakaan meningkat, terutama akibat rem blong, roda aus, atau suspensi tidak berfungsi.
 - b. *Preventive maintenance* yang dilakukan secara terjadwal (harian, mingguan, bulanan, hingga tahunan) tidak hanya memperpanjang umur komponen, tetapi juga mengurangi risiko *downtime*. Dengan melakukan penggantian komponen secara terencana sebelum rusak, operasional kereta menjadi lebih efisien, aman, dan tepat waktu.
 - c. Penerapan sistem dokumentasi digital di PT. KAI juga membantu dalam *tracing* kondisi *bogie* tiap kereta sehingga tindakan pencegahan bisa dilakukan sebelum kerusakan muncul di lapangan.

Daftar Pustaka

Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2018). Pedoman Perawatan Sarana Kereta Api.

Jakarta: Direktorat Jenderal Perkeretaapian.

M. Arief Dermawan. (2019). *Analisis Proses Perawatan Bogie Tipe NT 11 (K5)*.

PT Kereta Api Indonesia (Persero). (2023). *Standar Operasional Prosedur (SOP) Perawatan Bogie Kereta Penumpang*. Bandung: PT KAI (Persero).

PT Kereta Api Indonesia (Persero). (2024). *Buku Pedoman Perawatan Sarana Kereta Api*. Bandung: PT KAI (Persero).

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Tenaga Perawatan Sarana Perkeretaapian Tanpa Penggerak tingkat Pelaksana Lanjutan, D. (t.t.). *PT Kereta Api Indonesia (Persero) Balai Pelatihan Teknik Traksi DARMAN PRASETYO Jl.Dr. Wahidin Sudirohusodo No.2 YOGYAKARTA*.

Yusuf, M., & Prasetyo, A. (2020). Analisis sistem suspensi bogie terhadap kenyamanan penumpang kereta api. *Jurnal Teknik Mesin*, 8(2), 85–92.