Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X **(Printed)**
5 (2) 2025, Page 11017-11025

Analisis Kerusakan Lidah Wesel 13c2 Arah Belok di Stasiun Jatinegara (Perbaikan Dengan Las Popok)

Haniva Mulyani[1*], Sinung Tri Nugroho[2], Devi Ratnasari [3], Agus Nugroho[4], Mesquito Martins De Jesus[5]
[1,2,3,4,5]Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jl. IPN Kebon Nanas No.2,Cipinang Besar,Kecamatan. Jatinegara,Jakarta Timur, Indonesia
Coresponden Author: Haniva Mulyani, e-mail: hanivamulyani12@gmail.com

Published: August, 2025

ABSTRAK

PT. Kerta Api Indonesia (persero) sedang melaksanakan analisa perbaikan serta pergantian wesel di Stasiun Jatinegara yang bertujuan untuk mendukung perawatan prasarana dan pengawasan terhadap keselamatan transportasi. Analisis ini untuk mengetahui fungsi wesel 13C2 yang dilalui kereta api, untuk mengetahui penyebab keretakan pada lidah wesel 13C2, dan untuk menganalisis tindakan-tindakan yang harus dilakukan terhadap kerusakan pada wesel 13C2. Metode yang digunakan peneliti adalah metode kualitatif yaitu untuk mengindentifikasikan keretakan pada lidah wesel berdasarkan pengaruh kecepatan kereta api Commuter line, kereta api jarak jauh dan kereta api barang di lintas Jatinegara Klender KM 12+200. Data primer diperoleh langsung di lapangan sedangkan data sekunder diperoleh dari berbagai sumber data seperti jurnal dan penelitian-penelitian sebelumnya. Berdasarkan hasil obeservasi peneliti dan pengumpulan data dengan menghitung Tonase Ekuivalen dan *Passing Tonage,* dapat diketahui dalam waktu setiap tiga bulan sekali wesel akan dilakukan perbaikan dengan menggunakan teknik las popok.

Kata Kunci : Tonase Ekuivalen, *Passing Tonnage* dan Kerusakan Lidah Wesel

ABSTRACT

PT. Kerta Api Indonesia (Persero) is carrying repair and replacement of the Switches at Jatinegara Station swich aims to support the maintenance of facilities and supervision of transportation safety. This analyisis is to find out the function of the switch 13C2 passed by the train, to find out the cause of the against damage to the switch 13C2. The method used by the researcher is a qualitative method, namely to identify cracks in the switch tongue based on the influence of the speed of the Commuter line train, long-distance trains and freight trains on the Jatinegara - Klender KM 12+200 route. Primary data is obtained directly in the field while secondary data is obtained from various data sources such as journals and previous studies. Based on the results of the researcher's observations and data collection by calculating the Equivalent Tonnage and Passing Tonnage, it can be seen that every three months the switches will be repaired using the diaper welding technique.

Keywords : Tonase Ekuivalen, Passing Tonnage and Crack of the Wesel Tongue

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Perkembangan transportasi memegang perang penting dalam melayani antar penumpang. Selain penumpang, transportasi juga mendukung bidang lain, yaitu kelangsungan kegiatan ekonomi yang bermanfaat bagi masyarakat. memang permintaan terus meningkat, begitu pula pergerakan orang dan barang. Karena dapat meningkatkan efisiensi sarana dan prasarana dalam penggunaannya. Menurut

Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian, menjelaskan bahwa angkutan kereta api merupakan yang menonjol moda angkutan jalan yang memiliki keunggulan dibandingkan moda angkutan jalan lainnya, yaitu kemampuannya untuk mengangkut penumpang atau barang dalam jumlah yang banyak dalam waktu yang relatif singkat. Waktu singkat dan dengan tingkat keselamatan dan keamanan yang tinggi. Tingkat keselamatan dan keamanan yang tinggi dapat dicapai jika fitur infrastruktur dalam kondisi yang baik. Prasarana merupakan suatu penunjang utama bagi terselenggaranya suatu proses, oleh karena itu prasarana dalam bidang transportasi kereta api disebut sebagai faktor utama dalam kelancaran operasional. Prasarana transportasi kereta api menurut Peraturan Pemerintah Nomor 56 Tahun 2009 terdiri dari jalur kereta api, stasiun kereta api, dan fasilitas operasi kereta api agar kereta api dapat dioperasikan. Jalur kereta api adalah jalur yang terdiri atas rangkaian petak jalan rel yang meliputi ruang manfaat jalur kereta api, ruang milik jalur kereta api, dan ruang pengawasan jalur kereta api, termasuk bagian atas dan bawahnya vang diperuntukkan bagi lalu lintas kereta api. Jalur lintas Jatinegara - Klender merupakan jalur kereta api aktif tersedia di area kerja Balai Teknik Perkeretaapian daerah Jakarta dengan panjang lintasan yaitu 29 km.

Jasa pelayanan untuk mengangkut penumpang dan barang, jalan antar kota yang terpadat di Indonesia. Lintas yang memiliki total panjang rel yaitu 58 km, dengan jenis rel R-54 dan jenis penggunaannya bantalan beton dan kayu. Tentunya dengan mempertimbangkan peningkatan jumlah masyarakat yang menggunakan kereta api dan frekuensi perjalanan pada moda transportasi kereta api terutama pada jalur Jatinegara yang semakin meningkat, maka aspek kecepatan perjalanan kereta api merupakan salah satu sisi yang harus ditingkatkan. Faktor yang mempengaruhi kecepatan perjalanan kereta api salah satunya adalah jalur rel, di mana rel memiliki spesifikasi terutama dengan pembangunan jalan yang tidak selalu dibuat dalam keadaan lurus tetapi ada wesel yang dapat merubah arah jalan kereta api dari jalur satu ke jalur lainnya, yang mengakibatkan penyesuaian kecepatan pada saat kereta melewati jalur rel.

Dalam implementasinya, Stasiun Jatinegara menyediakan dua jenis kereta api sebagai akomodasi masyarakat yaitu commuter line dan Kereta Api Jarak Jauh, ditambah masyarakat bisa melakukan pengiriman barang melewati jasa transportasi kereta api yaitu dengan adanya kereta barang. Aktivitas masyarakat sehari-hari membuat Stasiun Jatinegara terlihat ramai. Wesel yang memanjang berfungsi sebagai sebagai sarana untuk menghubungkan jalur yang biasanya dilalui kereta api. Dalam industri perkeretaapian, wesel yang dilintasi itu dapat mengalami Kerusakan dan Keretakan Pada Lidah Wesel. Hal tersebut diakibatkan oleh banyaknya aktivitas berat yang melintas, roda-roda kereta yang dipakai sehari-hari bergesekan sehingga menyebabkan kerusakan dan keretakan pada lidah wesel, namun terdapat Keretakan pada Lidah wesel yang bisa disebabkan oleh banyaknya aktivitas kereta yang melewati pada wesel tersebut. Dalam wesel memiliki komponen yaitu lidah, pangkal dan jarum yang ada kalanya mengalami pelebaran jalur ketika memindahkan dari jalur satu ke jalur lainnya. Hal itu mengakibatkan

roda *bogie* dapat keluar dari jalur karena tidak sesuai dengan lebar jalur yang sudah jadi ketentuan, sehingga berdampak pada terganggunya perjalanan kereta dan resiko terburuknya adalah terjadi penurunan mesin, terutama saat terdapat kereta yang melintas melebihi kecepatan yang ditetapkan.

Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis terkait wesel kereta api yang sesuai agar dapat mencapai kecepatan kereta api pada lintasan di Stasiun Jatinegara, maka peneliti melakukan penelitian mengenai "Analisis Kerusakan Lidah Wesel 13c2 Arah Belok di Stasiun Jatinegara (Perbaikan dengan Las Popok)".

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan metode kualitatif yaitu untuk mengindentifikasikan keretakan pada lidah wesel, berdasarkan pengaruh kecepatan kereta api Commuter line, kereta api jarak jauh dan kereta api barang di lintas Jatinegara Klender KM 12+200 data primer diperoleh langsung di lapangan, sedangkan data sekunder diperoleh dari berbagai sumber data seperti jurnal dan penelitian-penelitian sebelumnya.

Tahapan penelitian ini di mulai dari identifikasi masalah yang sering terjadi di unit jalan rel, lalu di kelompokan masalah hingga menentukan masalah yang akan di teliti, selanjutnya tahap perumusan masalah untuk menentukan bobot ilmiah dari penelitian sekaligus memberikan arah yang jelas terkait rencana yang ingin diteliti, selanjutnya dilakukan mengumpulkan data untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian di akhiri tahap analisa kerusakan tepatnya yang terjadi pada lidah wesel yang mengalami keretakan dan tahap analisis dan pembahasan dilakukan untuk mendapatkan informasi dan data yang benar untuk dibahas lebih lanjut dalam skripsi ini.

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah ditemukan ketika peneliti mendatangi lokasi penelitian. Identifikasi masalah bisa didapatkan dari pengelompokan permasalahan yang ada pada lokasi penelitian, hingga menentukan masalah yang akan diteliti.

2. Perumusan Masalah

Tahap perumusan masalah dilakukan untuk menentukan bobot ilmiah dari penelitian sekaligus menentukan arah yang jelas terkait rencana penelitian dengan tujuan untuk memudahkan peneliti menjalankan tahapan penelitian.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Penulis melakukan pengumpulan data dari studi literatur dan observasi secara langsung ke lokasi penelitian.

4. Analisis kerusakan

Pada tahap ini analisa kerusakan digunakan untuk mengetahui kerusakan yang terjadi di jalur wesel Jatinegara wesel 13C2 km 12+200 lintas Jatinegara- Klender.

5. Analisis dan Pembahasan

Tahap analisis dan pembahasan digunakan untuk penjabaran informasi yang baru saja diambil di lokasi penelitian, yang didapat di lapangan serta membenarkan terkait tujuan penelitian yang telah dibuat dengan dokumen serta data yang sudah ada maupun.

6. Kesimpulan

Setelah dilakukan tahap analisis dan pembahasan kemudian diambil kesimpulan dari hasil yang sudah didapatkan dari analisis dan pembahasan mengenai hal apa saja yang mempengaruhi keausan pada wesel.

Metode Pengumpulan Data

Dalam arti tertentu, pengumpulan data adalah proses mengumpulkan dan mengukur informasi tentang unsur-unsur penelitian yang telah menjadi tujuan dalam suatu sistem yang baik, kemudian memungkinkan pertanyaan pertanyaan yang relevan untuk dijawab dan dievaluasi hasilnya sehingga peneliti dapat mengevaluasi hipotesis penelitian berdasarkan pada data yang dikumpulkan. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan untuk mengumpulkan data sebagai berikut:

1. Studi Literatur

(Menurut Kartiningrum, 2015) studi literatur merupakan rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelola bahan penelitian. Metode yang berupa pengumpulan data, buku, jurnal, dan regulasi nasional yang berkaitan dengan penelitian kasus.

a. Observasi lapangan

Observasi adalah suatu metode pengumpulan data dengan menggunakan observasi terhadap subjek penelitian. Observasi dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung. Metode yang berupa pengumpulan data dengan teknik peninjauan langsung kasus yang diambil untuk skripsi. Observasi langsung dilakukan di Stasiun Jatinegara di bawah pengarahan unit JJ 1.8 Jatinegara PT. Kereta Api Indonesia Daop 1.

2. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah atribut atau sifat kepribadian atau nilai seseorang, benda, atau kegiatan yang mengalami perubahan tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulan.

Dalam penelitian digunakan dua variabel, yaitu variabel bebas (independent) dan variabel terikat (dependent). variabel bebas atau variabel X adalah variabel yang dianggap sebagai penyebab terjadinya variabel terikat yang diduga sebagai akibat. Sedangkan variabel terikat atau variabel Y adalah merupakan variabel yang dipradugakan, yang berubah sesuai dengan perubahan variabel-variabel bebas. Umumnya suatu kondisi yang ingin kita ungkapkan dan jelaskan.

Variable Bebas (*Independent*) : *Passing Tonnage* (X)

Variable Terikat (*Dependent*) : Nilai Keausan (Y)

3. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Pemilihan lokasi penelitian ini didasarkan pada perspektif kemudahan akses informasi, dan penulis mampu memberikan gambaran perspektit fenomena yang terjadi di daerah ini dan menarik pelajaran yang sangat penting tentang berbagai kesimpulan yang dapat mengarah pada pengembangan di kemudian hari.

a. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan oleh peneliti di jalur hulu ddt km 11 + 100 s/d 12 + 100 di Stasiun Jatinegara – Stasiun Klender, Kecamatan Jatinegara, Kota Jakarta Timur, Jakarta, Kode Pos 13350 Daerah Operasi 1 Jakarta.

b. Waktu Penelitian.

Penelitian ini dimulai pada 22 February 2024 sampai dengan 22 April 2024 di Stasiun Jatinegara di bawah pengawasan Unit JJ Resor 1.8 Jatinegara serta KAUR Resor 1.8 Jatinegara.

4. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan langsung di lapangan dengan cara melakukan opname wesel, untuk menentukan nilai keausan terdapat pada nilai yang sudah dilakukan opname. Dalam pengolahan data peneliti mengunakan beberapa tahapan pengolahan data:

1. Menentukan berat beban kereta api

Berat beban kereta api merupakan salah satu penyebab terjadi keausan pada wesel karena adanya tekanan dan gaya yang bekerja pada bagian-bagian wesel selama kereta api bergerak. Rumus untuk menentukan beban berat kereta api:

Te = Tp+(Kb x Tb) + (Ki x Ti)……Persamaan 1)
T = 365 x S x Te..... (Persamaan 2)

Sumber: peneliti

Keterangan:

T :Tonase kelulusan (ton/tahun)

S :Koefisien kereta, dimana 1,1 untuk KA Penumpang 1,0 untuk KA Non-Penumpang

Te :Tonase ekuivalen

Tp :Tonase kereta penumpang

Kb :Koefisien tekanan gandar, dimana 1,5 untuk gandar <18 ton 1,3 untuk gandar > 18 ton

Tb :Tonase kereta barang

Ki :Koefisien lokomotif 1,1

Ti :Tonase lokomotif

5. Data Hasil Pengukuran Keausan Wesel

Pengecekan keausan pada wesel dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

a. Pengecekan keausan pada wesel bertujuan untuk memeriksa kondisi fisik wesel, termasuk kemungkinan

adanya keausan pada bagian-bagian wesel seperti rel, bantalan, dan mekanisme pengalihan jalur.

b. Pengecekan keausan pada wesel juga dilakukan untuk memastikan keamanan dan keandalan sistem persinyalan dan perkeretaapian. Dengan mengetahui tingkat keausan pada wesel, dapat dilakukan tindakan perawatan atau penggantian yang diperlukan untuk menjaga performa dan keamanan sistem yang terkait.

c. Mencegah kegagalan wesel: pengecekan keausan pada wesel juga bertujuan untuk mencegah kegagalan wesel yang dapat mengganggu operasional jalur track. Dengan melakukan pengecekan secara berkala, dapat diidentifikasi potensi masalah keausan pada wesel dan diambil tindakan pencegahan yang tepat.

Pengecekan keausan pada wesel di jalur kereta api sangat penting untuk menjaga keselamatan dan keandalan sistem perkeretaapian. Dengan melakukan pengecekansecara teratur, dapat diidentifikasi masalah keausan pada wesel dan dilakukan tindakan perawatan atau penggantian yang diperlukan untuk menjaga kualitas dan kinerja wesel serta menjaga kelancaran operasional jalur kereta api.

Pengukuran keausan wesel memiliki tujuan untuk mengetahui keausan yang terjadi pada ujung lidah, pangkal lidah dan ujung jarum agar aktivitas kereta api tidak terganggu akibat adanya keausan pada wesel. Pada Pt. Kereta api indonesia (persero) umumnya alat yang dilakukan untuk mengukur keausan menggunakan *track gauge*. Pemeriksaan keausan wesel yang dilakukan peneliti dilakukan pada tanggal 22 february 2024 sampai 22 april 2024.

Tabel 1. Data keausan hasil pengukuran pada wesel 13C2

Bulan	Nama titik	Lebar sepur			
		Belok		Lurus	
		Standar	Keausan	Standar	Keausan
February	Ujung lidah	1072	1 mm	1072	1 mm
	Pangkal lidah	1067	1 mm	1067	1 mm
	Point protection	1032	0 mm	1032	1 mm
Maret	Ujung lidah	1072	3 mm	1072	3 mm
	Pangkal lidah	1067	1 mm	1067	2 mm
	Point protection	1032	1 mm	1032	2 mm
April	Ujung lidah	1072	5 mm	1072	5 mm
	Pangkal lidah	1067	3 mm	1067	2 mm
	Point protection	1032	1 mm	1032	1 mm

Dari data yang sudah dilampirkan di atas kita bisa menguraikan bahwa wesel 13C2 pada bulan Februari ujung lidah mengalami keausan +1 mm, untuk pangkal lurus dan belok mengalami keausan +1 mm dan pada *point protection* lurus keausan 0 mm dan *point protection* belok +1 mm. Pada bulan maret ujung lidah bertambah keausan menjadi +3 mm, untuk pangkal lidah lurus keausan +1 mm, dan pangkal lidah belok bertambah keausan +2 mm, dan pada *point protection* lurus mengalami keausan +1 mm, dan pangkal lidah belok keausan +1 mm. Pada bulan april ujung lidah bertambah keausan menjadi +5 mm, untuk pangkal lidah lurus bertambah keausan menjadi +3 mm, dan pangkal lidah belok keausan +2 mm, dan pada *point protection* lurus dan belok keausannya tetap atau tidak bertambah +1 mm. Dari uraian diatas bisa disimpulkan bahwa pada ujung lidah mengalami keausan terbesar yaitu keausannya

+5 mm, pada bula april dan pangkal lidah lurus mengalami keausan +3 mm pada bulan april. Di bawah ini merupakan gambar grafik keausan pada wesel 13C2 gambar 4.4 grafik wesel lurus dan gambar 4.4 grafik wesel belok.

Tabel 2 Data keausan hasil pengukuran pada wesel 13D2

Bulan	Nama titik	Lebar sepur			
		Belok		Lurus	
		Standar	Keausan	Standar	Keausan
February	Ujung lidah	1072	1 mm	1072	1 mm
	Pangkal lidah	1067	0 mm	1067	0 mm
	Point protection	1032	0 mm	1032	0 mm
Maret	Ujung lidah	1072	2 mm	1072	2 mm
	Pangkal lidah	1067	1 mm	1067	1 mm
	Point protection	1032	0 mm	1032	0 mm
April	Ujung lidah	1072	2 mm	1072	2 mm
	Pangkal lidah	1067	1 mm	1067	2 mm
	Point protection	1032	1 mm	1032	1 mm

Dari data pada tabel 4.4 di atas kita bisa uraikan bahwa wesel 13D2 pada bulan Maret ujung lidah mengalami keausan +1 mm, untuk pangkal lidah lurus dan belok tidak mengalami keausan atau keausan 0 mm dan untuk point protection lurus dan belok juga tidak mengalami keausan. Pada bulan April ujung lidah bertambah keausan menjadi +2 mm, untuk pangkal lidah lurus mengalami keausan +1 mm dan pangkal lidah belok mengalami keausan +2 mm dan untuk point protection tetap tidak mengalami keausan. Pada bulan Mei ujung lidah tidak bertambah keausan +2 mm, untuk pangkal lidah lurus keausan +1 mm dan pangkal lidah belok bertambah keausan

+2 mm dan untuk point protection mengalami keausan pada lurus dan belok keausan

+1 mm. Dari uraian di atas bisa disimpulkan bahwa wesel 13D2 mengalami keausan

Terbesar pada ujung lidah yaitu keausan +2 mm dan pada pangkal lidah belok mengalami keausan +2 mm. Di bawah ini merupakan gambar grafik keausan pada wesel 13D2 Gambar 4.5 grafik wesel lurus dan Gambar 4.6 grafik wesel belok.

Berdasarkan perhitungan Wsel 13C2		
Tonase Kereta Api Penumpang	Tp	= 50.740 ton/hari
Tonase Kereta Api Barang	Tb	= 0
Tonase Lokomotif	Ti	= 5.104 ton/hari
Menghitung tonase ekuivalen:		

Te = Tp + (Kb x Tb) + (Ki x Ti)

= 50.740 + (1,5 x 0) + (1,1 x 5.104)

= 50.740 + 0 + 5.104

= 55.844 ton/ hari Menghitung *passing tonnage*:

T = 360 x S x Te

= 360 x 1,1 x 55.844

= 22.114.224 ton/tahun.

Berdasarkan perhitungan Wesel 13D2

Tonase Kereta Api Penumpang

Tp = 23.200 ton/hari Tonase Kereta Api Barang

Tb = 18.900 ton/hari Tonase Lokomotif

Ti = 6.424 ton/hari Menghitung tonase ekuivalen:

Te Tp + (Kb x Tb) + (Ki x Ti)

= 23.200+ (1,3 x 18.900) + (1,1 x 6.424)

= 23.200+24.570+7.066

= 54.836 ton/hari Menghitung passing tonage: T360 x S x Te

= 360 x 1,1 x 56.354

= 21.524.184 ton/tahun

Analisis Keausan

Dari data perhitungan passing tonage di atas, beban kereta api yang melintasi wesel 13C2 dalam sehari berjumlah 55.844 ton/ hari dan untuk per tahun berjumlah

22.114.224 ton/tahun. sedangkan beban kereta api yang melintasi wesel 13D2 dalam sehari 54.836 ton/hari untuk pertahun berjumlah 21.524.184 ton/tahun. Bisa disimpulkan bahwa wesel 13C2 beban kereta api 22.114.224 ton/tahun. lebih besar daripada wesel 13D2 dengan beban kereta api 21.524.184 ton/ pertahun.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan perhitungan *passing tonage* yang telah dilakukan wesel 13C2 dalam sehari dengan total berat yang melintasi wesel 13C2 berjumlah 55.844 ton/hari dan untuk per tahun berjumlah 22.114.224 ton/tahun, sedangkan beban kereta api yang melintasi wesel 13D2 dalam sehari berjumlah 54.836 ton/hari dan untuk pertahun berjumlah 21.524.184 ton/tahun. Bisa disimpulkan bahwa wesel 13C2 menahan beban kereta api sebesar 22.114.224 ton/tahun lebih besar daripada wesel 13D2 dengan beban kereta api 21.524.184 ton/pertahun.
2. Perbandingan wesel 13C2 dengan wesel 13D2 memberikan kesimpulan bahwa pada bulan April di wesel 13C2 mengalami keausan sebesar +5 mm pada ujung lidah, dan pada wesel 13D2 mengalami keausan sebesar +2 mm pada ujung lidah dan +2 mm pada pangkal lidah. Kedua wesel tersebut harus dilakukan perbaikan, namun untuk wesel 13C2 secepatnya dilakukan perbaikan karena telah mengalami keausan sebesar +5 mm
3. Pengelasan Elektroda dan pergantian rel lidah wesel dijadikan sebagai tindakan apabila lidah wesel mengalami keausan, karena tujuan pengelasan Elektroda adalah untuk meningkatkan dan memperbaiki kekuatan pada rel lidah wesel. sedangkan pergantian rel lidah wesel, dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dalam mengoperasikan kereta api serta meningkatkan keamanan dalm

penoperasian nya.

Saran

1. Untuk mengurangi keausan pada wesel bisa menggunakan pelumasan gemuk pada bagian-bagian yang sering terjadinya gesekan.
2. Melakukan pemeriksaan secara rutin pada wesel untuk memastikan kondisi baik dan tidak mengalami kerusakan yang signifikan

DAFTAR PUSTAKA

Abimanyu, 2021."Evaluasi penggerak wesel elektrik di stasiun wonokromo," Politeknik Transportasi Darat Indonesia

Bina Darma, B &Umum, T. I. (2021). Bab iii struktur ialan rel 1 A. B., Palembang: Universitas Bina Darma.

Fredy Jhon, (2020). Komponen Struktur Jalan Rel Dan Pembebanannya, Banten Universitas Pembangunan Java

Kartiningrum, E. D. (2020). Panduan Penyusunan Studi Literatur Lembaga penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Kesehatan Maianahit Mojokerto. Mojokerto: Politeknik Kesehatan Maiapahit

Menteri Perhubungan. (2021). PM 60 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api. PM no.60 Tahun 2012.

Muhamad, J. (2021). Standar Operasional Prosedur Pengelasan Pemopokan untuk Lidah Jarum dan Lantak Wesel menggunakan Elektroda PDF. Bandung: PT. Kereta Api Indonesia.

Nursatyo. (2019). Standard Operasional Prosedur Pemeriksaan dan Perawatan Ialan Rel PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO). Angewandte Chemie International Edition. 6(11). 951-952., 3(1), 1-162. Retrieved from https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576elb6bf

Vii B. A. B.. & Umum. T. I (2018). Bab vii bantalan rel 1 Bantalan Rel yogyakarta. Rianto. A Hafizh. (2022). *Perencanaan Geometrik Jalan Rel Kereta Cepat Surabaya*

- *Banyuwangi.* Surabaya: Jurnal Teknik ITS.

Warsiti, Kusdivono, Risman, Herarki, H. T., & Alif, M. I (2019). Analisis kekuatan jepit penambat e-clip terhadap perilaku panas pada saat pemasangan pada rel. Bangun Rekaprima, 05(2), 42-50