Optimalisasi Perawatan Jalan Rel Area Depo Workshop LRT Sumatera Selatan

optimization of rail road maintenance in the area of the wokshop lrt depot of south sumatra

Gita Ramadhanti, Hartono, A.S, BudiHarso Hidayat

[1]*Politeknik Transportasi Darat Indonesia*
Jalan Raya Setu No. 89 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

[2]*Politeknik Transportasi Darat Indonesia*
Jalan Raya Setu No. 89 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

[3]*Direktorat Jenderal Perkeretaapian, Kementerian Perhubungan*
Jalan Medan Merdeka Barat No. 8 Jakarta Pusat 10110, Indonesia

[2]*gitaramadhanti46425@gmail.com,*

ABSTRACT

The condition of the rail road in the south sumatera LRT wokshop depot area uses the R.54 rail type with concreate sleepers, and E-Clip fasteners. From the result of the survey, there are still poor conditions. There is damage to rail road components such as defective rails, lack of reciprocating volume, loss of fasteners, and broken bearing. In order to support the creation of reliable and operationally feasible facilities and infrastructure, it is necessary to carry out inspection, maintenance, and maintenance of railway facilities and infrastructure, it is neccessary to carry out inspection, maintenance, and accidents that occur while the train is operating. The quality of a train operation service can be seen from the aspects area of the depot, the train series is pulled using a motor car track and locomotive shunting to carry out the process of flowing from the third rail direction to the depot. In this process, the rails were deformed because the track motor car and shunting locomotives had a fairly heavy load.

ABSTRAK

Kondisi jalan rel pada area depo workshop LRT Sumatera Selatan menggunakan tipe rel R.54 dengan bantalan beton, penambat Vossloh dan E-Clip. Dari hasil survey tersebut masih terdapat kondisi terjadinya kerusakan pada komponen jalan rel seperti rel cacat, kurangnya volume balas, hilangnya penambat, dan bantalan pecah.

Guna mendulung terciptanya sarana dan prasarana yang handal dan laik operasi maka perlu dilakukannya pemeriksaan, pemeliharaan, dan perawatan sarana dan prasarana kereta api demi menjaga kehandalannya dan mengurangi frekuensi kecelakaan yang terjadi saat kereta api sedang beroperasi. Kualitas dari suatu pelayanan operasi kereta api tersebut dapat terlihat dari aspek aksebilitas, kapasitas, reability, keselamatan, biaya transport, dan kenyamanan dalam penyelenggaraan perkeretaapian.

Pada lintas area depo rangkaian kereta ditarik menggunakan track motor car dan shunting loco untuk melakukan proses langsiran dari arah third rail menuju area depo. Pada proses inilah terjadinya rel cacat karena rangkaian track motor car dan shunting loc mempunyai beban yang cukup berat.

I. Pendahuluan

Transportasi perkeretaapian merupakan transportasi massal yang menjadi elemen terpenting transportasi darat di Indonesia yang dapat mengangkut penumpang dan barang dalam jumlah banyak serta murah. Hal ini yang menjadikan kereta api menjadi alternatif angkutan transportasi darat yang dipilih oleh masyarakat.

Pembangunan dan pengembangan transportasi perkeretaapian ditujukan untuk meningkatkan mutu pelayanan yang dapat memuaskan para pengguna jasa transportasi perkeretaapian sehingga mampu menjadi alternatif utama dalam angkutan penumpang dan angkutan barang. Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNAS) dan Rencana Strategis Kementerian Perhubungan Bidang Perkeretaapian merupakan acuan dalam pembangunan dan pengembangan perkeretaapian.

Lintas Kiaracondong – Cicalengka merupakan lintas yang termasuk dalam rencana pengembangan perkeretaapian Indonesia. Lintas ini termasuk dalam wilayah kerja Balai Teknik Wilayah Jawa Bagian Barat serta termasuk dalam Daerah Operasi 2 Bandung PT Kereta Api Indonesia (Persero).

Kondisi eksisting lintas ini yaitu jalur tunggal dan masih terdapat beberapa stasiun yang menggunakan jenis persinyalan mekanik. Pada lintas ini juga terdapat beberapa relasi perjalanan kereta api baik kereta api jarak jauh maupun kereta api perkotaan. KA Lokal Bandung Raya merupakan salah satu KA perkotaan yang menjadi salah satu transportasi yang sangat berperan untuk mobilitas masyarakat disekitar lintas tersebut. Hal ini juga merupakan faktor yang mendorong dibangunnya jalur ganda mengingat minat masyarakat yang tinggi akan moda transportasi kereta api. Selain itu isu tentang rencana elektrifikasi jalur pada lintas Padalarang – Cicalengka yang termasuk dalam Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNAS) menjadi dasar dalam percepatan pembangunan jalur ganda. Dengan adanya pembangunan jalur ganda ini memberikan efek yang menonjol yaitu menaiknya kapasitas lintas, meningkatnya kecepatan operasi kereta api, meningkatkan waktu pelayanan persinyalan serta perubahan waktu perjalanan kereta api yang lebih singkat.

II. Metodologi Penelitian

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Wilayah Kerja Balai Pengelola Kereta Api Ringan Sumatera pada lintasArea Depo. Waktu penelitian ini dilakukan pada saat Praktek Kerja Lapangan (PKL) dan magang selama ± 4 bulan dari Februari hingga Juni 2021.

B. Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan metode atau teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data, dalam penelitian ini terdapat beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan. Teknik pengumpulan data yang digunakan seperti pada gambar II.2

C. Pengolahan Data

Setelah data-data yang diperlukan didapat maka akan dilakukan analisis dengan perhitungan. Dimana ada beberapa analisis yang digunakan guna mterciptanya perbaikan pada jalan rel yang lebih optimal.

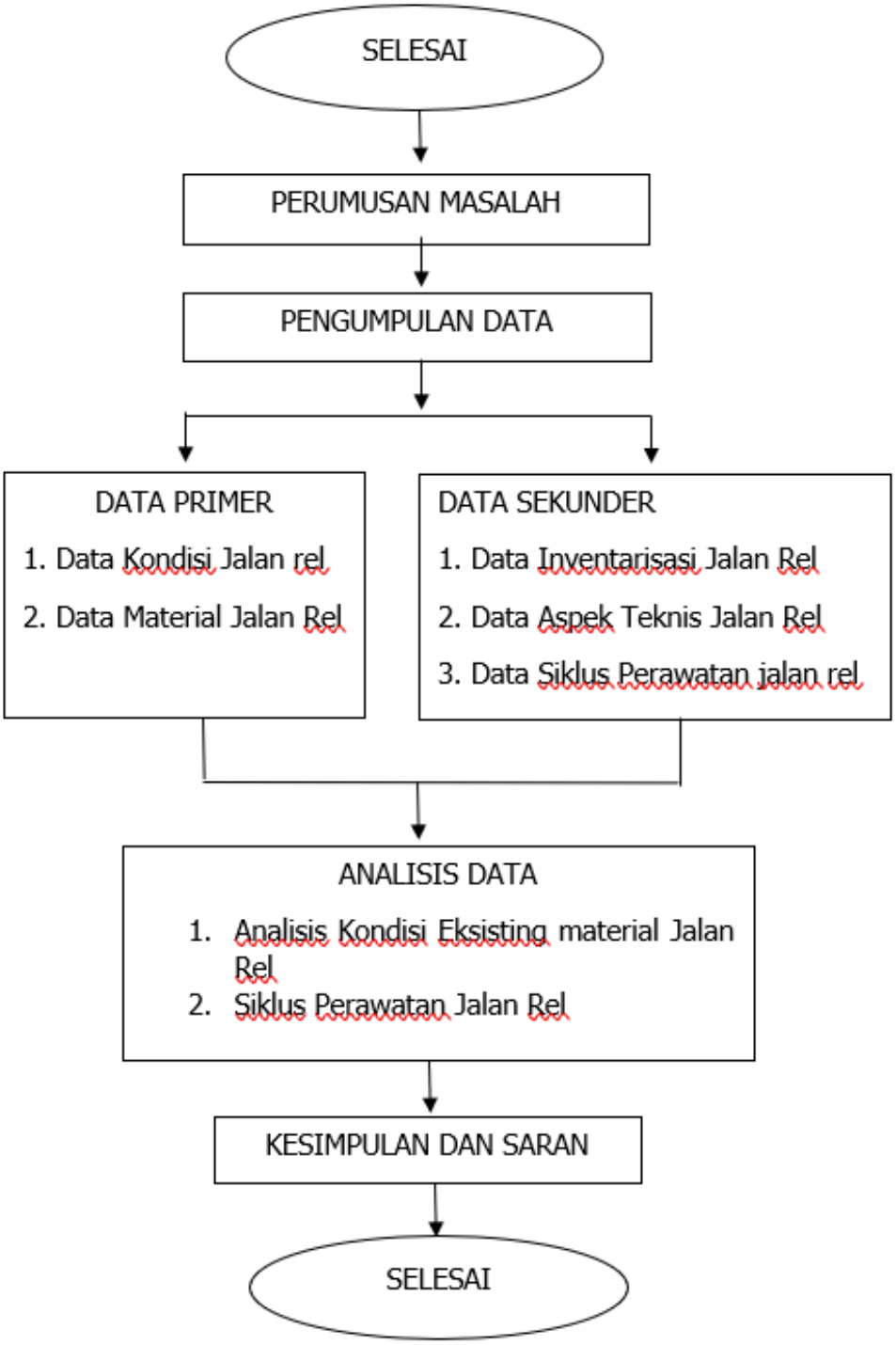
D. Analisis Data

1. Teknik Analisis Data

Analisi data diawali dengan mencari data yang diperoleh dari survey inventarisari jalan rel dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap jalan rel yang akan dianalisis.

2. Bagan alir penelitian

Bagan alir merupakan tahapan kegiatan dalam analisis dari awal studi sampai menghasilkan suatu usulan dan kesimpulan.


SELESAI
PERUMUSAN MASALAH
PENGUMPULAN DATA
DATA PRIMER
1. Data Kondisi Jalan rel
2. Data Material Jalan Rel
DATA SEKUNDER
1. Data Inventarisasi Jalan Rel
2. Data Aspek Teknis Jalan Rel
3. Data Siklus Perawatan jalan rel
ANALISIS DATA
1. Analisis Kondisi Eksisting material Jalan Rel
2. Siklus Perawatan Jalan Rel
KESIMPULAN DAN SARAN
SELESAI

III. Hasil dan Pembahasan

A. Analisis Komponen Jalan Rel

a. Rel

1) Analisis

Panjang lintas pada Area Depo adalah 1,5 km. untuk memenuhi kebutuhan rel, maka Panjang lintas dikalikan dengan 2 dikarenakan bahwa rel dipasang pada bagian sisi kanan dan sisi kiri di sepanjang lintas tersebut, Rumus yang digunakan untuk perhitungan jalan rel adalah:

$$\boldsymbol{panjang\ rel = panjang\ track\ x\ 2}$$

$$\boldsymbol{= 1,5\ x\ 2}$$

$$\boldsymbol{= 3\ msp}$$

Panjang rel yang ada pada lintas area depo sepanjang 1,5 km setelah dikalikan pada hasil perhitungan kebutuhan rel dengan menggunakan rumus, kebutuhan rel pada lintas area depo adalah 3 msp. Jalan rel lintas area depo sudah menggunakan rel tipe R.54 dimana pada Panjang 1m beratnya adalah 54 kg.

Berdasarkan Perjana jilid 5A (2012) terdapat dua jenis kerusakan rel, jenis tersebut yaitu:

a) Rel cacat/Depek
b) Rel Patah/Putus

Di lintas Area Depo terdapat kerusakan rel di beberapa titik.

Sumber: Dokumentasi Tim PKL BPKAR Sumsel, 2022

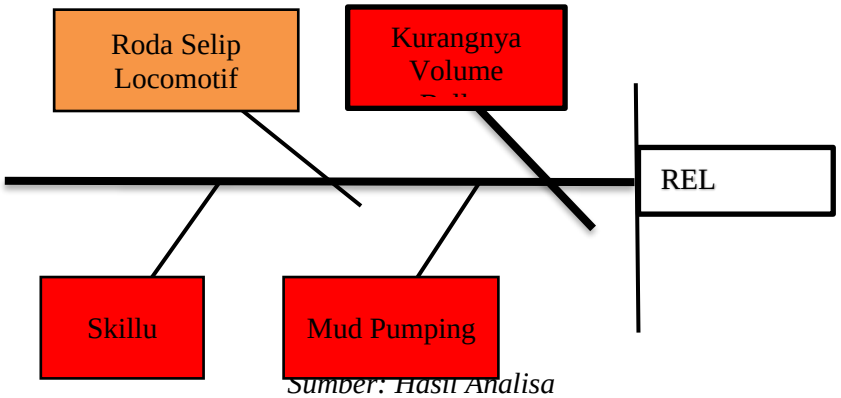
Gambar V.1 Rel Cacat/Defect

Berdasarkan hasil survey inventarisasi jalan rel, hal yang menyebabkan Rel Deffect adalah sebagai berikut:

a) Kurangnya volume ballas
b) Mud Pumping yang mengakibatkan tanah mengalami penurunan
c) Skilu yang merupakan perbedaan tinggi rel diakibatkan oleh kurangnya volume ballas
d) Roda selip locomotive

Dari penelitian diatas terhadap hal yang menyebabkan rel defect makan digunakan diagram sebab akibat atau disebut *fishbone* diagram merupakan elemen dari *seven tools* yang digunakan untuk menganalisa penyebab dari masalah yang terjadi pada jalan rel lintas area depo khususnya pada rel defect. Pangkal masalah dapat tergambar di diagram *fishbone* ini. Dibawah ini terdapat 4 faktor yang menjabarkan penyebab dari permasalahan yang ada yaitu sebagai berikut:

DIAGRAM FISHBONE REL DEFFECT



Sumber: Hasil Analisa

Gambar V.2 Diagram Fishbone Sebab Akibat

a. Kurangnya Volume ballas, ballas tidak menjadi faktor utama terhadap terjadinya rel defect maka dari itu rel defect kurangnya volume ballas bukan penyebab terjadinya rel defect
b. Mud Pumping, Mud Pumping terjadi karena tercampurnya balas dengan pasir dan tanah sehingga ballas tidak bisa meloloskan air air menuju tanah sehingga air mengendap dibawah tanah dan terjadi Mud Pumping/Kecrotan. Faktor terjadinya mud pumping bukan penyebab terjadinya rel defect.
c. Skilu, terjadi karena perbedaan pertinggian pada permukaan jalan rel hal ini tidak bisa menjadi faktor terhadap terjadinya rel defect.
d. Roda Selip Locomotif, bisa menjadi penyebab utama terjadinya rel defect karena rangkaian kereta yang ditarik menggunakan Track Motor Car (TMC) dan Shunting Loco melewati permukaan rel dengan melakukan proses langsiran setelah/sebelum kereta beroperasi pada proses ini menggunakan gaya Tarik adhesi sebagai penghubung tarikan antara rangkaian kereta dengan Track Motor Car maupun Shunting Loco.

Berikut ini merupakan perhitungan untuk membuktikan apakah terjadinya selip roda mengakibatkan rel defect:

1. Gaya tarik adhesi

$Za = f \; x \; Ga = \; \mu \; x \; Ga$

Za = Gaya Tarik Adhesi

$f \;\; = \mu$ = koefisien adhesi yang besarnya dipengaruhi oleh kondisi antara roda dan rel, basah atau kering, berdebu, lumpur, dll

Ga = berat adhesi yaitu berat lokomotif yang didukung oleh roda penggerak

a) Track Motor Car (TMC)

Za = μ x Ga

= 0,25 x 22000

= 5500 kgf

Za = μ x Ga

= 0,15 x 22000

= 3300 kgf

Za = μ x Ga

= 0,10 x 22000

= 2200 kgf

b) Shunting Loc / Lok Langsir

Za = μ x Ga

= 0,25 x 6600

= 1650 kgf

Za = μ x Ga

= 0,15 x 6600

= 990 kgf

Za = μ x Ga

= 0,10 x 6600

= 660 kgf

2. Hambatan Kereta Api

$$w_w = 2{,}5 + \frac{v^2}{4000}\ x(kg/ton)$$

= 2,5 + $\frac{20^2}{4000}$ (kg/ton)

= 2,5 + $\frac{400}{4000}$ (kg/ton)

= 2,5 + 0,1 (kg/ton)

= 2,6 (kg/ton)

$w_w = G\ x\ w_w$

= 144ton x 2,6 (kg/ton)

= 374,4 kg

Hambatan Lokomotif

a. Track Motor Car

$w_L = G_L \; x \; w_L$

= 22ton x 4 kg/ton

= 88 kg

$w_T = w_L + w_w$

w_T = Hambatan Lokomotif

w_L = Perlawanan Gelinding Lokomotif

w_w = Hambatan Gelinding Kereta dan Gerbong

$w_T = w_L + w_w$

= 88 kg + 374,4 kg

= 462,4 kg

b. Shunting Loc/Lok Langsir

$w_L = G_L \; x \; w_L$

= 6,6ton x 4 kg/ton

= 26,4 kg

$w_T = G_L + w_w$

= 26,4 kg + 374,4 kg

= 400,8 kg

Membandingkan Za dengan w_T

a. Track Motor Car

Za = μ x Ga

= 0,10 x 2200 kg

= 2200 kgf

$w_T = w_L + w_w$

= 88 kg + 374,4 kg

= 462,4 kg

Za > WT = Tidak Terjadi Lok Selip

b. Shunting Loc

Za = μ x Ga

= 0,10 x 6600 kg

= 660 kgf

$w_T = w_L + w_w$

= 26,4 kg + 374,4 kg

= 400,8 kg

Za > w_T = Tidak Terjadi Lok Selip

3. Hambatan Tanjakan

$W_s = W_s \; x \; G$

W_s = Perlawanan tanjakan spesifik

G = Berat kereta Api

G = G_L + G_w

= 6,6 ton + 144 ton

= 150,6 ton

WS = 1,5 kg/ton x 150,6 ton = 225,9 kg

W_T = W_L + W_w+ W_w

= 26,4 + 374,4 + 225,3

W_T= 626,7 kg

Rel Licin → μ = 0,08

Za = μ x G

= 0,08 x 6,6 ton

Za = 528 kg

Jadi Za = 528 kg < W_T= 626,7 kg

= Terjadi Selip

Dari pernyataan diatas bisa disimpulkan bahwa roda selip lokomotif bisa mempengaruhi terjadinya rel defect karena pada proses langsiran sebelum/sesudah kereta beroperasi rangkaian kereta ditarik menggunakan Track Motor Car (TMC) dan Shunting Lok (Lok Langsir) pada proses langsiran inilah bisa mengakibatkan rel defect karena beban yang dilewati terlalu besar sehingga mengakibatkan rel defect. Ada baiknya pada proses langsiran ini rangkaian kereta hanya ditarik menggunakan Track Motor car saja agar bisa mengurangi terjadinya rel defect.

Apabila terjadi rel cacat harus segera dilakukan perbaikan, karena jika tidak segera dilakukan perbaikan akan memperbesar pertinggian sehingga dapat menjadi skilu dan menyebabkan anjlogan

Upaya pencegahan terhadap rel cacat:

a) Melakukan perbaikan skilu yang terjadi, Langkah – Langkah untuk memperbaiki skilu adalah sebagai berikut:
   1. Mengeluarkan ballas selebar 20cm dari tiap sisi rel dan sedalam 5cm dibawah garis bantalan dengan menggunakan sekop atau belincong
   2. Ballas diletakkan pada ujung bantalan sejajar dengan rel
   3. Angkat jalan rel dengan dongkrak sampai kedudukan yang diinginkan(tinggi sama antara dua rel)
   4. Melakukan pemecokan ballas yang dilakukan oleh 4 orang pada bantalan yang sama pada dua sisi.
   5. Memasukkan balas Kembali dengan menggunakan garpu dan belicong dan atur Kembali profil ballas, buang ballas kotor dan ganti dengan ballas baru.

b) Melakukan pengawasan rutin terhadap titik titik rawan terjadinya rel cacat, seperti pada sambungan rel yang dipasang dengan pengelasan.

Upaya pencegahan pada rel patah:

1. Penanganan darurat menggunakan pelat sambung dan penggunaan *Emergency Rail Bridge* (ERB) yang berguna sebagai media yang menjembati celat akibat adanya rel patah.
2. Penanganan jangka pendek dengan cara pengelasan
3. Penanganan jangka Panjang dengan melakukan penggantian rel jika jarak antara dua titik rel patah dibawah 2m maka tidak boleh dilakukan pengelasan, tetapi harus dilakukan penggantian rel, hal ini dikarenakan jarak bogie pada kereta mempunyai jarak 2m, sehingga akan membahayakan kereta api jika jarak titik pengelasan kurang dari 2m. penggantian rel terlebih dahulu diukur dan celah pada tiap sambungan harus diukur juga untuk memudahkan pekerjaan selanjutnya yaitu pada pengelasan. Kemudian bongkar rel lama dengan menggeser ke luar jalur agar aman, selanjutnya memasang rel pengganti tersebut sekaligus dengan penambat, setelah itu dilakukan pengelasan pada tiap sambungan yang sebelumnya pada permukaan rel akan dilas setelah dibersihkan dari kotoran, karat atau metrial lainnya.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan diatas maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Masih terdapat beberapa kerusakan pada komponen jalan rel diantaranya kurangnya balas, bantalan pecah, rel cacat, dan penambat hilang. Hal ini disebabkan oleh kurang optimalnya perawatan jalan rel.
2. Rel defect yang terjadi karena adanya roda selip pada lokomotif.
3. Masih kurangnya siklus perawatan pada jalan rel lintas area depo hal ini mengakibatkan masih banyaknya kerusakan pada komponen.

V. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas maka dibawah ini disampaikan saran sebagai berikut:

1. Segera dilakukannya perbaikan terhadap permasalahan yang ada pada lintas jalan rel area depo
2. Sebaiknya pada proses langsiran kereta ditarik hanya menggunakan Track Motor Car saja agar menghindari terjadinya rel cacat/defect.
3. Penerapan siklus perawatan pada jalan rel area depo harus lebih dioptimalkan lagi agar tidak terjadinya kerusakan pada komponen jalan rel.

VI. Daftar Pustaka

(2011). *Peraturan Menteri nomor 32 Tahun 2011 tentang Standar dan Tata cara Perawatan Prasarana Perkeretaapian.* Kementrian Perhubungan RI, Jakarta.

(2012). *Peraturan Menteri Nomor 60 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api.* Kementrian Perhubungan RI, Jakarta.

(2017). *Peraturan Dinas 10A tentang Perawatan Jalan Rel dengan lebar 1067 mm.*

Hadi, T., Sugiharto, Supriyo, Sutarno, & Sudarmono. (2018). Rancang Bangun Komponen Pendorong Alat Pasang Pndrol Untuk Uji Penambat Rel. *Bagun rekaprima Vol. 04 No.2, 36-44*.

Hartono. (2022). Karakteristik dan Performansi LOK. *Hambatan KA*.

Hasporo, S. (2009). Jalan Rel. *Yogyakarta: Beta Offset*.

Jovanovic. (2004). Railway Track Quality Assessment and related decision making. *IEEE International Conference On Systems, mand and Cybernetics Vol.6 No.1, 5038-5043*.

Keraf, G. (1982). Argumentasi Dan Narasi. *Jakarta: Gramedia*.

Rosyidi, S. (2015). Rekayasa jalan Kereta Api. *Yogyakarta: LP3m Universitas Muhamadiyah Yogyakarta*.

Tjokro, H., Supriyo, Sutarno, & Sudarmono. (2018). Rancang Bangun Komponen Pendorong Alat Pasang PadrolUntuk Uji Penambat Rel. *Bangun Rekaprima Vol.04 No.2, 36-44*.

Zhang, Y. j., Murarray, M., & Ferreira, L. (2000). Modelling Rail Track Perfomance An Integrated Approach. *Transport Journal, 187-194*.