

Rancangan Lifting Tools Penyambung Track Dozer Type D8R/T

Irdiyansah^{1*}, Mardin², Hamri³

¹ Mahasiswa Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia.

^{2,3} Dosen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia.

* Penulis Korespondensi.



Riwayat Artikel

Diterima: 13 Januari 2026
Selesai Revisi: 16 Februari 2026
Disetujui: 10 Maret 2026
Tersedia daring: 15 Maret 2026

Alamat E-mail

¹ irdiyansyah@live.com

² mardin@umi.ac.id

³ hamri@umi.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang *lifting tools* penyambung *track Dozer Type D8R/T*. dan mengetahui kapasitas angkat dan gaya yang bekerja dalam menyambungkan *track Dozer Type D8R/T*. Penelitian ini dengan merancang dan menggunakan *connector track* dalam melakukan pemasangan *track Dozer Type D8R/T* pada PT. Vale Indonesia Tbk. Berdasarkan hasil penelitian *Lifting tools* penyambungan *track Dozer Type D8R/T* akan memberikan efisiensi waktu dalam penyambungan dan meminimalkan waktu yang terbuang serta mempercepat proses pemasangan *track*. Dengan menggunakan *lifting tools* dapat memastikan *track* pada *Dozer Type D8R/T* akan terpasang lebih baik dan aman. Penelitian ini dilaksanakan pada PT. Vale Indonesia, Tbk dengan menganalisis pemasangan *track* pada *Dozer D8T/R* dengan menggunakan *tools Track*. Dari hasil perhitungan gaya yang terjadi pada pengangkatan *track lifting tools Track Dozer D8T/R* adalah pada saat pemasangan *track lifting tools Track Dozer D8T/R* dengan kapasitas angkat sebesar 5.418 kg/mm² sedangkan gaya yang bekerja pada pemasangan *track lifting tools Track Dozer D8T/R* pada saat pengangkatan sebesar 27.362.678 N, gaya angkat (*lifting force*) pada saat pengangkatan beban menggunakan *crane*. Hal ini sangat penting untuk memastikan keseimbangan dan keamanan saat melakukan pengangkatan sebesar 54.725.336 N sedangkan gaya gesek yang terjadi pada saat pengangkatan sebesar 15.596.439 N dengan faktor keamanan 1,754.

Kata kunci: Kapasitas angkat, Alat angkat, *Track*, *Dozer type D8R/T*

Abstract

This research aims to design lifting tools to connect Dozer Type D8R/T tracks and determine the lifting capacity and force required to connect Dozer Type D8R/T tracks. Based on the results of the research, the lifting tools for connecting Dozer Type D8R/T tracks will provide time efficiency in connection, minimize wasted time, and speed up the track installation process. By using lifting tools, you can ensure that the track on the Dozer Type D8R/T will be installed better and more safely. This research was carried out at PT. Vale Indonesia, Tbk. by analyzing the track installation on the Dozer D8T/R using the Track tool. From the results of the calculation of the force that occurs in the lifting of the Track Dozer D8T/R track lifting tools is at the time of installation of the Track Dozer D8T/R track lifting tools with a lifting capacity of 5,418 kg/mm² while the force acting on the installation of the Track Dozer D8T/R track lifting tools at the time of lifting is 27,362,678 N, the lifting force (lifting force) at the time of lifting the load using a crane. This is very important to ensure balance and safety when lifting 54,725,336 N, while the friction force that occurs during lifting is 15,596,439 N with a safety factor of 1,754.

Keywords: *Lifting capacity, Lifting tools, Track, Dozer type D8R/T.*

1. PENDAHULUAN

Pendahuluan adalah bagian awal dari artikel penelitian yang sangat penting karena berfungsi untuk memperkenalkan topik kepada pembaca dan menjelaskan mengapa penelitian tersebut perlu dilakukan. Pendahuluan yang baik dan benar harus mampu menjawab tiga pertanyaan utama: Apa yang diteliti? Mengapa hal itu penting? Dan bagaimana masalah tersebut akan ditangani?

Semakin bertambah umur unit atau komponen, maka unit atau komponen tersebut mengalami penurunan

performansi. Karena itu diperlukan pemeriksaan dan pemeliharaan suatu komponen. Agar dapat mengetahui kapan waktu yang tepat untuk mengganti komponen sebelum mengalami kerusakan parah. Keausan komponen adalah hal yang besar karena jika komponen mengalami keausan yang parah bisa berpengaruh terhadap aset fisik unit, dan yang tidak kalah pentingnya adalah bisa juga menjadi penyebab terhambatnya suatu pekerjaan.

Breakdown merupakan salah satu jenis kegagalan spesifik, dimana suatu peralatan sama sekali tidak mampu untuk berfungsi. Kegagalan suatu peralatan tidak terjadi

secara mendadak tetapi merupakan akibat dari kegagalan potensial sebelumnya. Kesalahan pengoperasian, keausan komponen, juga merupakan penyebab kegagalan. Mengingat sifat kegagalannya, maka alat pemantau tidak dapat mendeteksi suatu kegagalan potensial sampai kegagalan potensial berikutnya yang lebih intensif terjadi. Oleh karena itu bila kita berhasil mendeteksi pada sifat fisik maupun kimiawi yang berpengaruh pada fungsi peralatan atau komponen itu telah mengalami kegagalan.

Bulldozer adalah traktor beroda rantai serba guna dan memiliki kemampuan traksi yang digunakan untuk mendorong, menggusur, mengurug, dan sebagainya baik untuk kondisi medan kerja yang berat sekalipun, seperti daerah berbukit, berbatu, berhutan, dan sebagainya. *Bulldozer* mampu beroperasi pada tanah yang sangat lunak (berlumpur) dapat menggunakan *swamp bulldozer*. Berdasarkan jenis *blade* (mata pisau) yang terpasang, *bulldozer* di bedakan menjadi 3 jenis, yaitu : *Angle Dozer*, *Tilt Dozer*, *Semi U Tilt Dozer*.

Undercarriage adalah bagian bawah dari sebuah unit *Bulldozer* yang berfungsi untuk menahan beban unit, mengarahkan dan sebagai pendukung unit alat berat bergerak. *Undercarriage* bersentuhan langsung dengan tanah sehingga *undercarriage* dapat menjaga kestabilan dan keseimbangan unit alat berat. Sistem *undercarriage* dapat berfungsi dengan maksimal apabila dilakukan perawatan dengan baik, karena performa unjuk kerja *Bulldozer* bergantung pada komponen *undercarriage*. Dengan seiringnya waktu pemakaian komponen *undercarriage* seperti *track link* akan mengalami keausan dan harus dilakukan perbaikan (penggantian komponen). Berdasarkan hal tersebut penulis ingin menganalisa kerusakan pada system *undercarriage* yaitu *track link* guna menambah pengetahuan tentang system *undercarriage* pada *bulldozer*.

Undercarriage adalah bagian excavator yang terletak pada bagian bawah yang langsung bersentuhan dengan permukaan tanah yang mengakibatkan keausan karena gesekan dari *undercarriage* dengan tanah. Keausan yang terjadi pada komponen mengakibatkan kinerja dan performa menjadi menurun, sehingga perlu dilakukan pemantauan secara berkala pada setiap komponen. Menurut (Akbar & Anhar, 2018), tindakan melakukan monitoring dan pengukuran tingkat keausan komponen *undercarriage*, menjadi suatu hal yang sangat penting untuk memprediksi sampai berapa lama komponen tersebut masih bisa dipakai. Komponen utama *undercarriage* yaitu *track shoe*, *track roller*, *carrier roller*, *idler*, dan *sprocket*.

Pada komponen *undercarriage* memiliki dua komponen yang penting yaitu *carrier roller* yang memiliki fungsi untuk menahan gulungan dari *track link* agar tidak melentur ke bawah dan menjaga kelurusan *track link* antara *idler* ke *sprocket*, dan juga *track roller* yang berfungsi untuk menahan berat excavator terhadap *track link*. Saat *track link* melakukan gerakan memutar berat *track link* akan bertumpu pada *carrier roller* dan berat excavator akan bertumpu pada *track roller* terhadap *track link*, hal tersebut mengakibatkan terjadinya gesekan pada *track roller* dan *carrier roller* terhadap *track link* sehingga terjadi keausan pada komponen. *Track Shoe* harus memiliki daya pakai yang baik terhadap material seperti tanah basah dan batu serta terhadap medan yang memiliki

sifat abrasif yang diakibatkan sifat alami tanah saat *track shoe* berperan menggilas material. Deere menyebutkan bahwa 50% biaya perawatan terbesar pada excavator adalah pada bagian *undercarriage* (Deere, J, 2007). *Track shoe* merupakan salah satu bagian pada *undercarriage* yang perlu perhatian lebih dikarenakan bagian ini yang selalu berkontak dengan tanah/batu yang keras.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Bulldozer

Bulldozer sebagai salah satu alat berat pembuka lahan pada proyek-proyek konstruksi atau membuka hutan yang kesemuanya membutuhkan kecepatan dan kekuatan kerja yang kompak. Penulisan mengenai alat-alat berat khususnya *bulldozer* perlu pembahasan mengenai penggerak utamanya meski hanya garis besarnya.

Pada dasarnya adalah alat yang menggunakan tractor sebagai penggerak utamanya, jika disebut *bulldozer*, itu sebenarnya adalah *tractor* yang dilengkapi dengan *dozer attachment*, dalam hal ini attachmentnya (pelatan pendukung) adalah *blade*.



Gambar 1. Bulldozer D8R

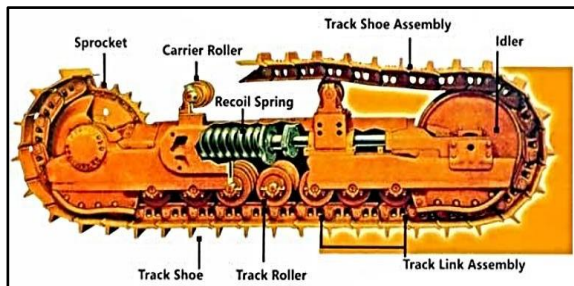
Bulldozer sebenarnya adalah jenis dari *dozer* yang memungkinkan untuk diberikan kemampuan mendarong kemuka, menarik atau dapat juga mendorong miring dengan posisi kemiringan atau kesamping sampai 25° terhadap kedudukan lurus. Kemampuan *Bulldozer* untuk mendorong dengan posisi *blade* miring atau kesamping tergantung dari *blade lift* dan *tilt* hidrolik juga *control valve*-nya. Akan tetapi pada skripsi ini *bulldozer* hanya dilengkapi dengan 2 buah *blade lift* dan *bulldozer* tidak diberi kemampuan untuk memiringkan *blade* pada posisi ke kiri dan ke kanan.

Bulldozer menjadi salah satu alat berat yang sering digunakan di berbagai industri di Indonesia. *Bulldozer* merupakan sebuah alat berat yang menggunakan traktor sebagai penggerak utama dengan roda rantai maupun ban untuk bergerak. Alat berat ini juga memiliki semacam tambahan alat yang sering disebut *blade* dibagian depan. *Bulldozer* juga memiliki kemampuan traksi atau tenaga dorong yang besar. Alhasil alat berat ini dapat digunakan untuk pekerjaan mendorong, menggusur, meratakan hingga menarik. Desain alat berat ini cukup efisien untuk kondisi medan kerja yang kasar sekalipun seperti daerah pegunungan, daerah berbatu hingga hutan. Desain rodanya juga memudahkan untuk bergerak di tanah kering hingga tanah lembab seperti lumpur. *Bulldozer* memiliki gigi *track* yang lebih panjang dibanding excavator untuk memperkuat cengkraman ke tanah. Bisa

memanfaatkan bebannya sendiri untuk mendorong (menyeret) sesuatu. Alat utamanya adalah berupa *blade* dan *ripper*. Posisi *blade* pada *bulldozer* ada 2 (dua), yaitu posisi tegak lurus dan posisi miring. Posisi *blade* tegak lurus hanya dapat bergerak maju, dan posisi miring dapat bergerak-gerak sesuai dengan jarak kemiringannya (ke depan dan kesamping)

2.2. Undercarriage of Bulldozer

Undercarriage merupakan komponen bagian bawah unit *bulldozer*, dimana komponen tersebut berfungsi sebagai media penggerak unit tersebut untuk perpindahan dari tempat lainnya. *Undercarriage* tersebut juga berfungsi sebagai media penahan dan meneruskan berat dari unit *bulldozer* ketanah.

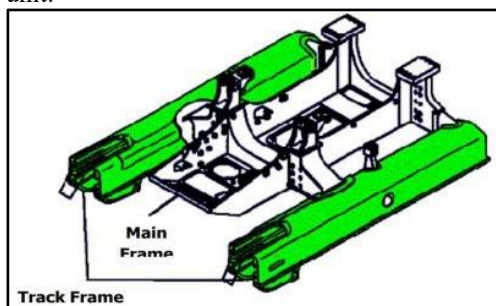


Gambar 2. Komponen *Undercarriage*

Undercarriage assembly (kerangka bawah) adalah sekumpulan komponen yang digunakan untuk menopang beban unit yang ditunjukkan pada Gambar 2. Salah satu fungsinya adalah untuk menyalurkan daya torsi mesin dan menghasilkan gaya cengkram untuk menggerakkan unit untuk maju ataupun mundur. Disamping itu juga mampu untuk menjaga kesetabilan dari unit (Martinus, 2021). Komponen utama pada *undercarriage* salah satu adalah *Track Frame* dan *Track Shoe* yaitu:

a) *Track Frame*

Track Frame merupakan tulang punggung dari pada *undercarriage*, *track frame* sebagai tumpuan chasis unit terhadap permukaan tanah dan tempat kedudukan komponen-komponen *undercarriage*. *Track frame* merupakan gabungan baja yang dibentuk menyerupai konstruksi box yang saling menyilang dan dirakit dengan plat baja. *Track Frame* khusus di design mampu melawan beban kejut selama operasi berat atau ringan dari kondisi kerja unit.

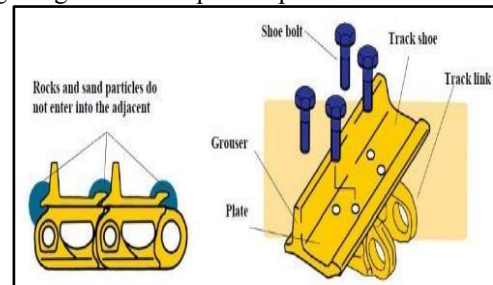


Gambar 3. *Track Frame*

b) *Track Shoe*

Track shoe adalah bagian dari *undercarriage* yang berfungsi disamping tempat persinggungan dengan tanah juga merupakan alas gerak crawler excavator. *Track shoe* adalah bagian yang berfungsi menopang dan meneruskan beban ke permukaan yang dilalui baik permukaan yang keras atau yang lunak, bersama - sama dengan sistem

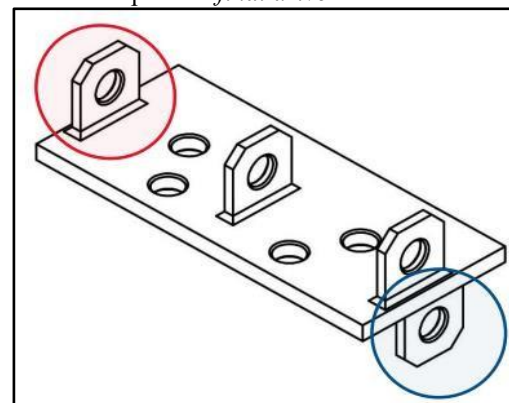
steering dan rem untuk menggerakkan excavator tersebut. *Track Shoe* dipasang pada excavator untuk keperluan operasi di daerah yang berbatu, sedangkan apabila dioperasikan di daerah yang berpasir tingkat keausannya cenderung lebih besar. Pada *track shoe*, dilengkapi dengan rib dengan tujuan untuk mengurangi gesekan kesamping dan dilengkapi dengan bolt guard bertujuan untuk mengurangi kerusakan pada kepala bolt.



Gambar 4. *Track shoe*

2.3. Lifting Tools Connector Track

Pada *Tools connector track* ini terdapat 5 Anchor point yang masing-masing memiliki fungsi berbeda, misalnya 3 *anchore point* yang berada di bagian atas berfungsi sebagai tempat pemasangan *sachel* dan *belt* untuk proses pengangkatan *track* dengan menggunakan *over head crane* dan 2 *anchore point* di bawah sebagai tempat pemasangan *sachel* dan *belt* untuk proses menarik *track* dengan menggunakan *final drive* unit hingga *track* dapat duduk di *sprocket final drive* tersebut.



Gambar 5. *Tools connector track*

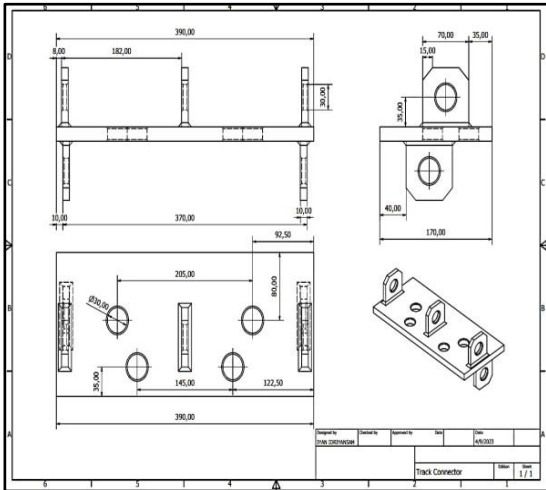
Pada *tools* ini terdapat 4 lubang baut yang yang di sesuaikan dengan lubang baut pada link *track* sehingga *tools* ini dapat di ikat dengan baik pada link menggunakan baut standar dari *track shoe* itu sendiri.

Keuntungan yang di dapatkan dengan *tools* ini dan kerugian yang dapat terjadi tanpa menggunakan *tools* ini adalah sebagai berikut :

- a) Keuntungan
 - o Proses pemasangan *track* menjadi lebih efektif, cepat dan mudah
 - o Mengurangi potensi kerusakan *tools* angkat
 - o Mengurangi tingkat resiko cedera pada pekerja saat mengarahkan *track* ke *sproket final drive*
- b) Kerugian
 - o Proses pemasangan lama dan sulit
 - o Resiko kerusakan *tools* angkat (*belt*) lebih besar bahkan lebih sering terjadi
 - o Resiko cedera pada orang yang bekerja lebih besar

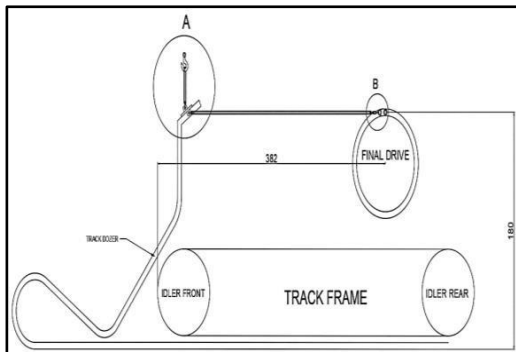
3. METODOLOGI

Penelitian yang dilakukan difokuskan *Lifting Tools Connector Track*. Yang biasanya para pekerja dalam proses pemasangan *track* tanpa menggunakan alat bantu sehingga proses pemasangan yang lama dan resiko cedera lebih besar.

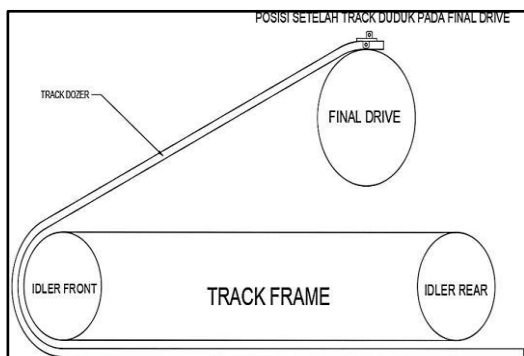


Gambar 6. Desain Track Connector

4. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 7. Sketsa rekayasa pemasangan track dozer



Gambar 8. Posisi setelah track duduk pada final drive

Lifting tools penyambungan *Track Dozer Type D8R/T* dapat memberikan efisiensi waktu dalam penyambungan dan meminimalkan waktu yang terbuang serta mempercepat proses pemasangan *track*. Dengan menggunakan *lifting tools* dapat memastikan *track* pada *Dozer Type D8R/T* terpasang lebih baik dan aman.

Dari hasil perhitungan gaya yang terjadi pada pengangkatan *track Lifting tools Track Dozer D8T/R* adalah $\frac{1}{3}$ dari panjang *track Gp*, dan kita mengambil *safety factor* $\frac{1}{2}$ panjang dan berat dari *track Gp*. Pada saat

pemasangan *track* dengan kapasitas angkat 5418 kg/m dengan gaya yang bekerja pada saat pengangkatan sebesar 27.362,678 N, gaya angkat (*lifting force*) pada saat pengangkatan beban menggunakan *crane* Hal ini sangat penting untuk memastikan keseimbangan dan keamanan saat melakukan pengangkatan sebesar 54,725,336 N sedangkan gaya gesek yang terjadi pada saat pengangkatan sebesar 15.596,439 N. faktor keamanan yang terjadi pada alat angkat 1,754 masih dibawah dari aplikasi dinamis yaitu sebesar 4 -6 telah sesuai untuk faktor keamanan dalam aplikasi gesekan logam dengan logam.

Pada setiap titik kontak pada saat proses pengangkatan terdapat beberapa titik kontak yang menerima pembebanan yaitu titik kontak pada tali *crane* karena menerima beban langsung dari berat objek yang diangkat sehingga gaya tarik tali harus lebih besar dari berat objek yang diangkat, titik kontak pada kepala *crane* karena menerima beban dari tali *crane* dan kepala *crane* harus mampu menahan beban yang diterima dari tali baja, titik kontak pada lengan *crane* yang menerima beban dari kepala *crane* dan meneruskannya ke struktur utama *crane*, titik kontak pada struktur utama *crane* harus mampu menerima beban dari lengan *crane* sedangkan pada titik kontak landasan harus mampu menerima beban dari seluruh struktur *crane* beserta beban yang diangkat. Analisis pembebanan pada setiap titik kontak penting untuk memastikan keamanan dan kestabilan *crane* pada saat melakukan pengangkatan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa :

- Kapasitas angkat pemasangan *track Lifting tools Track Dozer D8T/R* sebesar 5418 kg/m.
- Gaya yang bekerja pada pemasangan *track Lifting tools Track Dozer D8T/R* pada saat pengangkatan sebesar 27,362,678 N, gaya angkat (*lifting force*) pada saat pengangkatan beban menggunakan *crane* Hal ini sangat penting untuk memastikan keseimbangan dan keamanan saat melakukan pengangkatan sebesar 54,725,336 N sedangkan gaya gesek yang terjadi pada saat pengangkatan sebesar 15.596,439 N dengan faktor keamanan 1,754.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi, F., & Samlawi, A. K. (2020). *Analisa kegagalan komponen drive pinion gear pada swing motor excavator Caterpillar 349D*. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat.
- Martinus, T. P. (2021). *Analisa keausan dan umur pakai undercarriage excavator PC200-2 Komatsu pada komponen track shoe, track roller dan carrier roller dengan diagram fishbone* [Skripsi, Universitas Sanata Dharma]. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Module Final Drive & Undercarriage. (n.d.). *Sekolah Vokasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Module Product Knowledge. (n.d.). *Sekolah Vokasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Part Book Komatsu. (2013). *PC200-8M0 (Serial number C10001 and up)*. Tokyo: Komatsu Ltd.

- PT United Tractors. (2011). *Basic mechanic course: Final drive & undercarriage*. Jakarta: Technical Training Department.
- Rais, I. A. (2020). *Perbaikan sprocket pada bulldozer Komatsu D31E*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rasma, A. A., & Kurniawan, M. G. (2022). Pembuatan alat remove dan install track roller pada unit PC200-8M0 untuk general over haul. *Jurnal UMJ, Universitas Muhammadiyah Jakarta*.