

LAPORAN MAGANG DAN KARYA ILMIAH

**ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN
TRACK ROLLER PADA EXCAVATOR HITACHI
ZAXIS 200E PT. BEURATA SUBUR PERSADA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Strata-1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Disusun Oleh:

IRFAN
NIM: 1805903010031



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN, TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
2022**

LEMBARAN PERNYATAAN

Judul Karya Ilmiah : Analisa Kerusakan dan Perbaikan Track Roller Pada
Excavator Hitachi Zaxis 200E PT. Beurata Subur Persada

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Laporan Magang dan Karya Ilmiah ini merupakan hasil karya asli saya yang diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh Gelar Strata-I (Sarjana) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar.
2. Semua Sumber/referensi yang saya gunakan sebagai sitasi dalam penulisan laporan magang dan karya ilmiah ini saya cantumkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku di lingkup Universitas Teuku Umar.

Demikian Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Meulaboh, 14 Juni 2022
Yang menyatakan



IRFAN
NIM. 1805903010031



LEMBARAN PENGESAHAN

Telah dipertahankan dalam Seminar Magang di depan Tim Penguji dinyatakan diterima dan Lulus sebagai salah satu syarat-syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar pada Tanggal 05 Juli 2021 di Universitas Teuku Umar.

Nama : Irfan
Nim : 1805903010031
Program Studi : Teknik Mesin
Judul : Analisa Kerusakan dan Perbaikan Track Roller pada Excavator Hitachi Zaxis 200E di PT. Beurata Subur Persada
Lokasi Magang : PT. Beurata Subur Persada, Kab. Nagan Raya

Alue Peunyareng, 05 Juli 2021
Disetujui,

Dosen Pembimbing Lapangan,

Dosen Pembimbing Artikel Ilmiah,

Sulaiman Ali, S.T., M.T.
NIDN. 0006078302

Sulaiman Ali, S.T., M.T.
NIDN. 0006078302

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Maidi Saputra, S.T., M.T.
NIP.198105072015041002



**LEMBARAN PENGESAHAN PROGRAM STUDI
LAPORAN MAGANG DAN KARYA ILMIAH**

Dengan Judul: Analisa Kerusakan Dan Perbaikan Track Roller Pada Excavator
Hitachi Zaxis 200E PT. Beurata Subur Persada

Nama : Irfan
NIM : 1805903010031
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar

Alue Peunyareng, 30 Oktober 2021
Disetujui,

Dosen Pembimbing Lapangan Dosen Pembimbing Artikel Ilmiah

Sulaiman Ali, S.T., M.T.
NIDN : 0006078302

Sulaiman Ali, S.T., M.T.
NIDN : 0006078302

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Mardiana Saputra, S.T., M.T.
NIDN : 198705072015041002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

KAMPUS UTU, MEULABOH-ACEH BARAT 23615 PO BOX 59

Laman: www.utu.ac.id, Email : teknikmesin@utu.ac.id

**LEMBARAN PENGESAHAN FAKULTAS
LAPORAN MAGANG DAN KARYA ILMIAH**

Dengan Judul: Analisa Kerusakan Dan Perbaikan Track Roller Pada Excavator
Hitachi Zaxis 200E PT. Beurata Subur Persada

Nama : Irfan
NIM : 1805903010031
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar

Alue Peunyareng, 30 Oktober 2021

Disetujui,

Dosen Pembimbing Lapangan

Dosen Pembimbing Artikel Ilmiah

Sulaiman Ali, S.T., M.T.
NIDN. 0006078302

Sulaiman Ali, S.T., M.T.
NIDN. 0006078302

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Ir. M. Isya, M.T.
NIP. 196204111989031002

Maldi Saputra, S.T., M.T.
NIP. 198105072015041002



HALAMAN PERSEMBAHAN

Yang utama dan paling Utama Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW

Alhamdulillahirrabil'alamin

Sebuah langkah usai sudah, Satu cita telah ku gapai, Namun...

Itu bukan akhir dari perjalanan, Melainkan awal dari satu perjuangan

Hari takkan indah tanpa mentari dan rembulan, begitu juga hidup takkan indah tanpa tujuan, harapan serta tantangan. Meski terasa berat, namun manisnya hidup justru akan terasa, apabila semuanya terlalui dengan baik, meski harus memerlukan pengorbanan

Kupersembahkan karya tulis sederhana ini, kepada semua orang yang sangat ku kasih dan ku sayangi

Ayahanda Tercinta (Alm. Jamalludin)

Ibunda Tercinta (Hasanah)

Ayah... Ibu... kalian adalah cahaya hidupku yang senantiasa ada saat suka maupun duka, selalu setia mendampingi, saat kulemah tak berdaya, yang selalu memanjatkan do'a kepada putra Mu tercinta dalam setiap sujudnya. Petuahmu tuntunkan jalanku, Pelukmu berkali hidupku, diantara perjuangan dan tetesan do'a malam mu merangkul diriku, menuju hari depan yang cerah. Sembut hatimu Ibu, searif arahanmu Ayah, kalian hadirkan keridhaan untukku, hingga diriku kini telah selesai dalam studi sarjana. Mungkin tak dapat selalu terucap, namun hati ini selalu bicara, sungguh ku sangat sayang dan cinta kalian. Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya sederhana ini kepada Ibu dan Ayahanda yang telah

memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan.

Terima Kasih Banyak Ibu.. Terima Kasih Banyak Ayah....

Untuk keluarga ku Ichsan Nullah S.T, IKbal A.md dan Nur Pazillah

Yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan dan doanya.

Meski tak pernah terucap dari mulut ini tentang kasih sayang, tapi percaya lah di dalam lubuk hati terdalam ini aku sangat menyayangi kalian.

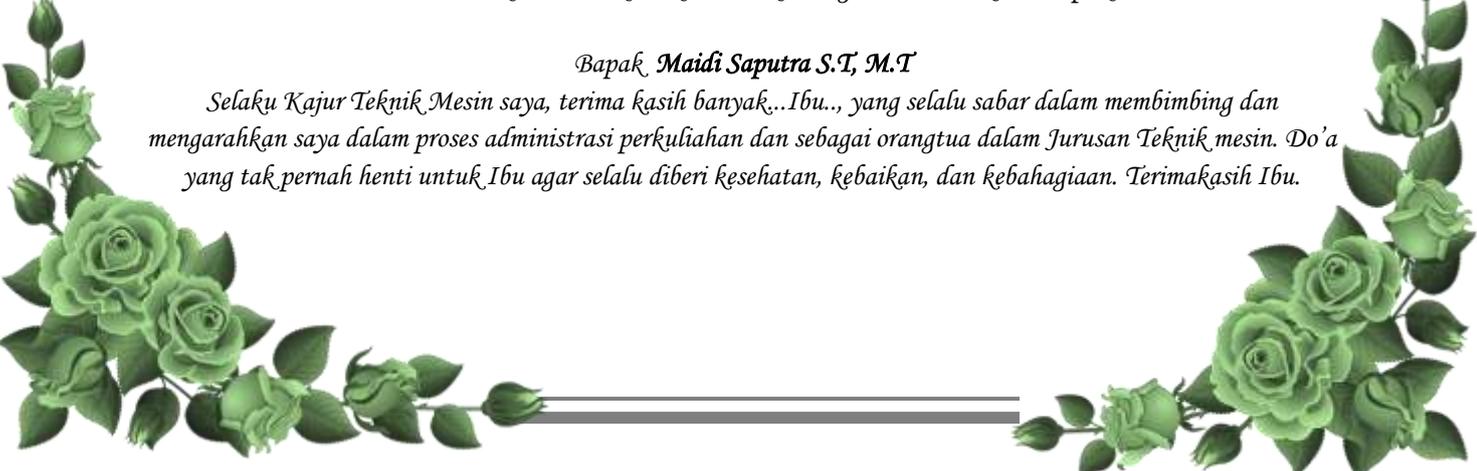
Dosen Pembimbing Lapangan dan Dosen Pembimbing Karya Ilmiah. ..

Bapak, Sulaiman Ali S.T., M.T

Selaku dosen pembimbing lapangan dan karya ilmiah saya, terima kasih banyak..Bapak,, yang selalu sabar dalam membimbing penulisan karya ilmiah ini. Bapak bukan hanya sebagai dosen melainkan orangtua yang terbaik dalam menuntun menasehati dan mengarahkan untuk jalan hidupku. Do'a yang tak pernah henti untuk Bapak, agar selalu diberi kesehatan, kebaikan, dan kebahagiaan. Terimakasih Bapak,

Bapak, Maidi Saputra S.T, M.T

Selaku Kajar Teknik Mesin saya, terima kasih banyak..Ibu., yang selalu sabar dalam membimbing dan mengarahkan saya dalam proses administrasi perkuliahan dan sebagai orangtua dalam Jurusan Teknik mesin. Do'a yang tak pernah henti untuk Ibu agar selalu diberi kesehatan, kebaikan, dan kebahagiaan. Terimakasih Ibu.





Seluruh Dosen Pengajar S1. Teknik Mesin:

Terima kasih banyak untuk semua ilmu, didikan dan pengalaman yg sangat berarti yang telah kalian berikan kepada Saya...

My Best friend's...

Untuk teman sekaligus sahabat, yang paling aku sayangi, yang begitu setia menemani, membantu dengan sepenuh hati, Rabbul Jalil Akhir, M. Rizalul Fajri Hasan, Bimasril, Abdul Rauf, Irfan Sujahri, Yeldi Fahril, Said Haiikal, Darmawan Jefri, Tunta windi, M.riski, Ferdian Akbar, Kiki Hendra, Adit, pak din, rajmat mulya, dian, asmili, bg agus tauke, bg willy, Iky Fahlevi dan masih banyak lainnya. Terima kasih atas perhatian yang selalu diberikan, sesulit apapun keadaan yang dialami selalu ada mendampingi dan memberikan dukungan yang luar biasa.

Terima kasih untuk beberapa tahun ini sudah menemani dan selalu memberikan yang terbaik, semoga ini tidak menjadi akhir dari pertemanan kita, semoga persahabatan ini akan terus berlanjut, dan semoga Allah SWT selalu melindungi dan mendengar doa-doa kita..
Amin yarobbal alamin....

RIWAYAT HIDUP



Irfan lahir di Desa Kampung Belakang Kecamatan Johan Pahlawan Kota Meulaboh Provinsi Aceh pada tanggal 18 September 1999. Penulis lahir dari pasangan Bapak Alm. Jamalludin dan Ibu Hasanah dan merupakan anak ketiga dari empat bersaudara

Pada tahun 2006 penulis masuk (SDN PERCONTOHAN) Meulaboh, dan lulus pada tahun 2012. Kemudian melanjutkan sekolah tingkat pertama pada tahun yang sama di SMP Negeri 3 Meulaboh dan lulus tiga tahun kemudian pada tahun 2015. Selanjutnya masuk pada sekolah menengah kejuruan di SMK Negeri 2 Meulaboh dan lulus pada tahun 2018.

Pada tahun 2018 penulis diterima menjadi Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar melalui jalur masuk tes ujian SBMPTN. Pada bulan Maret sampai bulan September 2021 mengikuti Program Magang Kampus Merdeka Universitas Teuku Umar di Perusahaan PT. Beurata Subur Persada di desa Simpang Dua di Nagan Raya, dengan luaran Karya Ilmiah atau Artikel.

Pada tanggal 30 Oktober 2021 penulis dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Strata-1 Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar melalui luaran Karya Ilmiah atau Artikel sebagai pengganti Skripsi yang merupakan salah satu luaran dari Program Magang Kampus Merdeka Universitas Teuku Umar.

Akhir kata, penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas terselesaikannya Laporan Magang Dan Karya Ilmiah dengan judul **“ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN TRACK ROLLER PADA EXCAVATOR HITACHI ZAXIS 200E PT. BEURATA SUBUR PERSADA**

MOTTO

“Jadilah diri sendiri dan jangan menjadi orang lain, walaupun dia terlihat lebih baik dari kita.”

“Selagi kaki kita masih bias melangkah, maka tidak ada perjalanan yang tidak bisa kita lewati”

“jika kamu percaya akan ada pelagi setelah hujan, maka kamu harus percaya akan ada kebahagiaan setelah perjuangan”

“Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji Kekuatan akarnya”

(Ali Bin Abi Thalib)

“Wattaqullaah wa yu'allimukumullaah, wallaahu bikulli syai-in 'aliim.”

“Bertakwalah pada Allah maka Allah akan mengajarimu. Sesungguhnya Allah Maha Mengetahui segala sesuatu. (Salah satu kunci mendapatkan ilmu adalah TAQWA.)”

(QS. Al-Baqarah, 282)

“Sedikit pengetahuan yang diterapkan jauh lebih berharga ketimbang banyak pengetahuan yang tidak dimanfaatkan.”

(Kahlil Gibran)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Penulisan laporan Magang “Analisa Kerusakan Dan Perbaikan Roller Pada Excavator Hitachi Zaxis 200E”.

Proses penyelesaian penulisan laporan ini tidak terlepas dari bantuan serta bimbingan dan pengarahan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada dosen pembimbing Bapak Sulaiman Ali, S.T., M.T serta pihak lainnya yang telah terlibat dalam penulisan laporan ini. Semoga bantuan, kebaikan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama penyelesaian laporan ini mendapat balasan yang tiada terkira dari Tuhan Yang Maha Esa.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan dan sangat jauh dari kata sempurna. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca, khususnya bagi penulis sendiri agar bisa mengaplikasikannya dalam kehidupan.

Rasa terimakasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Dr. Ir. M. Isya, M.T selaku dekan Fakultas Teknik
2. Bapak Maidi Saputra, S.T., M.T selaku ketua jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar
3. Bapak Sulaiman Ali, S.T., M.T. selaku pembimbing Magang yang telah memberikan arahan dan dorongan serta motivasi kepada penulis sehingga terselesaikan laporan magang ini.
4. Bapak Ir. Rusdi Faizin, M.Si selaku ketua LPPM-PM dan Ibu Teungku Nih, SKM, M.KM selaku koodinator pusat magang dan kkn UTU selaku pengelola magang program merdeka belajar kampus merdeka (MBKM)
5. Bapak Tarmizi, S.T selaku menager di PT. Beurata Subur Persada yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan magang serta telah memfasilitasi penulis selama melakukan magang.

6. Bapak Hermansyah Siregar, S.T selaku survevisor magang di PT. Beurata Subur Persada
7. Alm. Ayahda dan Ibunda serta keluarga besar penulisan yang telah memberi support, doa dan semangat untuk berjuag mencapai kesuksesan

Meulaboh, 24 April 2021

ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN TRACK ROLLER PADA EXCAVATOR HITACHI ZAXIS 200E PT. BEURATA SUBUR PERSADA

Nama : Irfan
Nim : 1805903010031
Jurusan : Teknik Mesin
Pembimbing : Sulaiman Ali, ST., MT

ABSTRAK

PT. Beurata Subur Peusada yaitu perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan minyak kelapa sawit. Untuk mendapatkan produksi minyak kelapa sawit yang berkualitas dan bermutu maka harus didukung dengan mesin produksi yang baik, terutama pada alat berat yang banyak mengalami kendala, karena di pengaruhi usia mesin yang sudah berumur lebih dari 10 tahun. Track roller berfungsi untuk menopang berat dari excavator serta track pada undercarriage. Analisa ini bertujuan untuk mengetahui tipe kehancuran, aspek pemicu kehancuran, dan mengenali langkah perawatan serta revisi pada roller Excavator Hitachi Zaxis 200E. Prosedur pengecekan dicoba dengan melaksanakan performance test yang terdiri dari thermogun test pada tiap bagian komponen undercarriage. Pengecekan dicoba secara visual pada undercarriage serta roller, berikutnya dicoba analisa tipe kehancuran pada roller serta sudah dikenal aspek pemicu rusakan roller pada excavator. Hasil analisa kehancuran pada track roller ada dua tipe yaitu terjalin kehancuran pada bagian luar komponen roller diakibatkan oleh tanah yang melekat serta membeku pada track roller yang menyebabkan keausan permukaan pada roller dan terjalin kehancuran pada bagian dalam roller diakibatkan oleh floating seal yang di pasang terjadi kebocoran oli yang menyebabkan keausan bushing serta shaft akibat gesekan, hasil dari sampel unit excavator Hitachi Zaxis 200E pada PT. Beurata Subur Persada dengan pengukuran awal pada komponen track roller dengan nilai persentase keausan selama satu bulan 240 jam dengan persentase 15,8% dengan keausan track roller 154,1 mm dan standar limit 144 mm.

Kata Kunci : Excavator, keausan, perawatan, track link, rack roller

ABSTRACT

PT. Beurata Subur Peusada is a company engaged in the processing of palm oil. To get quality and quality palm oil production, it must be supported by good production machines, especially heavy equipment that has many obstacles, because of the influence of the age of the machine which is more than than 10 years. Track rollers work to support the weight of the excavator as well as the tracks on the undercarriage. This analysis aims to determine the type of damage, the aspects that trigger the destruction, and identify maintenance steps and revisions on the Hitachi Zaxis 200E Excavator roller. The checking procedure is tried by carrying out a performance test which consists of a thermogun test on each part of the undercarriage component. Visual checks were carried

out on the undercarriage and rollers, then analyzed the type of damage on the rollers and the factors that caused damage to the rollers on the excavator were known. The results of the analysis of damage to the track roller are of two types, namely there is destruction on the outside of the roller component caused by the soil attached and frozen to the roller which causes wear on the surface of the roller and destruction on the inside of the roller caused by the floating seal that is installed there is an oil leak. which causes wear of bushings and shafts due to friction, the results of the sample unit of the Hitachi Zaxis 200E excavator at PT. Beurata Subur Persada with initial measurements on track roller components with a percentage of wear for one month 240 hours with a percentage of 15.8% with roller wear of 154.1 mm and a standard limit of 144 mm.

Keywords: *Headshaft, Materials, Stress, Finite Element Method, Computer Aided Engineering*

DAFTAR ISI

LEMBARAN PERNYATAAN	i
LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
LEMBARAN PENGESAHAN PROGRAM STUDI	iii
LEMBARAN PENGESAHAN FAKULTAS	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
RIWAYAT HIDUP	vii
MOTTO	viii
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Waktu Dan Tempat Pelaksanaan	4
1.7 Sistematika Penulisan	4

BAB II. LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Kajian Pustaka	8

2.1.1	Klasifikasi Undercarriage	9
2.1.2	Komponen Utama Undercarriage	11
2.1.3	Keausan Pada Komponen Undercarriage	18
2.1.4	Penyebab-Penyebab Keausan Pada Komponen Undercarriage	20
2.1.5	Faktor Yang Mempengaruhi Umur Pakai Undercarriage	20
2.1.6	Jenis Perawatan Kerusakan (Maintenance)	22
2.2	Diagram Fishbone (Tulang Ikan)	23
2.3	Perhitungan Keausan Dan Usia Pakai Komponen Undercarriage	24

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1	Waktu Dan Tempat Penelitian	26
3.2	Alur Penelitian	26
3.3	Bahan Dan Alat Yang Digunakan.....	29
3.3.1	Bahan Penelitian	29
3.3.2	Alat-Alat Bantu Penelitian	29
3.4	Hasil Identifikasi Masalah	31
3.4.1	Masalah Yang Terjadi Pada Track Roller.....	31

BAB IV. PENGOLAHAN DATA DAN HASIL PENELITIAN

4.1	Cara Pengumpulan Data	32
4.2	Cara Pengolahan Data.....	32
4.3	Cara Penyimpulan.....	33
4.4	Fishbone Diagram (Tulang Ikan).....	33

BAB V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Pengukuran Dan Perhitungan Track Roller	34
5.2 Persentase Keausan Dan Sisa Usia Pakai Track Roller	35
5.3 Perawatan Pada Track Roller	36
5.4 Proses Pengatian Pada Track Roller	36
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	38
6.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	41
Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan Selama Magang	41
Lampiran 2. Artikel ilmiah.....	43
Lampiran 3. LoA Artikel.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Usia Pakai <i>Undercarriage</i>	21
Tabel 5.1	Data Pengukuran Komponen Hitachi Zaxis 200 E	34
Tabel 5.2	hasil persentase keausan dan sisa usia pakai <i>Track Roller</i>	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pemeriksaan <i>Track Roller</i> Pada <i>Excavator XGMAXG822EL</i>	7
Gambar 2.2 <i>Carrier Roller</i>	8
Gambar 2.3 <i>Undercarriage excavator</i>	9
Gambar 2.4 <i>Track frame</i> tipe <i>rigid</i>	10
Gambar 2.5 <i>Track frame</i> tipe <i>semi rigid</i>	10
Gambar 2.6 <i>Track frame</i>	11
Gambar 2.7 Jenis <i>track roller</i>	12
Gambar 2.8 Jenis <i>carrier roller</i> tipe <i>flange</i>	13
Gambar 2.9 <i>Track assembly</i>	13
Gambar 2.10 Struktur <i>front idler</i>	14
Gambar 2.11 Struktur <i>recoil spring</i> dan <i>track udjaster</i>	15
Gambar 2.12 <i>Track link</i> (<i>pin</i> dan <i>bushing</i>)	16
Gambar 2.13 <i>Sproket</i>	17
Gambar 2.14 Struktur <i>track shoe</i>	18
Gambar 2.15 <i>Plate Wear</i> dan <i>Grouser wear</i>	19
Gambar 2.16 Keausan <i>track roller</i> dan <i>carrier roller</i>	20
Gambar 2.17 Diagram <i>Fishbone</i>	23
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	28
Gambar 3.2 <i>Track roller</i>	29
Gambar 3.3 Jangka sorong	29
Gambar 3.4 <i>Outside caliper</i>	30

Gambar 3.5 Penggaris	30
Gambar 3.6 Track Roller	31
Gambar 3.7 Track Roller Mengalami Kehausan	31
Gambar 5.1 Proses Penggantian Track Roller	37

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diera revolusi industri ini pertumbuhan penduduk di dunia pada umumnya dan Indonesia pada khususnya mengalami kemajuan yang sangat besar tak kecuali disektor perindustrian. Persaingan dalam industri sangat ketat dari masa ke masa, salah satunya adalah industri manufaktur yang berkembang besar di negara kita. setiap perusahaan di tuntut untuk memperbaiki setiap departemen dan proses yang ada di dalamnya. oleh karenanya, pemborosan waktu bekurangnya kecepatan produksi, dan faktor- faktor yang menghambat lainnya harus di hindari dan diminimalkan. (Rahman Setiawan Putera, dkk, 2010).

PT. Beurata Subur Peusada merupakan pabrik yang bergerak di bidang industri pengolahan minyak kelapa sawit (PMKS). Untuk menghasilkan produk minyak kelapa sawit yang berkualitas dan bermutu maka harus di dukung dengan mesin produksi yang baik. terutama pada alat berat yang banyak mengalami kendala, karena di pengaruhi usia mesin yang sudah berumul lebih dari 10 tahun.

Unit alat berat khususnya *excavator* terdapat bagian yang disebut undercarriage. Undercarriage merupakan bagian utama yang bersentuhan dengan jalan atau ground. Itu artinya aktualisasi dari perubahan pergerakan unit, perubahan tingkat kecepatan oleh transmisi, dan segala aspek perubahan pada machine baru akan memiliki efek apabila undercarriage bekerja. Hal yang pertama dihadapi adalah hambatan dari jalan atau teksture tanah karena undercarriage harus bersinggungan dengan jalan. (Martinus Tegar Praditya, 2021)

Menampaknya undercarriage ketanah pun bukan sesuatu yang tanpa hambatan. Track atau wheel yang berputar dan menyentuh tanah akan memberikan efek gesekan. Gesekan ini akan mengakibatkan banyak efek mulai dari keausan hingga panas yang ditimbulkan. Pada undercarriage terdapat track link, carrier roller dan track roller, saat track link melakukan gerakan memutar maka berat track link itu sendiri akan ditumpu pada roller excavator yang juga ikut berputar mengikuti gerak dari track link itu sendiri. (Martinus Tegar Praditya,2021)

Di saat terjadi gesekan tersebut maka roller excavator akan semakin habis dan aus jika dipakai dan bergesekan secara terus menerus jika sudah aus dan rusak maka roller pada excavator baik yang carrier roller maupun track roller tidak akan bisa diperbaiki karena keausan itu sendiri, maka cara satu satunya adalah roller excavator harus lah diganti dengan yang baru. Pada dasarnya roller excavator dalam penggunaan normal akan mempunyai lifetime yang panjang, tetapi pada kenyataanya banyak roller excavator itu sendiri baik carrier roller maupun track roller yang tidak bisa mencapai jangka waktu dari lifetime komponen itu sendiri. Maka dari latar belakang diatas penulis meyelesaikan laporan magang sebagai program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) tentang analisa kerusakan roller pada excavator Hitachi Zaxis 200 E di PT. Beurata Subur Persada. (Sumber: Rahman Setiawan Putera. 2010)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan maka perumusan masalah pada laporan ini yaitu:

1. Mengetahuai bentuk kerusakan pada *track roller*
2. Mencari sebab dan akibat kerusakan yang terjadi pada *track roller*.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari laporan ini yaitu:

1. Kerusakan dan keausan pada komponen *Track Roller* pada *Excavator Hitachi Zaxis 200E*
2. Menggunakan data *excavator Hitachi Zaxis 200E* pada PT. Beurata Subur Persada
3. Tidak menguji kekerasan material komponen *Track Roller*.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari laporan magang ini yaitu:

1. Mengidentifikasi penyebab kerusakan terjadi pada *track roller*
2. Mendapatkan solusi untuk mengurangi kerusakan yang terjadi *pada track roller*
3. Mendapatkan metode perawatan yang sesuai dengan kerusakan yang ada.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dari laporan ini yaitu:

1. Mengetahui kerusakan yang terjadi pada *track roller* pada unit *excavator Hitachi Zaxis 200E*

2. Menjadi referensi dan informasi untuk manajemen perawatan pada PT. Beurata Subur Persada
3. Menjadi referensi bagi mahasiswa untuk penulisan. tugas akhir dan menambah wawasan mahasiswa.

1.6 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.

Adapun waktu dan pelaksanaan Magang Kampus Merdeka ini dilakukan di PT. Beurata Subur Persada, Kabupaten Nagan Raya, Aceh di Bagian Pemotoran waktu pelaksanaan di lakukan dari Tgl 01 Maret sampai 31 Agustus 2021.

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan magang ini ditulis berdasarkan kaidah penulisan ilmiah sesuai dengan sistematika seperti berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang deksripsi pandahuluan kegiatan penelitian, mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai, manfaat penelitian serta sistematika.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini diuraikan tentang teori-teori dari referensi buku maupun jurnal serta hasil penelitian terdahulu berkaitan dengan masalah penelitian yang digunakan sebagai acuan penyelesaian masalah.

BAB III METODO PENELITIAN

Berisi tentang uraian kerangka dan alur penelitian, objek penelitian yang akan diteliti dan juga metode yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN HASIL PENELITIAN

Berisi tentang data yang diperoleh selama penelitian dan bagaimana menganalisa data tersebut. Hasil pengolahan data ditampilkan baik dalam bentuk gambar, tabel maupun grafik. Yang dimaksud dengan pengolahan data juga termasuk analisis yang dilakukan terhadap hasil yang diperoleh dan perancangan dari alat bantu kerja (ABK) yang diusulkan. Pada sub bab ini merupakan acuan untuk pembahasan hasil yang akan ditulis pada bab V.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang pembahasan hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan dalam penelitian. Kesesuaian hasil dengan tujuan penelitian sehingga menghasilkan sebuah rekomendasi.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan terhadap analisis yang dibuat dan rekomendasi atau saran- saran atas hasil yang dicapai dalam permasalahan yang ditemukan selama penelitian, sehingga perlu dilakukan rekomendasi untuk dikaji pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIR

BAB 2

DASAR TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Irfan Isdhianto, 2018, meneliti tentang analisa kerusakan dan perbaikan *roller* Pada *excavator EXGMA XG822EL Roller* berfungsi untuk menopang berat dari *excavator* dan *track pad* pada *undercarriage*. Analisa ini bertujuan untuk mengetahui jenis kerusakan, faktor penyebab kerusakan, mengetahui langkah perawatan dan perbaikan pada *roller Excavator XGMA XG822EL*. Prosedur pemeriksaan dilakukan dengan melakukan *performance test* yang terdiri dari *thermogun test* pada setiap bagian komponen *undercarriage*. Pemeriksaan juga dilakukan secara visual pada *undercarriage* dan *roller*. Selanjutnya dilakukan analisa jenis kerusakan pada *roller* dan telah diketahui faktor penyebab rusaknya *roller* pada *excavator*.

Hasil analisa kerusakan pada *roller*, terdapat dua jenis kerusakan pada *roller* yaitu; yang pertama: terjadi kerusakan pada bagian luar komponen *roller* yang disebabkan oleh tanah yang menempel dan mengeras mengakibatkan keausan permukaan pada *roller*, yang kedua: terjadi kerusakan pada bagian dalam *roller* disebabkan oleh *floating seal* yang di pasang terjadi kebocoran oli mengakibatkan keausan *bushing dan shaft* akibat gesekan. Masalah dan kerusakan dapat di kurangi dengan menerapkan perawatan yang tepat pada *roller* seperti membersihkan sebelum merakitnya. Hal yang penting adalah tetap bersihkan dan mengganti pelumas dari *roller* dan juga area kerja juga harus bersih.



Gambar 2.1 Pemeriksaan *Track Roller* Pada *Excavator XGMAXG822EL*
(Sumber: Irfan Isdhianto,2018)

Muhammad Lutful Hakim, dkk, 2020, meneliti tentang Pengaruh Kekuatan Bahan Pada *Carrier Roller* Menggunakan Pengujian Kekerasan dan Keausan Ogoshi Excavator adalah alat berat yang bisa digunakan dalam industri konstruksi, pertanian atau perhutanan. Excavator memiliki fungsi utama menggali dan memuat suatu material seperti tanah bebatuan dan lain- lain. Excavator memiliki 3 bagian, diantaranya ada attachment, base frame, dan undercarriage salah satu bagian *undercarriage excavator* yang paling sering mengalami perawatan adalah *Carrier roller*. *Carrier Roller* merupakan bagian dari komponen *Undercarriage* yang berbentuk hampir sama dengan *Track Roller*, berfungsi menahan berat gulungan atas dari *Track Shoe* agar tidak melentur, dan menjaga gerakan *Track Shoe* antara *Sprocket* ke *idler (Front idler)* atau sebaliknya tetap lurus.

Dalam penelitian ini dibahas mengenai pengaruh kekuatan *Carrier roller* yang menggunakan material AISI 1526 dengan menggunakan pengujian kekerasan dan keausan Ogoshi, hasil uji kekerasan untuk material *Non heat*

treatment bernilai adalah 21.8 HRC, sedangkan material yang di *heat treatment* dengan *quenching* oli bernilai adalah 63.2 HRC , adapun hasil uji keausan ogoshi didapatkan volume material yang hilang akibat keausan untuk material *Non heat treatment* adalah $669 \times 10^{-4} \text{ mm}^3/\text{day}$ dan untuk material yang di *heat treatment* dengan *quenching* oli bernilai adalah $255 \times 10^{-4} \text{ mm}^3/\text{day}$. Dari hasil analisa didapat bahwa *Carrier roller* yang di *heat treatment* dengan *quenching* Oli, dapat meningkatkan nilai kekerasan dan lebihtahan terhadap keausan.



Gambar 2.2 *Carrier Roller*
(Sumber: Muhammad Lutful Hakim, dkk, 2020)

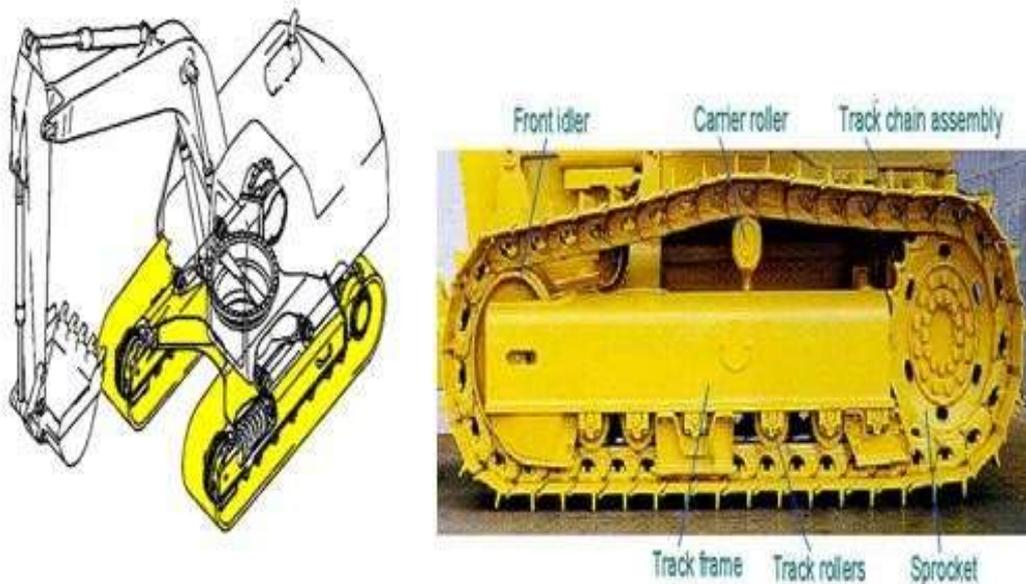
2.2 Kajian Pustaka

Undercarriage assembly (kerangka bawah) adalah sekumpulan komponen yang digunakan untuk menopang beban unit yang ditunjukkan pada Gambar 2.1. 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.

Berikut beberapa fungsi dari *undercarriage*:

1. Untuk menopang dan meneruskan beban unit ke tanah.

2. Bersama-sama dengan sistem steering dan brake mengarahkan unit untuk bergerak maju, mundur, belok ke kanan dan ke kiri.
3. sebagai pembawa dan pendukung unit.



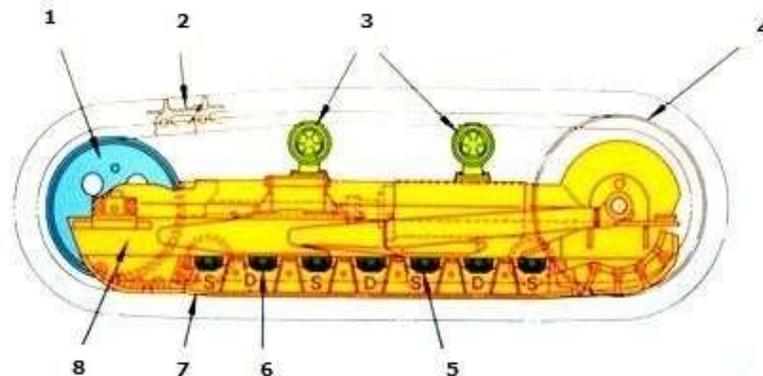
Gambar 2.3 *Undercarriage excavator*
(Sumber: *Springer handbook of mechanical engineering*, 2008)

2.1.1 Klasifikasi *Undercarriage*

Undercarriage dapat diklasifikasikan kedalam dua tipe, yaitu: tipe *rigid* dan tipe *semi rigid*.

1. *Undercarriage Tipe Rigid*

Pada *undercarriage* tipe *rigid*, *front idler* tidak dilengkapi dengan *rubber pad*. *Final drive* juga tidak dilengkapi dengan *rubber bushing* dan *equalizing beam* hanya menempel pada *main frame*. Secara detail *undercarriage* tipe *rigid* dapat dilihat pada Gambar 2.2

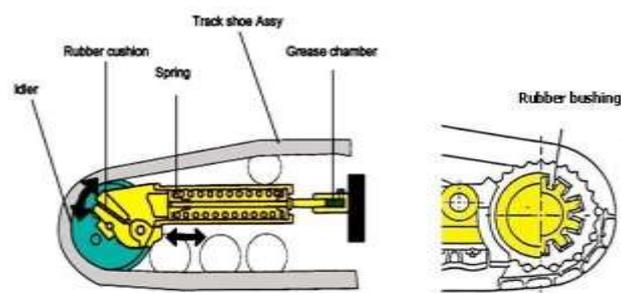


Gambar 2.4 *Track frame tipe rigid*
(Sumber: Irfan Isdhianto, Sartono Putro., 2018)

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. <i>Idler</i> | 5. <i>Track roller (single flange)</i> |
| 2. <i>Track shoe</i> | 6. <i>Track roller (double flange)</i> |
| 3. <i>Carrier roller</i> | 7. <i>Track roller guard</i> |
| 4. <i>Sprocket</i> | 6. <i>Track frame</i> |

2. *Undercarriage Tipe Semi Rigid*

Tipe kerangka pada *track framenya* dilengkapi dengan *rubber pad* dan pada *sprocket* dilengkapi dengan *rubber bushing*. *Undercarriage* tipe ini *equalizing beam* nya diikat dengan *pin* pada *frame*. *Undercarriage* tipe *semi rigid* dapat dilihat pada Gambar 2.3



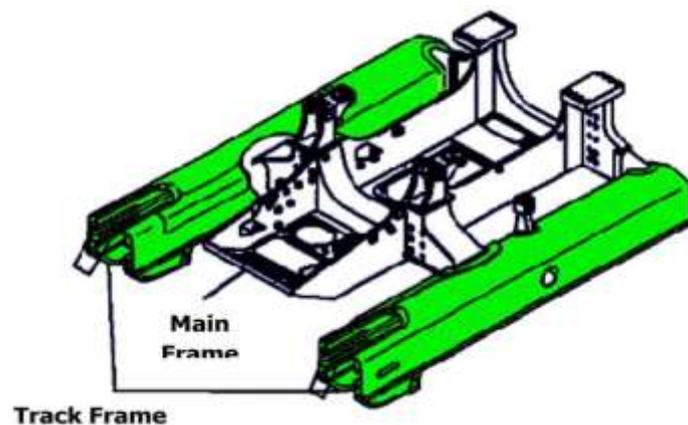
Gambar 2.5 *Track frame tipe semi rigid*
(Sumber: Irfan Isdhianto, Sartono Putro., 2018)

2.1.2 Komponen Utama *Undercarriage*

Komponen-komponen utama dari *udercarriage* yaitu:

1. *Track Frame*

Track frame merupakan tempat bagi beberapa komponen yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 2.4. Komponen yang dimaksud adalah *drive sprocket*, *front idler*, *track tension mechanism*, dan *roller guard*. *Komatsu track frame* dapat dikategorikan berdasarkan ukurannya. *Track frame* standar, *extended track frame* serta *low ground pressure (LGP) track frame*. Standar *track* konstruksinya pendek dan sempit, *extended track* lebih lebar dan lebih panjang, *track* LGP konstruksinya lebih lebar untuk mendukung kemampuan mengambang agar lebih baik.



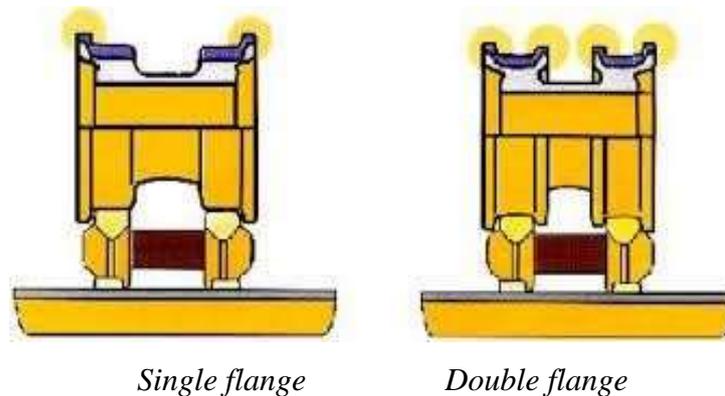
Gambar 2.6 *Track frame*
(Sumber: Martinus Tegar, P., 2021)

2. *Track Roller*

Track roller terletak di bawah *track frame* dan panjang *track* tersebut menentukan banyaknya *track roller* dapat dilihat pada Gambar 2.5. *Track roller* dipasang didasar *track frame* dan menahan sebagian besar bobot

kendaraan. *Roller* tersebut berukuran kecil dan saling merapat untuk memberikan tekanan yang rata pada *track*. Bobot kendaraan didistribusikan secara merata keseluruhan dasar *track*. Hal ini memungkinkan *track* mempunyai gaya *traction* dan daya apung (*floatation*) yang tinggi

Track roller terdiri atas dua jenis, yaitu *single flange* dan *double flange*. Dua jenis *track roller* tersebut dipasang dengan susunan tertentu pada masing-masing *track* pada *crawler tractor*. Jumlah *track roller* yang terpasang pada sebuah *undercarriage* sangat tergantung dari panjangnya *track*, semakin panjang *track* maka semakin banyak pula susunan *track roller* yang terpasang.



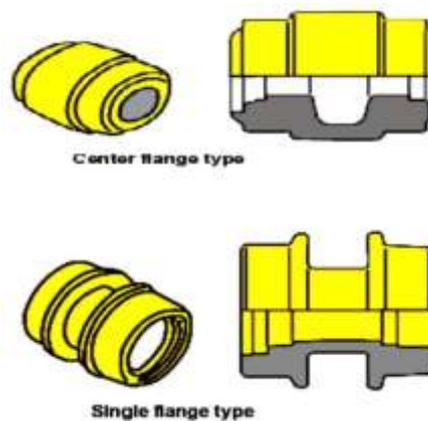
Gambar 2.7 Jenis *track roller*
(Sumber: *Springer handbook of mechanical engineering*, 2008)

3. *Carrier Roller*

Carrier roller terletak di atas *track frame* dan panjang *track* menentukan jumlah *carrier roller*. *Carrier roller* mendukung bobot bagian atas dari *track*. *Carrier roller* tersebut mencegah *track* agar tidak

melengkung, yang dapat menyebabkan *track* mencambuk (mengayun) selama kendaraan di operasikan.

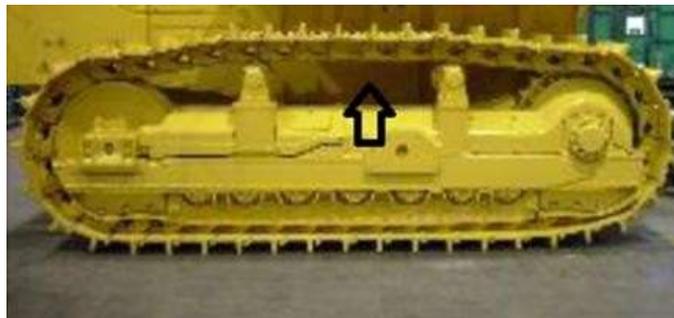
Terdapat dua tipe *carrier roller*, yaitu tipe *flange* dan tipe *flat* dapat dilihat pada Gambar 2.6. *Carrier roller* tipe *flange* dibagi lagi menjadi 2 tipe, yaitu *center flange* dan *single flange*. Pada gambar di bawah adalah jenis dari *carrier roller tipe flange*.



Gambar 2.8 Jenis *carrier roller tipe flange*
(Sumber: *Springer handbook of mechanical engineering*, 2008)

4. *Track Assembly*

Track assembly terdiri dari beberapa komponen yaitu *track shoe*, *grouser*, *track link*, *seal*, *pin*, *bush*, dan *bolt*, dapat dilihat pada Gambar 2.7.

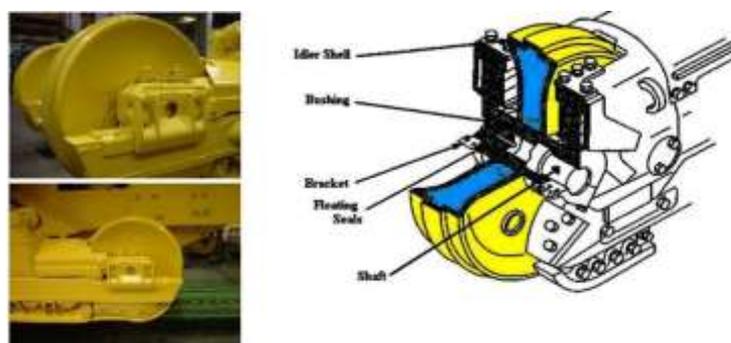


Gambar 2.9 *Track assembly*
(Sumber: Irfan Isdhianto, Sartono Putro., 2018)

5. *Front Idler*

Front idler berfungsi untuk membantu menegangkan atau mengendorkan *track* dan juga sebagai penerima kejutan pada sisi bagian depan *track frame*, yang selanjutnya diteruskan ke *recoil spring* untuk di redam. Komponen utama dari *idler* antara lain *shaft*, *bracket*, *bushing*, *floating seals* dan *idler shell*. *Shaft* berfungsi sebagai poros ketika *idler* berputar. *Shaft* memiliki *internal cavity* yang terhubung dengan *reservoir* sehingga tetap memungkinkan terjadinya pelumasan ketika *idler* berputar. *Shaft* terbuat dari *alloy steel* dan kemudian permukaan yang bersinggungan dengan *track link* dihaluskan untuk mengurangi gesekan.

Ujung dari *shaft* terkunci pada *heavy duty brackets* yang berfungsi agar *idler* dapat berputar bebas serta sebagaiudukan *idler shaft*. *Bracket* didukung oleh *replaceable wear bar* yang dapat bergerak *sliding* pada *idler mounting yoke*. Pergerakan *sliding* ini membantu melindungi *track frame* komponen dengan menyalurkan beban kejut kepada *recoil spring*. *Floating seal* berfungsi untuk mencegah kebocoran oli dan agar kotoran tidak masuk ke dalam sistem, dapat dilihat pada Gambar 2.8.

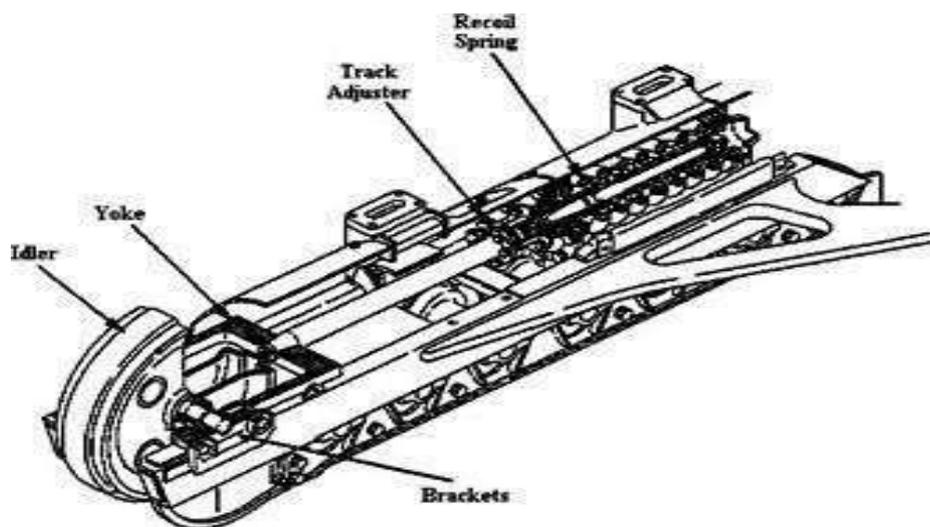


Gambar 2.10 Struktur *front idler*
(Sumber: Irfan Isdhianto, Sartono Putro., 2018)

6. Recoil Spring dan Track Adjuster

Recoil spring berfungsi seperti per, yaitu untuk meredam kejutan dari *front idler*. *Track adjuster* (pengatur) untuk mengatur kekencangan *track*. Untuk mengencangkan *track* dengan cara melumasi, dipompakan masuk ke ruangan dalam silinder melalui *grease fitting*.

Track adjuster berfungsi untuk mengatur agar kondisi kekencangan *track shoe assembly* tetap terjaga. *Track adjuster* adalah piston yang diisi *grease* yang terdapat di dalam silinder. Ketegangan *track* dapat disetel dengan mengisi oli pada silinder. dapat dilihat pada Gambar 2.9.

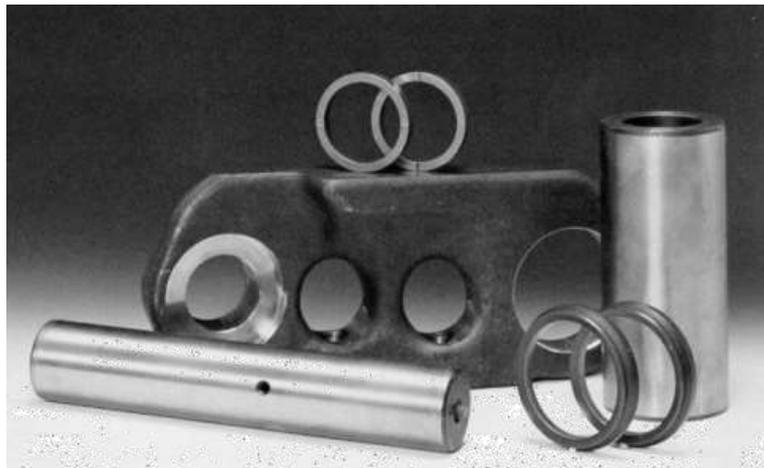


Gambar 2.11 Struktur recoil spring dan track udjaster
(Sumber: *Springer handbook of mechanical engineering*, 2008)

7. Track Link

Track link berfungsi mengubah gerakan putar menjadi gulungan dan tempat tumpuan dari *track roller* sehingga memungkinkan unit dapat berjalan. dapat dilihat pada Gambar 2.10. Komponen-komponen utama dari *track link* terdiri atas: *link*, *pin*, *bushing*, dan *seal ass'y*.

Track link terdiri dari dua tipe, yaitu: *sealed and lubricated type track* dan *grease sealed type track*. *Grease seal type track* umumnya digunakan pada *small dozer* dan *excavator*. *Sealed and lubricated type track* sering digunakan pada medium dan *large size dozer*. Perbedaan dari kedua tipe tersebut adalah media pelumasan yang digunakan menggunakan *grease* atau oli. Pelumasan tersebut berfungsi untuk mengurangi gesekan antara *pin* dan *bushing*, sehingga keausan *internal* dapat di kurangi. Disamping itu juga dapat mengurangi *link pith extension*.



Gambar 2.12 *Track link* (*pin* dan *bushing*)
(Sumber: Akbar, S., Anhar, W., 2018)

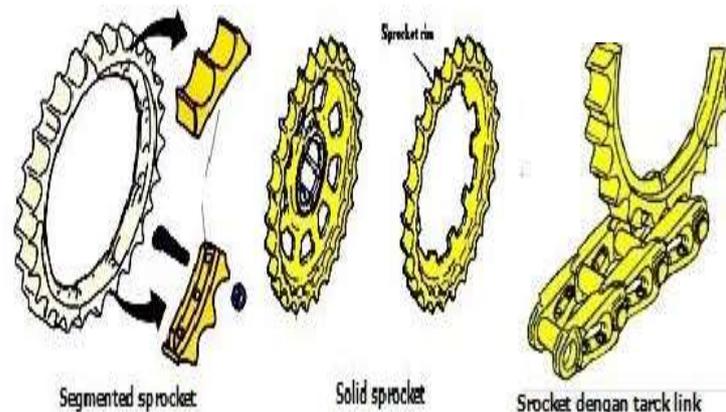
8. *Sprocket*

Sprocket berkaitan dengan *track chain bushing* untuk menyalurkan tenaga dari *final drive* agar unit dapat bergerak maju atau mundur dapat dilihat pada Gambar 2.11. Semua produk *sprocket* dari *Komatsu* menggunakan *hunting tooth design*, yang memiliki jumlah roda gigi ganjil.

Hal ini memungkinkan setiap roda gigi bertemu dengan *bushing* pada setiap rotasinya.

Sprocket pitch adalah jarak antara gigi sepanjang *pitch circle* yang melewati garis tengah dari *bushing*, ketika *bushing* berkaitan dengan sempurna dengan *sprocket teeth*. *Root* adalah titik terdalam sepanjang lengkungan *sprocket*. *Sprocket* berfungsi untuk:

1. Meneruskan tenaga gerak ke *track* melalui *bushing*.
2. Mengubah putaran menjadi gulungan pada *track* agar unit dapat bergerak.



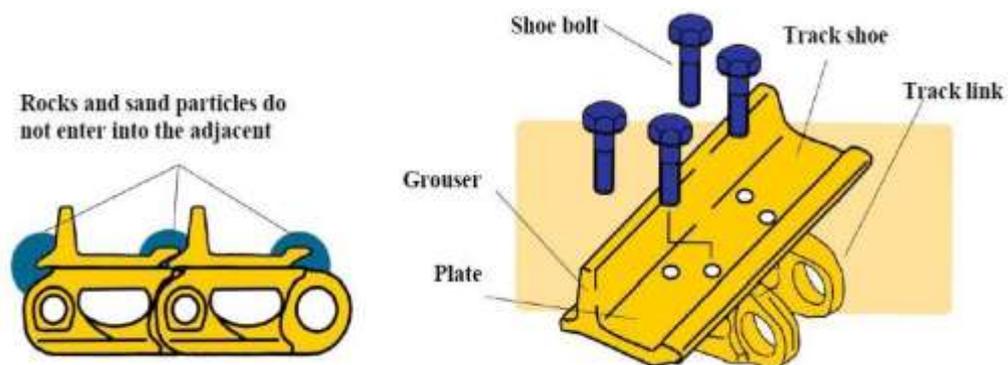
Gambar 2.13 *Sproket*
(Sumber: Akbar, S., Anhar, W., 2018)

9. *Track Shoe*

Track Shoe adalah bagian U/C yang berfungsi disamping tempat pers *actor*. *Track Shoe* merupakan pembagi berat unit ke permukaan tanah dapat inggungan dengan tanah juga merupakan alas gerak *Crawler Tr* dilihat pada Gambar 2.12.

Structure of track shoe adalah *track shoe* terikat *fixed* pada *tracklink* melalui *shoe bolt* dan *nut*, umumnya satu *track shoe* diikat oleh 4 *bolt* dan 4 *nut*.

Track shoe terdiri dari plat yang menopang berat unit dan *grouser* yang menyalurkan *traksi* ke permukaan tanah. Selama beroperasi *track shoe* mengalami tekanan yang bervariasi yang menimbulkan *bending force* serta *friction force* dimana akan mengakibatkan keausan dan kerusakan. Oleh karena itu *track shoe* di desain tidak hanya untuk mengatasi beban berat, namun juga tahan terhadap keausan. Ditambah lagi desain dibuat untuk mencegah batu dan pasir terperangkap di sela-sela *shoe*.



Gambar 2.14 Struktur *track shoe*
(Sumber: Akbar, S., Anhar, W., 2018)

2.1.3 Keausan Pada Komponen *Undecarriage*

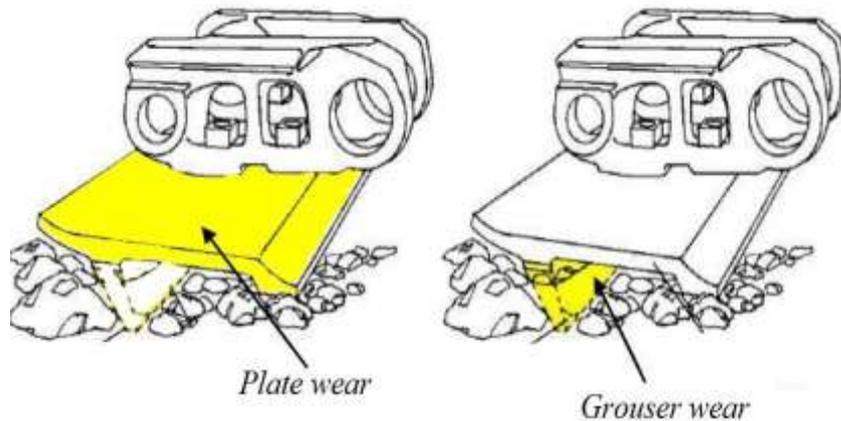
1. Keausan pada *track shoe*

Plate Wear dan *Grouser wear*

Plate wear disebabkan karena kontak dengan permukaan tanah. Ini keausan normal karena *shoe* menopang berat unit dan meneruskan ke

permukaan tanah.

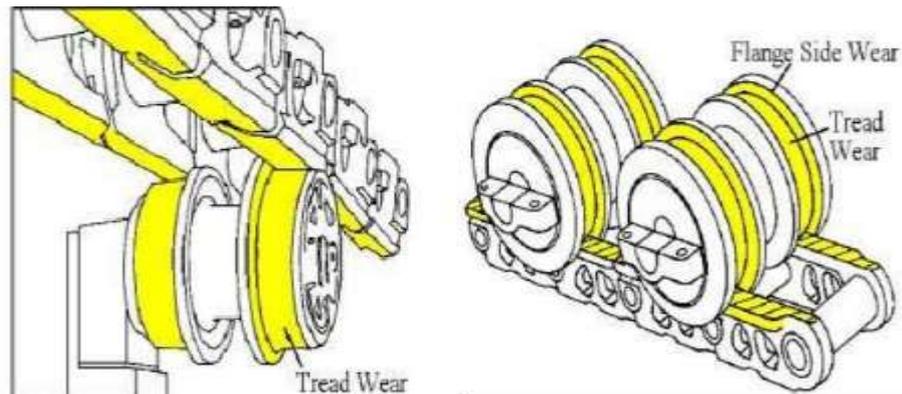
Grouser wear Juga disebabkan karena persinggungan dengan permukaan tanah. *Grouser* akan bertemu dengan permukaan tanah dan meningkatkan *traksi* agar unit dapat bergerak. Gambar *plate wear* dan *Grouser wear* dapat dilihat pada Gambar 2.13



Gambar 2.15 *Plate Wear* dan *Grouser wear*
(Sumber: Rahman Setiawan Putera, 2010)

2. Keausan pada *Track Roller* dan *carrier roller*

1. *Tread wear* pada *track roller* disebabkan kontak normal antara *track roller* dengan *link tread*. *Flange wear* pada *track roller* disebabkan karena kontak normal dengan bagian sisi *link*. *Tread wear* pada *carrier roller* adalah jenis utama keausan dari *carrier roller*. Gambar keausan *track roller* dan *carrier roller* dapat dilihat pada Gambar 2.14



Carrier roller

Track roller

Gambar 2.16 Keausan *track roller* dan *carrier roller*
(Sumber: Rahman Setiawan Putera. 2010)

2.1.4 Penyebab-Penyebab Keausan Pada Komponen *Undercarriage*

Keausan pada komponen *undercarriage* terbagi menjadi 2 yaitu *normal limit* dan *impact limit*.

1. *Normal limit* adalah batas keausan pada saat unit *excavator* dioperasikan di daerah yang berpasir tanpa batu dan pada kondisi dimana tidak terdapat kejutan-kejutan yang terlalu besar dan sering pada *undercarriage*.
2. *Impact limit* adalah batas pada saat unit *excavator* dioperasikan di daerah yang berbatu dan pada kondisi di mana *undercarriage* banyak sekali kejutan.

2.1.5 Faktor Yang Mempengaruhi Umur Pakai *Undercarriage*

Hal-hal yang menyebabkan panjangnya umur pakai *undercarriage* dapat di bagi dalam 3 kelompok:

1. Dikendalikan dari sisi perawatan *undercarriage*, termasuk *track tension adjustment*.
2. Dikendalikan oleh metode pengoperasian alat.
3. Hal-hal yang tidak biasa dikendalikan, yaitu pengaruh lingkungan seperti kondisi tanah.

Berikut ini adalah faktor-faktor yang mempengaruhi usia pakai *undercarriage excavator* Hitachi Zaxis 200E. Dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Faktor-faktor yang mempengaruhi usia pakai *undercarriage*

<i>Variable</i>	<i>Track Shoe</i>	<i>Link Pitch</i>	<i>sprocket</i>	<i>track link</i>	<i>track roller</i>	<i>carrier roller</i>	<i>Idler</i>
Kecepatan Mesin	√	√	√	√	√	√	√
Licin	√						
Perjalanan di lereng gunung	√			√	√	√	√
Kekencangan		√	√	√	√	√	√
Material	√	√	√	√	√	√	√
Tanah Padat	√	√	√	√	√	√	√
Tanah Berbatu	√			√	√		
Tanah keras		√	√				
Tanah berlumpur				√	√	√	√

2.1.6 Jenis Perawatan Kerusakan (*Maintenance*)

1. *Preventive Maintenance*

Pemeliharaan *preventive* sangat penting untuk mendukung fasilitas produksi yang termasuk dalam golongan “*critical unit*”. Teknik perawatan ini dilakukan secara inspeksi terhadap aset peralatan untuk memprediksikan terhadap kerusakan atau kegagalan yang terjadi.

2. *Reactive maintenance*

Jenis perawatan yang diperinsipkan pada pengoprasian untuk sampai rusak, atau perbaikan ketika rusak. Perawatan jenis ini hanya dilakukan ketika proses *deteriorasi* sudah menghasilkan kerusakan.

3. *Predictive testing and inspection (PTI)*

Walaupun banyak metode yang lain dapat digunakan untuk menentukan jadwal *preventive maintenance*, namun tidak ada yang tepat dan akurat sebelum didapatkan *age-reliability characteristic* dari sebuah komponen, biasanya informasi ini tidak ada, namun harus segera didapatkan untuk komponen baru. Pengalaman menunjukkan bahwa PTI sangat berguna untuk menentukan kondisi suatu komponen terhadap umurnya.

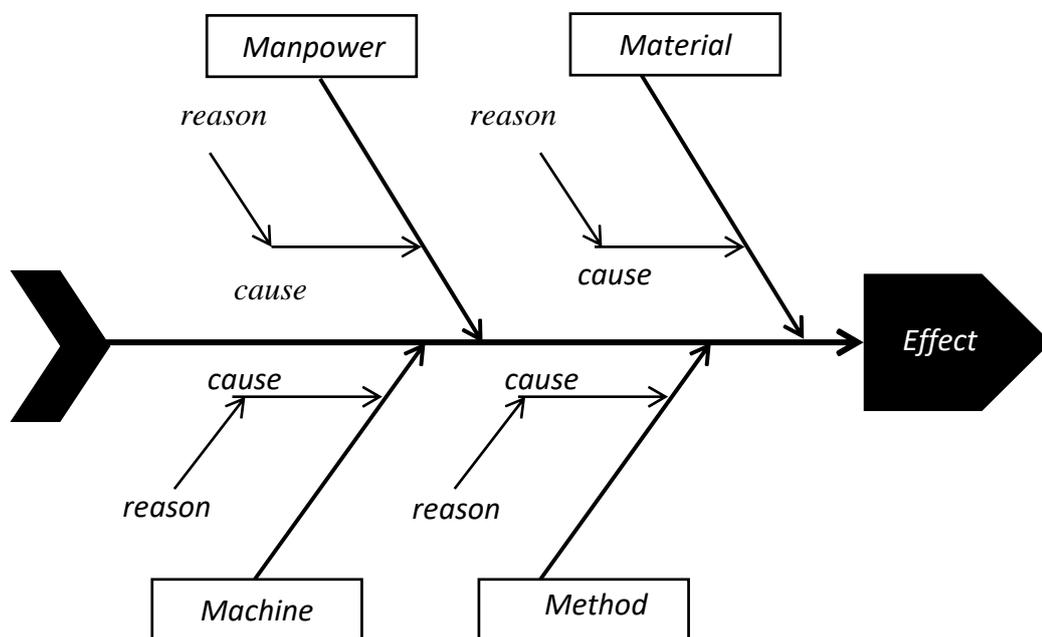
4. *Proactive Maintenance*

Tipe perawatan ini akan menuntun pada: *desain, workmanship, instalasi, prosedur dan scheduling maintenance* yang lebih baik. Karakteristik dari *proactive maintenance* adalah *continous improvement* dan menggunakan informasi balik serta komunikasi untuk memastikan bahwa usaha perbaikan yang dilakukan benar-benaar membawa hasil yang positif. Analisa *root-cause failure dan predictive analysis* diterapkan antara lain

untuk mendapatkan perawatan yang efektif, menyusun *interval* kegiatan perawatan, dan memperoleh *life cycle*.

2.2 Diagram *Fishbone* (Tulang ikan)

Ishikawa diagram atau dikenal dengan nama *fishbone* diagram adalah salah satu metode dari *Seven Quality Tools* yang digunakan untuk mencari penyebab dari timbulnya suatu masalah dilantai produksi. Metode ini membagi masalah terdiri dari sebab dan akibat yang dimana terdiri dari beberapa faktor: Mesin, Manajemen, Material, *Manpower*, Lingkungan, *Measurement*, Metode Diagram itu salah satu bentuk Gambar *fishbone* dapat dilihat pada Gambar 2.33.



Gambar 2.17 Diagram *Fishbone*

Diagram ini akan menunjukkan suatu dampak atau akibat dari suatu permasalahan dengan berbagai penyebabnya. Dengan diagram *fishbone* ini

membantu menyelesaikan masalah sampai ke akarnya.

Adapun manfaat penggunaan diagram *fishbone* antara lain:

- a. Menganalisa masalah dengan memfokuskan pada masalah tersebut.
- b. Memudahkan dalam mengilustrasikan masalah secara singkat dan jelas.
- c. Fokus pada masalah membantu dalam menemukan sebab dan akibat yang ditimbulkan.
- d. Memudahkan dalam diskusi serta lebih terarah pada masalah dan penyebabnya.

2.3 Perhitungan Keausan dan Usia Pakai Komponen *Undercarriage*

1. Perhitungan Presentase Keausan *Undercarriage*

untuk menentukan berapa (%) keausan dari komponen *undercarriage*

maka dapat menggunakan :

$$W_r = \frac{S_v - M_w}{S_v - W_l} \times 100\% \quad 2.1$$

Dimana:

W_r = (*Wear rate*) laju persentase keausan (%)

S_v = (*Standard value*) standar minimum keausan (mm)

M_w = (*Measured wear rate*) hasil pengukuran keausan (mm)

W_l = (*Wear limit*) standar maksimal keausan (mm)

2. Memprediksi Usia Pakai Komponen *Undercarriage*

Untuk memprediksi usia pakai komponen *undercarriage* sangat

penting, agar efisiensi biaya *maintenance* dan efisiensi produksi dapat tercapai.

$$W_r = a \cdot X^K \quad 2.2$$

Dimana:

W_r = (*Wear rate*) laju usia pakai (jam)

a = *Constanta*

X = *Operating hours* (jam)

K = *Factor component*

BAB 3

METODE PENELITIAN

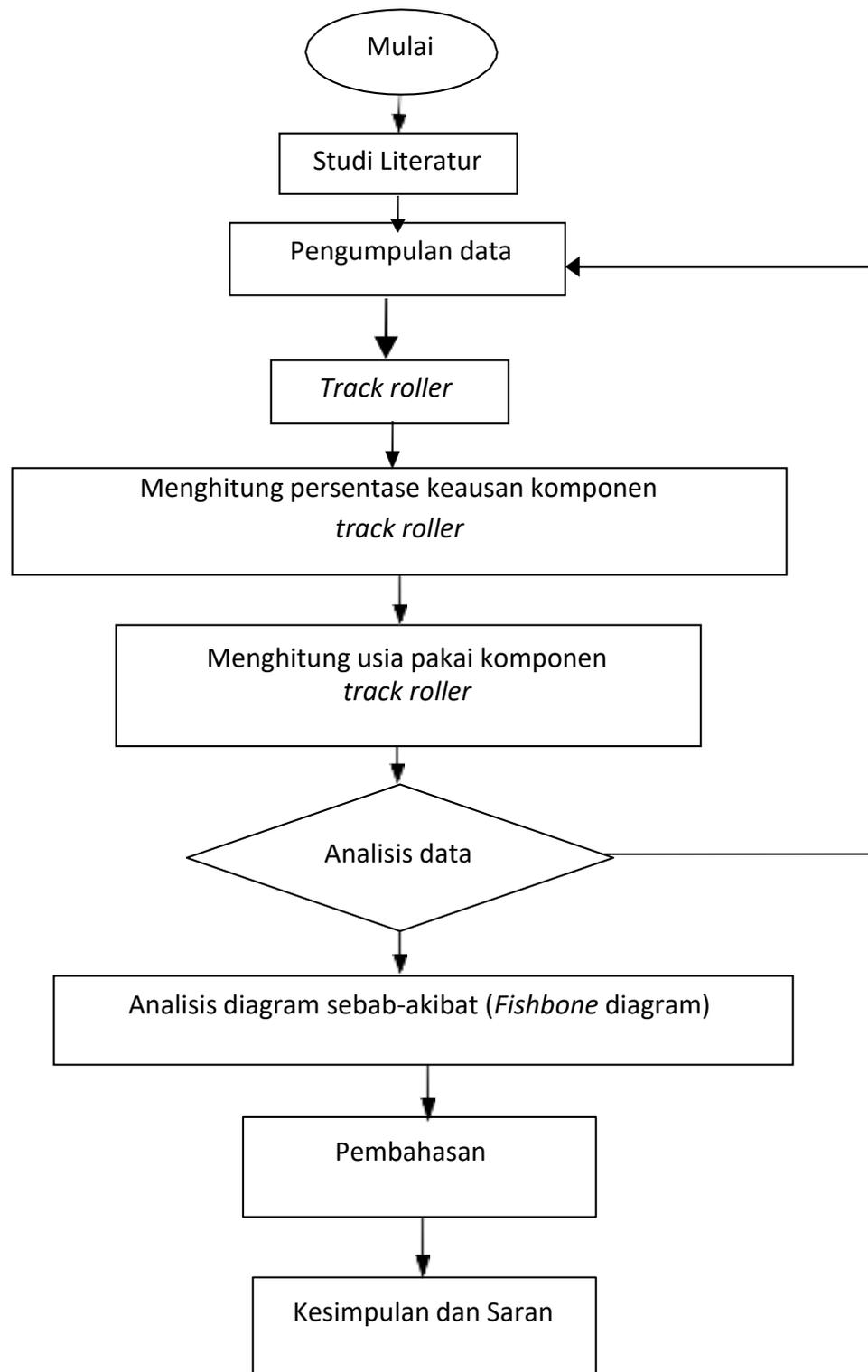
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Magang

Pelaksanaan magang di lakukan pada bulan 3 Maret 2021 sampai 31 Agustus di Kabupaten Nagan Raya, Aceh. Laporan magang dan karya ilmiah di fokuskan pada analisis kerusakan *undercarriage* yang meliputi keausan dan sisa umur pakai komponen *track roller* pada *excavator* Hitachi Zaxis 200E di PT Berata Subur Persada dengan diagram *fishbone*.

3.2 Alur Laporan dan Penelitian

Karya Ilmiah dengan judul “Analisa Kerusakan dan Perbaikan *Track Roller* Pada Excavator Hitachi Zaxis 200E PT. Berata Subur Persada”, dengan diagram *Fishbone* ini dilakukan dengan terlebih dahulu mengumpulkan literatur tentang *excavator* Hitachi Zaxis 200E, *undercarriage*, dan diagram *fishbone*. Tahap selanjutnya yaitu mempelajari semua literatur yang telah memutuskan dikumpulkan dan memilih penelitian tentang kerusakan dan sisa umur pakai komponen *undercarriage* yaitu *track roller*. Pertama-tama melakukan pengumpulan data dengan cara wawancara dan pengukuran di PT. Berata Subur Persada meliputi pengukuran *track roller*. Menghitung persentase keausan komponen *track roller* dengan menggunakan Persamaan 2.1. Kemudian menghitung sisa usia pakai komponen *track roller* dengan menggunakan Persamaan 2.2.

Hal tersebut dibutuhkan karena untuk mengetahui kinerja *excavator* Hitachi Zaxis 200E di PT. Berata Subur Persada. kemudian menganalisis data dan membuat grafik serta mengambil kesimpulan dari penelitian. Langkah langkah penelitian dapat di lihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

3.3 Bahan dan Alat Yang Digunakan

3.3.1 Bahan Penelitian

Dalam proses penelitian ini digunakan sebuah unit *excavator* Hitachi Zaxis 200e.

1. Komponen-komponen *undercarriage* antara lain *track roller* dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 *Track roller*
(Sumber: PT BSP. 2021)

3.3.2 Alat-alat Bantu Penelitian

1. Jangka Sorong

Jangka sorong digunakan untuk mengukur benda uji hasil dari proses *machining*. Jangka sorong ini memiliki ketelitian 0,02 mm. Gambar jangka sorong dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Jangka sorong
(Sumber: PT BSP. 2021)

2. *Outside caliper*

Outside caliper atau *caliper* luar merupakan salah satu dari komponen-komponen alat ukur yang digunakan untuk memindahkan pengukuran ke skala pengukuran yaitu *outside caliper* digunakan bersama-sama dengan alat ukur lainnya seperti mistar untuk menentukan skala ukuran. Gambar *Outside caliper* dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 *Outside caliper*
(Sumber : PT BSP. 2021)

5. Penggaris

Penggaris atau mistar adalah sebuah alat pengukur dan alat bantu gambar untuk menggambar garis lurus. Terdapat berbagai macam penggaris, dari mulai yang lurus sampai yang berbentuk segitiga. Penggaris dapat terbuat dari plastik, logam, berbentuk pita dan sebagainya. Gambar Penggaris dapat dilihat pada Gambar 3.5



Gambar 3.5 Penggaris
(Sumber: PT BSP. 2021)

3.4 Hasil identifikasi masalah

Track roller yang terdapat pada sebuah undercarriage berfungsi sebagai pembagi berat unit ke track dan sebagai pengarah track link, bukan untuk menggulung track. Track roller terdiri atas dua jenis yaitu single flange dan double flange. Dua jenis track roller tersebut di pasang dengan susunan tertentu pada masing-masing track pada crawler tractor. Jumlah track roller yang terpasang pada sebuah undercarriage sangat tergantung dari panjang track, semakin panjang track maka semakin banyak pula susunan track roller yang terpasang.



Gambar 3.6 Track Roller
(Sumber: PT BSP. 2021)

3.4.1 Masalah Yang Terjadi Pada *Track Roller*

Kehausan pada roller akibat disebabkan kontak normal antara *track roller* dengan *link tread*. *Flange wear* pada *track roller* disebabkan karena kontak normal dengan bagian sisi *link*. *Tread wear* pada *carrier roller* adalah jenis utama keausan dari *carrier roller*. Gambar keausan *track roller* dan *carrier roller* dapat dilihat pada Gambar berikut :



Gambar 3.7 Track Roller Mengalami Kehausan
(Sumber: PT BSP. 2021)

BAB 4

PENGOLAHAN DATA

4.1 Cara Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan data yang didapatkan dari hasil wawancara dan pengukuran komponen *undercarriage excavator* Hitachi Zaxis 200E yang biasa beroperasi dibidang pengaspalan. Kemudian setelah selesai mendapatkan data, data di input dan kemudian data-data tersebut dimasukkan ke dalam hasil perhitungan keausan dari komponen *undercarriage*. Setelah itu akan didapatkan nilai keausan komponen *undercarriage*. Selanjutnya, hasil-hasil perhitungan yang didapat di catat untuk memperoleh data-data hasil penelitian.

4.2 Cara Pengolahan Data

Data-data dari hasil perhitungan keausan komponen *undercarriage* yang menggunakan Persamaan (2.1) kemudian dimasukan kedalam *Microsoft office excel* dan kemudian menggunakan Persamaan (2.2) untuk menghitung usia pakai komponen *undercarriage*. Hasil dari kedua perhitungan kemudian di bandingkan dan di analisis dengan menggunakan diagram *fishbone*, sehingga mendapatkan perbandingan penggunaan *undercarriage* dilingkungan pengaspalan PT. Berata Subur Persada untuk mengetahui kerusakan/keausan yang akan terjadi saat *excavator* beroperasi kembali dilingkungan pengaspalan tersebut.

4.3 Cara Penyimpulan

Setelah pengolahan data, dilakukan pembahasan terhadap hasil penelitian. Pembahasan yang dilakukan harus sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai dipenelitian tersebut, saat pembahasan dilakukan, perlu memperhatikan hasil-hasil penelitian orang lain dan hasil analisa diagram *fishbone*. Dari pembahasan yang dilakukan akan diperoleh kesimpulan yang merupakan jawaban dari tujuan penelitian.

4.4 *Fishbone* diagram (Tulang Ikan)

Langkah-langkah dalam membuat diagram *Fishbone* :

- a. Menentukan masalah yang akan diselesaikan (*effect/ akibat*).
- b. Mengidentifikasi 4 kategori yang akan dipakai (*machine, method, material, man/ mind power*).
- c. Menemukan sebab-sebab potensial dari masalah.
- d. Mengkaji dan menentukan sebab-sebab yang paling memungkinkan.

BAB 5

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab V ini membahas data dan analisis kerusakan dari komponen *Undercarriage* yaitu *track roller* pada *excavator* Hitachi Zaxis 200E berdasarkan persentase keausan dari masing-masing komponen *Undercarriage* yang diambil di PT Berata Subur Persada.

5.1 Pengukuran dan Perhitungan *Track Roller*

Berdasarkan hasil pengukuran komponen *track roller* sebelah kanan (R/H) dan Kiri (L/H) dapat dilihat pada Tabel 5.1

Data yang didapat dari sampel unit *excavator* Hitachi Zaxis 200E di PT. Berata Subur Persada, dengan dilakukan pengukuran awal terhadap komponen *track roller* sebelah kanan (R/H) dan kiri (L/H), hasil dari pengukuran ditampilkan pada Tabel 3.2. Perhitungan jam kerja sehari adalah 8 jam atau dalam satu bulan adalah 240 jam. Pengukuran keausan *track roller* diukur pada diameter *track roller* yang dapat dilihat pada Gambar 2.4.

Tabel 5.1 Data pengukuran komponen Hitachi Zaxis 200E

Unit <i>Excavator</i>	Waktu (jam)	Ukuran permukaan <i>track roller</i> (mm)
<i>Track Roller (R/H)</i>		
Hitachi Zaxis 200 E	0	156
Hitachi Zaxis 200 E	240	154,1
Hitachi Zaxis 200 E	480	151,8
Hitachi Zaxis 200 E	720	148,4
<i>Track Roller (L/H)</i>		
Hitachi Zaxis 200 E	0	156
Hitachi Zaxis 200 E	240	154,1
Hitachi Zaxis 200 E	480	151,8
Hitachi Zaxis 200 E	720	148,4

5.2 Persentase keausan dan sisa usia pakai *track roller*

Persentase keausan *track roller* didapat dari perhitungan yang dilakukan dengan Persamaan. Sedangkan prediksi sisa usia pakai *track roller* didapat dari perhitungan yang dilakukan dengan Persamaan.

Untuk standar *value* adalah 156 mm dan *wear limit* adalah 144 mm, dikutip dari tabel *basic mechanic course final drive dan undercarriage*. Perhitungan hasil persentase dan sisa usia pakai *track roller* dapat dilihat pada Tabel 5.2

Tabel 5.2 Hasil Persentase keausan dan sisa usia pakai *track roller*

Persentase keausan <i>track roller</i>				
Waktu (jam)	M_w (mm)	W_l (mm)	S_v (mm)	W_r (%)
0	156	144	156	0,0
240	154,1	144	156	15,8
480	151,8	144	156	35,0
720	148,4	144	156	63,3
Sisa usia pakai <i>track roller</i>				
Unit excavator	Waktu (jam)	W_r (%)	Nilai “K”	Constanta $a_1 = a_2$
Hitachi Zaxis 200 E	720	63,3	1,5	0,003278186
	976	100		
Sisa usia pakai	256			

Keterangan:

M_w = Keausan (mm), W_l = Standar *limit* (mm), S_v = Standar *value* (mm),

W_r = Persentase Keausan (%)

Jadi sisa usia pakai komponen *track roller* yaitu:

Jumlah jam kerja	= 720 jam
Keausan <i>track roller</i> (W_r)	= 63,3 %
Nilai “ K ” untuk <i>Track roller</i>	= 1,5
Nilai W_r	= 63,3% untuk jam kerja 720 jam
W_r	= $a \cdot X^k$

Nilai a yaitu = 0,003278186

untuk keausan 100% yaitu $a_1 = a_2$, maka nilai “ X ” untuk usia pakai *track roller* yaitu = 976 jam.

Jadi untuk sisa usia pakai *track roller* adalah $(976 - 720)$ jam = 256 jam.

5.3 Perawatan pada track roller

Perawatan terhadap kebersihan *roller* dilakukan dengan *interval* waktu yang telah ditentukan selama tujuh hari. Selain itu kegiatan ini berfungsi untuk meningkatkan kenyamanan dalam bekerja, meningkatkan kualitas ketelitian dalam melakukan inspeksi dan pengukuran. Kegiatan tersebut sering dijalankan bersamaan dengan *service* unit supaya mengurangi durasi *breakdown service*.

5.4 Proses penggantian pada track roller

Merupakan langkah peremajaan atau penggantian terhadap *roller excavator* yang memiliki umur setengah dari umur komponen-komponen *undercarriage* yang lain. Dimana berguna untuk meningkatkan kembali performa unit akibat dari komponen tersebut dan mengurangi dampak kerusakan pada *roller*. Umur komponen-komponen *undercarriage* seperti *track roller* memiliki standar umur komponen 4.000 jam kerja. Maka langkah perbaikan yang diambil

adalah dengan melakukan peremajaan komponen atau peenggantian komponen *roller* yang mengalami kerusakan dan keausan.



Gambar 5.1 Proses Penggantian Track Roller
(Sumber : PT BSP. 2021)

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan.

Dari analisa keausan dan sisa umur pakai komponen *Track Roller excavator* Hitachi Zaxis 200E dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Semakin lama komponen *track roller* digunakan terus-menerus, maka persentase keausan semakin meningkat. Nilai persentase keausan pada 240 jam komponen *track roller* 15,8%. Nilai persentase keausan pada 480 jam komponen *track roller* 35,0%. Sedangkan persentase keausan pada 720 jam komponen *track roller* 63,3%.
2. Semakin lama komponen *track roller* digunakan terus-menerus, maka sisa usia pakai komponen semakin menurun. Nilai prediksi sisa usia pakai komponen memiliki sisa usia pakai lebih lama yaitu komponen *track roller* 256 jam.

6.2 Saran.

Dari pengalaman penulis meneliti mulai dari bulan maret 2021 sampai selesai ada beberapa saran yang membangun untuk kedepannya agar bisa mendapatkan hasil yang lebih baik. Adapun saran dari penulis yaitu sebagai berikut:

1. Memilih material komponen dan merek harus sesuai dengan standar pabrikan Hitachi Zaxis 200E.

2. Komponen sebaiknya dibersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan air hingga bersih, agar kotoran yang terdapat pada komponen hilang dan tidak mempengaruhi hasil pengukuran.
3. Memberikan perawatan dan perbaikan pada komponen Hitachi Zaxis 200E harus memperhatikan jadwal *maintenance*, antara lain *preventive maintenance* setiap 50 jam, 500 jam, 2500 jam, 4000 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Martinus Tegar, P., 2021, Analisa Keausan dan umur pakai Undercarriage Excavator PC200-2 Komatsu pada komponen track shoe, track roller dan carrier roller dengan diagram fishbone, Sripsi, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Hakim, M. L, Zein, N, Rey, P.D., 2020, Pengaruh kekuatan bahan pada carrier roller menggunakan pengujian kekerasan dan keausan ogoshi, Jurnal Baut dan Manufaktur, No. 6, Vol. 9, Hal, 39-44, <https://uia.e-journal.id/bautdanmanufaktur/article/view/962/530>.
- Machfrinaldho Adhe Suradi., 2020, Analisa track roller dan carrier roller excavator PC- 200LC, Tugas Akhir, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Stefanus Vianari Oal Ama., 2020, Analysis of damage to undercarriage components Hyundairobex PC-200 excavator with FMEA method, Tugas Akhir, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Akbar, S., Anhar, W., 2018, Kajian hasil pengukuran undercarriage bulldozer komatsu D375A-5 di PT. Pama Persada Nusantara site Batukajang, Jurnal Sains Terapan No. 1, Vol. 4, 70-75, <https://jurnal.poltekba.ac.id/index.php/jst/article/view/455/299>.
- Rahman Setiawan Putera., 2010, Analisa dan perancangan sistem pengendalian undercarriage dengan menggunakan metode deterministic, Tugas Akhir Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.
- Irfan Isdhianto, Sartono Putro., 2018, Analisa kerusakan dan perbaikan roller pada excavator XGMA XG822EL, Tugas Akhir, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah, Surakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi kegiatan Selama Magang

	
Foto alat berat excavator Hitachi Zaxis 200 E	Foto undercarriage excavator Hitachi Zaxis 200 E

	
Foto Track Roller yang masih baru	Foto proses penggantian Track Roller



Foto terjadi nya keausan pada Track Roller

LAMPIRAN 2 .ARTIKEL ILMIAH

ARTIKEL ILMIAH

ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN TRACK ROLLER PADA EXCAVATOR HITACHI ZAXIS 200E PT. BEURATA SUBUR PERSADA

Irfan¹, Sulaiman Ali²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar

²Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar

e-mail: sulaimanali@utu.ac.id

Abstrak

PT. Beurata Subur Peusada yaitu perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan minyak kelapa sawit. Untuk mendapatkan produksi minyak kelapa sawit yang berkualitas dan bermutu maka harus didukung dengan mesin produksi yang baik, terutama pada alat berat yang banyak mengalami kendala, karena di pengaruhi usia mesin yang sudah berumur lebih dari 10 tahun. Track roller berfungsi untuk menopang berat dari excavator serta track pada undercarriage. Analisa ini bertujuan untuk mengetahui tipe kehancuran, aspek pemicu kehancuran, dan mengenali langkah perawatan serta revisi pada roller Excavator Hitachi Zaxis 200E. Prosedur pengecekan dicoba dengan melaksanakan performance test yang terdiri dari thermogun test pada tiap bagian komponen undercarriage. Pengecekan dicoba secara visual pada undercarriage serta roller, berikutnya dicoba analisa tipe kehancuran pada roller serta sudah dikenal aspek pemicu rusakan roller pada excavator. Hasil analisa kehancuran pada track roller ada dua tipe yaitu terjalin kehancuran pada bagian luar komponen roller diakibatkan oleh tanah yang melekat serta membeku pada track roller yang menyebabkan keausan permukaan pada roller dan terjalin kehancuran pada bagian dalam roller diakibatkan oleh floating seal yang di pasang terjadi kebocoran oli yang menyebabkan keausan bushing serta shaft akibat gesekan, hasil dari sampel unit excavator Hitachi Zaxis 200 E pada PT. Beurata Subur Persada dengan pengukuran awal pada komponen track roller dengan nilai persentase keausan selama satu bulan 240 jam dengan persentase 15,8% dengan keausan track roller 154,1 mm dan standar limit 144 mm.

Kata kunci Excavator, keausan, perawatan, track link, rack roller

Abstract

PT. Beurata Subur Peusada is a company engaged in the processing of palm oil. To get quality and quality palm oil production, it must be supported by good production machines, especially heavy equipment that has many obstacles, because of the influence of the age of the machine which is more than than 10 years. Track rollers work to support the weight of the excavator as well as the tracks on the undercarriage. This analysis aims to determine the type of damage, the aspects that trigger the destruction, and identify maintenance steps and revisions on the Hitachi Zaxis 200E Excavator roller. The checking procedure is tried by carrying out a performance test which consists of a thermogun test on each part of the undercarriage component. Visual checks were carried out on the undercarriage and rollers, then analyzed the type of damage on the rollers and the factors that caused damage to the rollers on the excavator were known. The results of the analysis of damage to the track roller are of two types, namely there is destruction on the outside of the roller component caused by the soil attached and frozen to the roller which causes wear on the surface of the roller and destruction on the inside of the roller caused by the floating seal that is installed there is an oil leak. which causes wear of bushings and shafts due to friction, the results of the sample unit of the Hitachi Zaxis 200E excavator at PT. Beurata Subur Persada with initial measurements on track roller components with a percentage of wear for one month 240 hours with a percentage of 15.8% with roller wear of 154.1 mm and a standard limit of 144 mm.

Keywords: Excavator, wear and tear, maintenance, track link, track roller

1. PENDAHULUAN

Excavator merupakan salah satu unit alat berat dan banyak digunakan pada proyek konstruksi skala besar, tujuan penggunaan *excavator* yaitu untuk mengangkat, memindahkan material dan meratakan permukaan tanah, sedangkan *undercarriage* merupakan bagian bawah dari sebuah *excavator* yang berfungsi untuk menahan beban, mengarahkan dan juga sebagai pendukung unit penggerak dari alat berat serta pada bagian komponen *undercarriage* sering terjadi kerusakan diakibatkan dari bagian struktur tanah yang keras dan berbatuan [1].

Undercarriage berfungsi sebagai media penahan dan meneruskan berat dari unit *excavator* ke tanah, adapun komponen utama dari *undercarriage* terdiri dari *track shoe*, *track roller*, *carrier roller*, *sprocket*, *idler*, *track frame* dan *track link* [2], sedangkan komponen penting untuk mendukung pengoperasian *undercarriage* meliputi *track link*, *carrier roller* dan *track roller*, sedangkan pada saat *track link* memutar maka berat *track link* akan bertumpu pada *carrier roller*, sedangkan berat dari *excavator* akan bertumpu pada *track roller* terhadap *track link* sehingga terjadi sebuah gesekan pada komponen *track roller* dan *carrier roller* yang terjadi terus menerus dengan mengakibatkan terjadinya keausan komponen [3]. Keausan pada *track roller* terjadi disebabkan kontak normal antara *track roller* dengan *track link*, sedangkan pada bagian luar terdapat dua bagian yang mengalami keausan akibat gesekan yang terjadi pada bagian *flange side wear* dan pada bagian *tread wear* [3]. Komponen *undercarriage* jika mengalami kerusakan maka produktifitas dari *excavator* akan menurun pada saat beroperasi dan diperlukan perawatan yang intensif yang terjadwal [4], komponen *undercarriage* yang merupakan komponen habis pakai dengan rata-rata menghabiskan biaya + 60% *cost*, komponen *undercarriage* harus diganti jika terjadi tingkat keausan melebihi batas yang ditentukan oleh pabrik dan jika terlambat melakukan penggantian, performa kerja akan menurun dan jika terlalu cepat dilakukan pergantian, akan mengakibatkan pemborosan biaya maka untuk penggantian komponen *undercarriage* secara tepat sangat penting [5].

Adapun *track roller* juga berfungsi sebagai pemberi daya cengkaman *track* terhadap permukaan tanah bergelombang, *track roller* dipasang tergantung dari panjang *track* pada permukaan tanah, agar keausan dapat dikurangi pada umumnya dipasang *track roller single flanged type* [6], dalam penggunaan normal roller excavator mempunyai lifetime yang panjang, akan tetapi banyak roller excavator baik carrier roller maupun track roller yang tidak bisa mencapai jangka waktu dari lifetime komponen itu sendiri maka banyak dilakukan analisa kerusakan roller pada excavator [7], begitu halnya juga seperti pada Excavator Hitachi Zaxis 200E pada PT. Beurata Subur Persada (PT. BSP) yang merupakan perusahaan di bidang industri pengolahan minyak kelapa sawit, agar dapat menghasilkan produk minyak kelapa sawit yang berkualitas dan bermutu harus di dukung dengan alat produksi yang berkualitas, terlebih pada alat berat yang sering mengalami kerusakan dikarenakan pengaruh mesin yang sudah lama atau lebih dari 10 tahun.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Pengamatan di lapangan di lakukan dengan cara mengumpulkan dan mengolah data adapun jenis dan data yang di peroleh meliputi:

2.1.1 Data primer merupakan jenis data yang di dapatkan melalui observasi langsung di lapangan yang dilakukan dengan mengukur ketebalan pada *track roller*.

2.1.2 Data sekunder merupakan data yang digunakan untuk dokumentasi perusahaan secara literatur lainnya yang berkaitan dengan permasalahan yang di amati.

2.2 Rumus yang digunakan

Perhitungan presentase keausan *undercarriage*

Untuk menentukan berapa (%) keausan dari komponen *undercarriage* maka dapat menggunakan persamaan:

$$W_r = \frac{S_v - M_w}{S_v - W_1} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

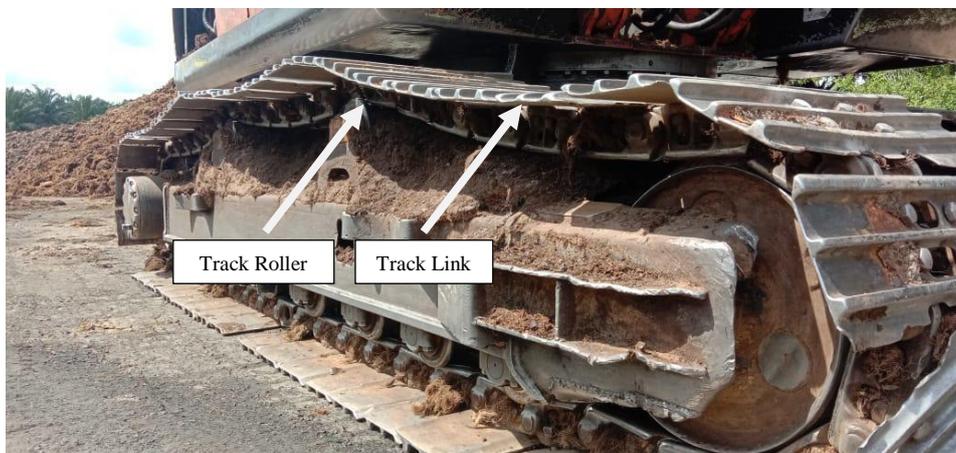
- W_r = (*Wear rate*) laju persentase keausan (%)
- S_v = (*Standard value*) standar minimum keausan (mm)
- M_w = (*Measured wear rate*) hasil pengukuran keausan (mm)
- W_1 = (*Wear limit*) standar maksimal keausan (mm)

Nilai standar minimum (S_v) dan nilai standar maksimum (W_1)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Kerusakan *Track Roller*.

Performance test dicoba untuk mengenali kehancuran yang terjalin pada *undercarriage excavator*, dimana pada *undercarriage excavator* Hitachi Zaxis 200E ada sebagian komponen yang saling meyatukan. *Operating test* digunakan untuk mengetahui kemampuan kendala yang disebabkan pada *undercarriage excavator*, dengan metode menghidupkan *engine* dan mengoperasikan *excavator*, apabila ditemui kendala serta kehancuran *undercarriage* hingga *excavator* dioperasikan tidak wajar. *Thermogun test* digunakan untuk mengetahui temperatur yang mungkin terjadi kehancuran yang disebabkan pada komponen *undercarriage* yang bersentuhan serta bergesek pada saat *excavator* dioperasikan.



Gambar 1. *Track Link* dan *Track Roller* pada PT. Beurata Subur Persada

3.2 Masalah yang Terjadi pada *Track Roller*

Kehausan pada *track roller* akibat disebabkan kontak normal antara *track roller* dengan *link track*. *Flange wear* pada *track roller* disebabkan terjadi kontak normal dengan bagian sisi *link*, *track wear* pada *carrier roller* adalah jenis utama keausan dari *carrier roller*. Keausan *track roller* dan *carrier roller* pada PT. Beurata Subur Persada seperti pada gambar 2.



Gambar 2. *Track Roller* mengalami keausan pada PT. Beurata Subur Persada

3.3 Penyebab-Penyebab Keausan pada Komponen *Track Roller*

Keausan pada komponen *undercarriage* terbagi menjadi dua yaitu normal limit dan *impact* limit. Normal limit yaitu limit keausan pada saat unit *excavator* dioperasikan pada wilayah yang berpasir tanpa batu serta pada keadaan dimana tidak ada kejutan-kejutan yang terlalu besar dan sering terjadi pada *undercarriage*. *Impact* limit yaitu batas pada saat unit *excavator* dioperasikan di wilayah yang berbatu serta pada keadaan di mana *undercarriage* banyak sekali terjadi kejutan.

3.4 Perhitungan Keausan dan Usia Pakai Komponen *Track Roller*

Berdasarkan hasil pengukuran komponen *track roller* sebelah kanan (R/H) dan Kiri (L/H) dapat dilihat pada Tabel.

Data yang didapat dari sampel unit *excavator* Hitachi Zaxis 200E pada PT.Beurata Subur Persada dengan dilakukan pengukuran awal terhadap komponen *track roller* pada sebelah kanan (R/H) dan kiri (L/H), hasil dari pengukuran ditampilkan pada Tabel perhitungan jam kerja sehari adalah 8 jam atau dalam satu bulan 240 jam. Pengukuran keausan *track roller* diukur pada diameter *track roller* seperti pada Tabel.

Tabel Data pengukuran komponen Hitachi Zaxis 200E

Unit <i>Excavator</i>	Waktu (jam)	Ukuran permukaan <i>track roller</i> (mm)
<i>Track Roller (R/H)</i>		
Hitachi Zaxis 200E	0	156
Hitachi Zaxis 200E	240	154,1
Hitachi Zaxis 200E	480	151,8
Hitachi Zaxis 200E	720	148,4
<i>Track Roller (L/H)</i>		
Hitachi Zaxis 200E	0	156
Hitachi Zaxis 200E	240	154,1
Hitachi Zaxis 200E	480	151,8
Hitachi Zaxis 200E	720	148,4

3.5 Persentase keausan dan sisa usia pakai *track roller*

Persentase keausan *track roller* didapat dari perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan persamaan, sedangkan prediksi sisa usia *track roller* didapat dari perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan persamaan.

Untuk standar *value* adalah 156 mm dan *wear limit* 144 mm, dikutip dari tabel *basic mechanic course final drive* dan *undercarriage*, perhitungan hasil persentase dan sisa usia pakai *track roller* seperti pada Tabel.

Tabel Hasil persentase keausan dan sisa usia pakai *track roller*

Persentase keausan <i>track roller</i>				
Waktu (jam)	M_w (mm)	W_l (mm)	S_v (mm)	W_r (%)
0	156	144	156	0,0
240	154,1	144	156	15,8
480	151,8	144	156	35,0
720	148,4	144	156	63,3
Sisa usia pakai <i>track roller</i>				
Unit excavator	Waktu (jam)	W_r (%)	Nilai "K"	Constanta $a_1 = a_2$
Hitachi Zaxis 200 E	720	63,3	1,5	0,003278186
	976	100		
Sisa usia pakai	256			

Keterangan:

M_w = Keausan (mm)

W_l = Standar limit (mm)

S_v = Standar *value* (mm)

W_r = Persentase keausan (%)

Maka sisa usia pemakaian pada komponen *track roller* yaitu:

Jumlah jam kerja = 720 jam

Keausan *track roller* (W_r) = 63,3%

Nilai 'K' untuk *track roller* = 1,5

Nilai W_r = 63,3% untuk jam kerja 720 jam

$$W_r = a \cdot x^k$$

Nilai a yaitu = 0,003278186

untuk keausan 100% yaitu $a_1 = a_2$, maka nilai "X" untuk usia pakai *track roller* yaitu= 976 jam.

Maka untuk sisa usia pemakaian *track roller* adalah (976 – 720) jam = 256 jam.

4. KESIMPULAN

Dari analisa keausan dan sisa umur pakai komponen *track roller excavator* Hitachi Zaxis 200E dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Semakin lama komponen *track roller* digunakan secara terus-menerus, maka persentase keausan semakin meningkat. Nilai persentase keausan pada 240 jam komponen *track roller*

- 15,8%. Nilai persentase keausan pada 480 jam komponen *track roller* 35,0%, sedangkan persentase keausan pada 720 jam komponen *track roller* 63,3%.
2. Semakin lama komponen *track roller* digunakan terus-menerus, maka sisa usia pakai komponen semakin menurun. Nilai prediksi sisa usia pemakaian komponen yang memiliki sisa usia pakai lebih lama yaitu 256 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Martinus Tegar, P., 2021, Analisa Keausan dan umur pakai Undercarriage Excavator PC200-2 Komatsu pada komponen track shoe, track roller dan carrier roller dengan diagram fishbone, Sripsi, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
 - [2] Hakim, M. L, Zein, N, Rey, P.D., 2020, Pengaruh kekuatan bahan pada carrier roller menggunakan pengujian kekerasan dan keausan ogoshi, Jurnal Baut dan Manufaktur, No. 6, Vol. 9, Hal, 39-44, <https://uia.e-journal.id/bautdanmanufaktur/article/view/962/530>.
 - [3] Machfrinaldho Adhe Suradi., 2020, Analisa track roller dan carrier roller excavator PC-200LC, Tugas Akhir, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
 - [4] Stefanus Vianari Oal Ama., 2020, Analysis of damage to undercarriage components Hyundai robex PC-200 excavator with FMEA method, Tugas Akhir, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
 - [5] Akbar, S., Anhar, W., 2018, Kajian hasil pengukuran undercarriage bulldozer komatsu D375A-5 di PT. Pama Persada Nusantara site Batukajang, Jurnal Sains Terapan No. 1, Vol. 4, 70-75, <https://jurnal.poltekba.ac.id/index.php/jst/article/view/455/299>.
 - [6] Rahman Setiawan Putera., 2010, Analisa dan perancangan sistem pengendalian undercarriage dengan menggunakan metode deterministic, Tugas Akhir Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.
 - [7] Irfan Isdhianto, Sartono Putro., 2018, Analisa kerusakan dan perbaikan roller pada excavator XGMA XG822EL, Tugas Akhir, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
-

Lampiran 3 .LoA Artikel

LoA Artikel



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TEUKU UMAR
FAKULTAS TEKNIK

KAMPUS UTU, MEULABOH - ACEH BARAT 23615, PO BOX 59
Laman: www.utu.ac.id, email: teknik@utu.ac.id

Nomor : 26/Mekanova/TM/2021

30 Oktober 2021

Lampiran : -

Perihal : **Surat Keterangan Penerimaan Jurnal Mekanova**

Dewan pengelola Jurnal Mekanova telah menerima artikel,

Nama : Irfan

NIM : 1805903010031

Judul : **ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN TRACK ROLLER
PADA EXCAVATOR HITACHI ZAXIS 200 E PT.BERATA
SUBUR PERSADA**

Asal Instansi : Universitas Teuku Umar

Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan bahwa artikel tersebut telah diproses sesuai Prosedur Penulisan Jurnal Mekanova Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar dan akan diterbitkan pada Volume 7 Nomor 2 Bulan Oktober Tahun 2021. Demikian surat keterangan ini dibuat dan harap dipergunakan dengan sebaik-baiknya.

Meulaboh, 30 Oktober 2021
Redaktur Jurnal Mekanova

Al Muna'wir, S.Si., M.Sc
NIP. 198511022019031009