

## ANALISIS KEAUSAN *TRACK ROLLER* DAN *CARRIER ROLLER EXCAVATOR* KOMATSU PC 200 – 8

Nur Yogisworo\*, Muhammad Dzulfikar

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim

Jl. Menoreh Tengah X/22, Sampangan, Semarang 50236

\*Email: [spenyoe@gmail.com](mailto:spenyoe@gmail.com)

### Abstrak

*Excavator merupakan salah satu alat berat yang sering digunakan dalam bidang konstruksi maupun pertambangan. Fungsi dari Excavator itu sendiri yaitu untuk penggalian dan juga pemuatan material ke dalam truck atau membuang material yang tidak terpakai ke tumpukan. Excavator memiliki dua jenis penggerak yaitu Wheel Excavator dan Crawler Excavator. Pada jenis Crawler Excavator memiliki sistem penggerak yaitu undercarriage Undercarriage adalah bagian excavator yang terletak pada bagian bawah yang langsung bersentuhan dengan permukaan tanah. Pada komponen undercarriage memiliki dua komponen yang penting yaitu carrier roller dan track roller. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian tentang keausan track roller dan carrier roller pada Excavator komatsu PC 200 - 8, agar dapat mengetahui umur dari komponen sehingga dapat dilakukan perawatan sebelum terjadi kerusakan pada saat pengeperasian. Setelah melakukan perhitungan tingkat keausan komponen Track Roller mencapai 21.67 % pada umur komponen 2450 jam dan Carrier Roller mencapai 25 % pada umur 2450 jam. Sisa umur pemakaian Track Roller didapatkan hasil yaitu 4345 jam sedangkan untuk Carrier Roller sisa umur pemakaian sebesar 4670 jam.*

**Kata Kunci :** Keausan, Sisa umur, Faktor Penyebab Keausan

## 1. PENDAHULUAN

Excavator merupakan salah satu alat berat yang sering digunakan dalam bidang konstruksi maupun pertambangan. Fungsi dari Excavator itu sendiri yaitu untuk penggalian dan juga pemuatan material ke dalam truck atau membuang material yang tidak terpakai ke tumpukan. *Excavator* memiliki dua jenis penggerak yaitu *Wheel Excavator* dan *Crawler Excavator*. *Wheel Excavator* adalah jenis penggerak yang menggunakan roda dari ban sehingga dapat digunakan pada jalanan yang rata dan padat, sedangkan *Crawler Excavator* yaitu jenis penggerak yang menggunakan roda dari rantai besi sehingga memudahkan untuk berjalan di jalanan bebatuan, berlumpur, maupun berpasir. Kedua jenis penggerak ini memiliki keunggulan juga kekurangan masing-masing tergantung dari medan operasinya. Jenis penggerak yang sering digunakan adalah jenis *Crawler Excavator* dikarenakan jenis ini sangat cocok untuk digunakan dalam berbagai medan ringan maupun berat.

Pada jenis *Crawler Excavator* memiliki sistem penggerak yaitu *undercarriage* yang memiliki fungsi sebagai media penggerak untuk berpindah dari tempat satu ke tempat yang lain, fungsi lain dari *undercarriage* yaitu sebagai penahan dan meneruskan berat dari *excavator* ke tanah (Sambuari & Sidabutar, 2017). *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 kebawah 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.

Dengan demikian perlu dilakukan penelitian tentang keausan *track roller* dan *carrier roller* pada *Excavator* komatsu PC 200 - 8, agar dapat mengetahui umur dari komponen sehingga dapat dilakukan perawatan sebelum terjadi kerusakan pada saat pengeperasian.

## 2. METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian kerja praktek yang mempunyai langkah awal yaitu studi literatur atau mencari sumber tentang spesifikasi dari *undercarriage* pada *track roller* dan *carrier roller*, dan juga mencari rumus keausan yang terjadi pada komponen. Selanjutnya masuk ke permasalahan yang terjadi, kemudian mengambil data-data yang diperlukan untuk proses penelitian. Setelah itu melakukan perhitungan dengan menerapkan rumus yang diperoleh. Setelah perhitungan selesai, hasil dari perhitungan disesuaikan dengan keadaan sesungguhnya dan dapat mengambil tindakan menjawab dari permasalahan terjadi.

Dalam kerja praktek yang dilaksanakan di PT. UNITED TRACTOR SEMARANG, data-data yang diperoleh dengan menggunakan 3 metode yaitu:

### 2.1. Metode Observasi

Metode observasi yang dilakukan adalah dengan mengamati langsung pada objek yang akan dilakukan pengamatan. Dalam kerja praktek kali ini di dapatkan data hasil pengamatan sebagai berikut:

#### 2.1.1. Undercarriage Excavator PC 200-8

*Undercarriage* beroperasi dari tenaga mesin yang disalurkan menuju *transmisi*, *steering clutch*, dan *final drive* untuk direduksi dan ditingkatkan torsi, kemudian tenaga yang telah ditingkatkan torsi disalurkan menuju *sprocket*. Kemudian tenaga diteruskan ke *track link* yang membuat *excavator* berjalan, karena dimensi *track link* Panjang maka perlu diberi penopang yaitu *track roller* dan *carrier roller* agar tidak melengkung yang mengakibatkan *excavator* tidak dapat berjalan.

#### 2.1.2. Langkah Pengambilan Data

##### 1) Alat

- *Vernier Caliper*  
*Vernier Caliper* berfungsi untuk menghitung diameter dari *carrier roller* dan *track roller*.
- Kamera  
Kamera berfungsi untuk pengambilan gambar komponen selama proses pengambilan data.
- Peralatan tulis  
Perlengkapan alat tulis meliputi: buku, kertas HVS, pena dan penggaris. Alat tulis berfungsi untuk mencatat spesifikasi setiap alat dan menulis data hasil pengamatan.

##### 2) Mengukur spesifikasi dari *track roller* dan *carrier roller*

Proses ini dilakukan guna mengetahui dimensi dari *track roller* dan *carrier roller* menggunakan alat *outside caliper* dan *Vernier caliper*, sehingga didapatkan hasil berupa angka yang digunakan untuk perhitungan.

#### 2.1.3. Wawancara

Selain melakukan pengamatan langsung dan pengambilan data di *workshop* PT. *United Tractor* Semarang, perlu juga melakukan wawancara kepada kepala *maintenance* dan kepala bengkel untuk mencari solusi seputar permasalahan-permasalahan yang sering dialami oleh *Excavator*.

## 2.2. Studi Literatur

Diambil dari buku-buku yang berkaitan dengan kerja dan permasalahan yang terjadi pada *Undercarriage* baik berupa literatur, buku dan dari sumber internet.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Data Hasil Pengamatan

Pengukuran komponen *carrier roller* dan *track roller* dilakukan pada bagian *tread wear* nya, umur *carrier roller* 2000 jam pada tanggal 25 Februari 2021. Pengukuran dilakukan setiap 112 jam dengan jam kerja unit 8 jam perharinya. Tanggal pengukuran pertama dilakukan tanggal 25 Februari 2021 sampai dengan tanggal 22 April 2021. Data pengukuran dilampirkan pada Tabel 1.

**Tabel 1 Data Hasil Pengukuran**

Rata-rata hasil pengukuran						
Pengukuran	Tanggal Pengukuran	Umur Unit (Jam)	Hasil Pengukuran Diameter (mm)			
			<i>Carrier Roller</i>		<i>Track Roller</i>	
			Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
Pertama	25-Feb-21	2000	117,70	117,90	154,25	154,45
Kedua	11-Mar-21	2112	117,45	117,45	154,05	154,30
Ketiga	25-Mar-21	2224	117,15	117,10	153,90	154,10
Keempat	08-Apr-21	2338	116,80	116,85	153,75	153,95
Kelima	22-Apr-21	2450	116,50	116,70	153,40	153,60

Guna menghitung sisa dari umur pemakaian pada komponen *undercarriage* diperlukan nilai faktor komponen (konstanta) K yang sesuai, dikarenakan masing-masing komponen *undercarriage* memiliki nilai K yang berbeda-beda. Pada tabel 2 menunjukkan nilai K pada setiap komponen *undercarriage* yang telah ditetapkan oleh komatsu (Anonim, Shop Manual Galeo PC 200, PC 200LC-7, PC 210, PC 210LC-7, PC 220, PC 220LC-7, 2003)

**Tabel 2 Nilai K Untuk Komponen Undercarriage**

No	Komponen	Nilai "K"
1	<i>Link Pitch</i>	1,3
2	<i>Link Height</i>	2
3	<i>Bushing O/D</i>	2
4	<i>Grouser Height</i>	1
5	<i>Carrier Roller</i>	1,3
6	<i>Idler</i>	1,8
7	<i>Sprocket</i>	1
8	<i>Track Roller</i>	1,5

### 3.2. Pembahasan

#### 3.2.1. Tingkat Keausan

*Carrier Roller* dan *Track Roller* pada dasarnya memiliki ukuran baru dan ukuran maksimal keausan, untuk ukuran baru dari *Carrier Roller* adalah 120 mm dan untuk ukuran keausan maksimalnya adalah 106 mm, sedangkan *Track Roller* memiliki ukuran baru dan ukuran maksimal keausan, ukuran baru dari *Track Roller* adalah 156 mm dan untuk ukuran keausan maksimalnya adalah 144 mm (Anonim, Basic Mechanic Course Final Drive and Undercarriage, 2011). Pada perhitungan tingkat keausan akan diperoleh nilai (%) dari pengukuran pertama sampai pengukuran kelima. Untuk perhitungan tingkat keausan digunakan Persamaan (1).

$$WR = \frac{SV - HP}{SV - RL} \times 100\% \quad (1)$$

**Tabel 3 Hasil Perhitungan Tingkat Keausan**

Rata-rata hasil pengukuran						
Pengukuran	Tanggal Pengukuran	Umur Unit (Jam)	Tingkat Keausan (%)			
			Carrier Roller		Track Roller	
			Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
Pertama	25-Feb-21	2000	16,43	15	15	12,92
Kedua	11-Mar-21	2112	18,21	18,21	16,25	14,17
Ketiga	25-Mar-21	2224	20,36	20,71	17,5	15,83
Keempat	08-Apr-21	2338	22,86	21,5	18,75	17,08
Kelima	22-Apr-21	2450	25	24,28	21,67	20

**3.2.2. Sisa Umur Pemakaian**

Dalam menghitung sisa umur pemakai *carrier roller* memerlukan nilai dari tingkat keausan *carrier roller* dan nilai *K carrier roller* serta umur *carrier roller* saat pengukuran. Dalam menghitung sisa umur komponen digunakan Persamaan (2).

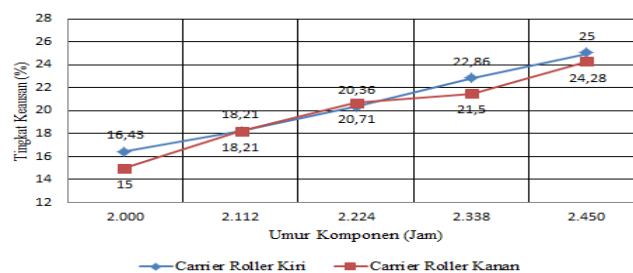
$$y = a \cdot x^k \tag{2}$$

**Tabel 4 Hasil Perhitungan Sisa Umur**

Perhitungan sisa umur										
Pengukuran	Tanggal Pengukuran	Umur Komponen (jam)	Carrier Roller				Track Roller			
			Sisa Umur (Jam)		Sisa Umur (Hari)		Sisa Umur (Jam)		Sisa Umur (Hari)	
			Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
Pertama	25-Feb-21	2000	6024	6606	753	825	5084	5827	635	728
Kedua	11-Mar-21	2112	5715	5715	714	714	4980	5660	622	707
Ketiga	25-Mar-21	2224	5342	5241	667	655	4884	5375	610	671
Keempat	08-Apr-21	2338	4938	5026	617	628	4799	5256	599	657
Kelima	22-Apr-21	2450	4670	4831	583	603	4345	4718	543	589

*Carrier roller* memiliki sisa umur 583 hari lagi dari hasil pengukuran kelima, maka penggantian *carrier roller* akan dilakukan pada tanggal (dengan 1 hari kerja = 8 jam) 22 April 2021 + 583 hari, dan didapatkan tanggal penggantian yaitu 05 Desember 2022, sedangkan *Track roller* memiliki sisa umur 543 hari lagi dari hasil pengukuran kelima, maka penggantian *track roller* akan dilakukan pada tanggal (dengan 1 hari kerja = 8 jam) 22 April 2021 + 543 hari, dan didapatkan tanggal penggantian yaitu 25 Oktober 2022.

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat keausan dari *carrier roller* maka didapatkan grafik seperti Gambar 1 Grafik Tingkat Keausan *Carrier Roller*

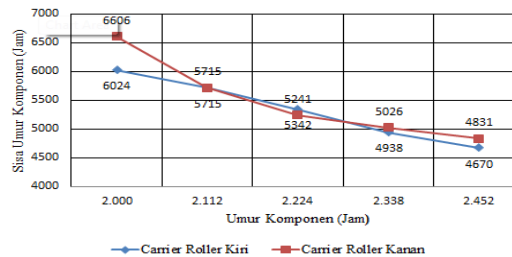


**Gambar 1 Grafik Tingkat Keausan Carrier Roller**

Gambar 1 melampirkan grafik tingkat keausan *carrier roller*. Pada grafik tingkat keausan diperoleh hasil yang tidak seragam meskipun pada umur *carrier roller* yang sama. Itu terjadi dikarenakan beban antara sisi sebelah kiri dan sebelah kanan berbeda salah satu penyebabnya yaitu unit beroperasi dalam keadaan *track link* kendor. *Track link* yang kendor membuat gesakan pada *carrier roller* lebih besar sehingga dapat berpengaruh terhadap tingkat keausannya. Dari hasil yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa tingkat keausan *carrier roller* akan mendapatkan nilai

yang sama jika beban yang diterima kedua sisi memiliki beban yang sama, namun tingkat keausan dapat berbeda jika beban antara kedua sisi mengalami perbedaan, dari hal ini dapat diketahui bahwa tingkat keausan pada *carrier roller* dipengaruhi oleh beban yang diterima bukan dari lama masa pakai *carrier roller* tersebut.

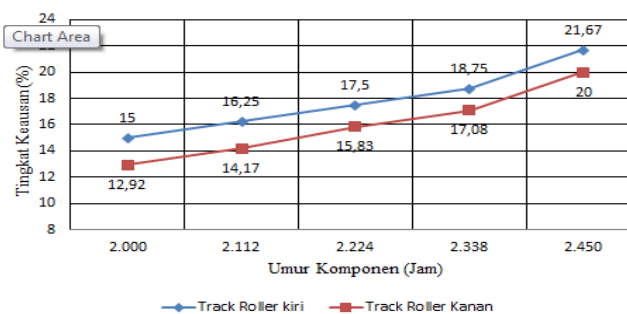
Berdasarkan hasil perhitungan sisa umur pemakaian *carrier roller* diperoleh grafik seperti pada Gambar 2 Grafik Sisa Umur *Carrier Roller*



**Gambar 2 Grafik Sisa Umur Pakai *Carrier Roller***

Gambar 2 melampirkan grafik sisa umur pemakaian *carrier roller*. Pada grafik terlihat semakin bertambahnya umur *carrier roller* maka semakin menurun sisa umur pemakaian *carrier roller*, hal ini bisa terjadi dikarenakan tingkat keausan yang diperoleh pada umur 2000 jam untuk sisi kiri dan kanan berbeda yaitu 16.43% disisi kiri dan 15% pada sisi sebelah kanan sehingga perhitungan sisa umur yang diperoleh menunjukkan hasil yang berbeda. Hasil dari perhitungan sisa umur ini menampilkan hasil yang terbalik dari tingkat keausan, jika tingkat keausannya semakin besar maka hasil sisa umur yang diperoleh menjadi semakin menurun. Perhitungan sisa umur digunakan untuk dapat mengetahui berapa lama lagi *carrier roller* masih bisa dipakai sehingga dengan hasil yang diperoleh dapat mengetahui tanggal penggantian *carrier roller*, tanggal penggantian *carrier roller* yang diperoleh dari pengukuran kelima atau pada umur 4670 jam yaitu pada tanggal 05 Desember 2022 untuk sisi kiri dan sisi kanan pada tanggal 25 Desember 2022.

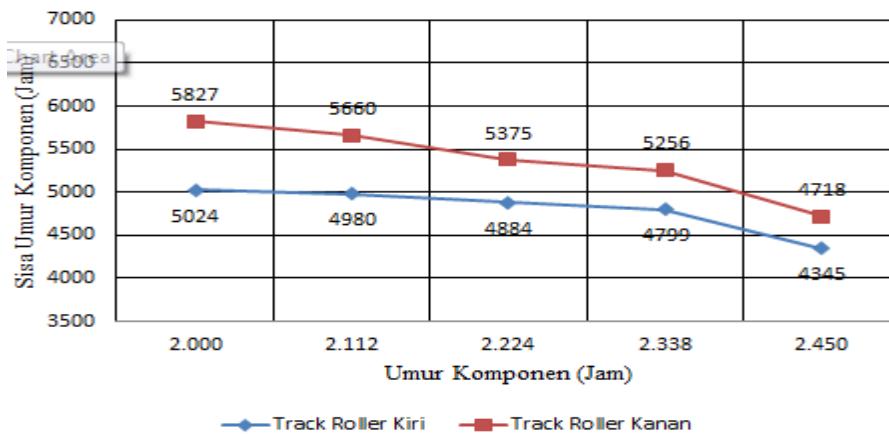
Berdasarkan hasil perhitungan tingkat keausan *track roller* diperoleh grafik seperti pada Gambar 3 Grafik Tingkat Keausan *Track Roller*.



**Gambar 3 Grafik Tingkat Keausan *Track Roller***

Gambar 8 menampilkan grafik tingkat keausan pada *track roller*. Dalam grafik tingkat keausan untuk sisi kiri dan kanan mendapatkan hasil yang tidak seragam, hal ini dikarenakan beban yang diterima pada kedua sisi berbeda sehingga gesekan yang dialami kedua sisi berbeda. Pada umur *track roller* 2000 jam sampai 2450 jam *track roller* sisi kiri lebih tinggi dibandingkan sisi kanan, hal ini diartikan dengan beban pada *track roller* sisi kiri lebih berat dibandingkan sisi kanan. Keausan yang terjadi pada setiap jeda pengukuran mendapatkan hasil yang berbeda-beda mulai dari kenaikan 1.25% sampai 2.92% hal ini disebabkan karena *excavator* beroperasi di beberapa tempat sehingga medan yang dilalui tidak selalu rata dan tidak selalu berat sehingga kenaikan tingkat keausannya tidak bisa diprediksi.

Berdasarkan hasil perhitungan sisa umur pemakaian *track roller* diperoleh grafik seperti pada Gambar Grafik Sisa Umur *Track Roller*.



**Gambar 4 Grafik Sisa Umur Track Roller**

Gambar 9 menampilkan grafik sisa umur untuk *track roller*. Semakin bertambahnya umur *track roller* maka semakin menurun sisa umur yang didapat, untuk hasil besar kecil dari sisa umur tergantung dari tingkat keausan yang terjadi pada *track roller* itu sendiri. Penurunan sisa umur terbesar terjadi pada umur *track roller* 2338 jam sampai 2450 jam dengan nilai -538 untuk sisi kanan dan -454 untuk sisi kiri, hal ini didasari dari tingkat keausan *track roller* pada umur yang sama mendapatkan kenaikan tingkat keausan 2.92%. Tanggal penggantian *track roller* yang diperoleh dari pengukuran kelima atau pada umur 2450 jam yaitu pada tanggal 25 Oktober 2022.

### 3.2.3. Faktor Keausan

Dari uraian dan hasil perhitungan diatas didapatkan bahwa tingkat keausan *roller* baik pada komponen *carrier* maupun *track* berkisar antara 13 – 25 %, hasil tersebut didapatkan karena pengaruh pembagian waktu dan juga kondisi dari lapangan.

Analisis factor keausan pada *track roller* dan *carrier roller* terdapat 2 penyebab yaitu :

1. Besarnya beban yang ditumpu oleh *roller*.
2. Adanya kontak gesek *rolling* dan *sliding* akibat dari *track link* yang kendur.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengamatan terhadap *Track Roller* dan *Carrier Roller* pada *Excavator* PC 200-8 di *workshop* PT. *United Tractor* Semarang dapat ditarik kesimpulan :

1. Dari hasil perhitungan tingkat keausan komponen *Track Roller* mencapai 21.67 % pada umur komponen 2450 jam dan *Carrier Roller* mencapai 25 % pada umur 2450 jam.
2. Sisa umur pemakaian *Track Roller* didapatkan hasil yaitu 4345 jam sedangkan untuk *Carrier Roller* sisa umur pemakaian sebesar 4670 jam.
3. Factor penyebab keausan komponen *track roller* dan *carrier roller* dipengaruhi oleh umur pemakaian dan juga kondisi lapangan, dalam kondisi lapangan terdapat beberapa aspek yang mempengaruhi keausan seperti medan kerja yang tidak rata sehingga beban yang ditumpu komponen menjadi lebih besar, sedangkan factor yang disebabkan oleh manusia yaitu kurangnya perawatan pada *track link* sehingga *track link* menjadi kendur yang mengakibatkan besarnya kontak gesek *rolling* dan *sliding* pada komponen *track roller* dan *carrier roller*.

## 5. Saran

Setelah dilakukan penelitian tentang analisis untuk komponen *track roller* dan *carrier roller* *excavator* PC 200-8, dapat diberikan saran yang dapat membantu para pembaca yang ingin meneliti komponen *track roller* dan *carrier roller* *undercarriage* *excavator* sebagai berikut:

1. Dapat dilakukan pengukuran tingkat keausan dengan jangka waktu yang lebih lama dari 112 jam guna mendapatkan hasil yang lebih akurat.
2. Dapat dilakukan pengecekan berkala untuk komponen *Track Roller* dan *Carrier Roller* serta kekencangan komponen *Track Link*.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Akbar, S., & Anhar, W. (2018). Kajian Hasil Pengukuran Undercarriage Bulldozer Komatsu D375A-5 di PT. Pama Persada Nusantara Site Batukujang. *Jurnal Sains Terapan*.
- Anonim. (2003). *Shop Manual Galeo PC 200, PC 200LC-7, PC 210, PC 210LC-7, PC 220, PC 220LC-7*. China: P.R.China.
- Anonim. (2011). *Basic Mechanic Course Final Drive and Undercarriage*. Jakarta: PT United Tractors TBK.
- Sambuari, M. D., & Sidabutar, S. N. (2017). Analisa Umur Pakai Idler Baru dan Idler Rekondisi Unit CAT D7G. *Jurnal Teknik Mesin Transmisi*.