

**ANALISA KONTRUKSI DAN *DESIGN TRACK SHOE*
*CRAWLER TRACTOR***



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik**

Oleh:

FAHRIZAL INDRA ANGGRIAWAN

D200150170

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISA KONTRUKSI DAN *DESIGN TRACK SHOE*
*CRAWLER TRACTOR***

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

FAHRIZAL INDRA ANGGRIAWAN

D200150170

NIRM : 15 6 106 03030 50170

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Ir. Sartono Putro, M.T

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA KONTRUKSI DAN *DESIGN TRACK SHOE*
*CRAWLER TRACTOR***

OLEH:

FAHRIZAL INDRA ANGGRIAWAN

D200150170

**Telah Dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada Hari Jum'at, 15 November 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

**1. Ir. Sartono Putro, M.T
(Ketua Dewan Penguji)**

(.....)

**2. : Ir. Subroto, M.T
(Anggota I Dewan Penguji)**

(.....)

**3. Ir. Tri Tjahyono, M.T
(Anggota II Dewan Penguji)**

(.....)

Dekan



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D., IPM

NIK/NIDN : 0630126302

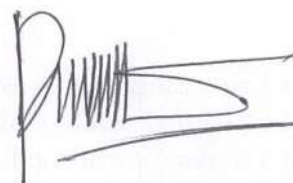
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidak benaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 15 November 2019

Penulis



FAHRIZAL INDRA ANGGRIAWAN

D200150170

ANALISA KONTRUKSI DAN DESIGN TRACK SHOE CRAWLER TRACTOR

Abstrak

Track shoe merupakan bagian dari salah satu undercarriage pada crawler tractor yang berfungsi untuk menimbulkan traksi dan kemudahan dalam bermanuver pada crawler tractor. Dilakukannya penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengklasifikasian track shoe, cara mengukur tingkat keausan track shoe dan penyebab kerusakan pada track shoe. Dalam penelitian pada track shoe tersebut dilakukan pemeriksaan pada komponen komponennya seperti shoe, link, bushing dan pin. Pada pemeriksaan tersebut menggunakan alat ukur seperti mistar, vernier caliper, outside caliper dan ultrasonic tool. Pemeriksaan tersebut dilakukan secara berkala untuk mengetahui bagian mana yang sudah mencapai batas pemakaiannya sehingga dilakukan penggantian dengan komponen yang baru atau tidak. Untuk mengatasi maupun meminimalisir kerusakan harus dilakukan perawatan setelah crawler tractor digunakan dengan cara membersihkan tanah maupun kerikil pada undercarriage.

Kata kunci : crawler tractor, komponen, pemeriksaan, track shoe, undercarriage.

Abstract

Track shoe is part of one of the undercarriages on the crawler tractor that serves to cause traction and ease in maneuvering on the crawler tractor. The purpose of this research is to find out the classification of the track shoe, how to measure the level of wear of the track shoe and the cause of damage to the track shoe. In research on the track shoe is examined on its components such as shoes, links, bushings and pins. In this examination using measuring devices such as the ruler, vernier caliper, external caliper and ultrasonic tool. Checks are carried out periodically to find out which parts have reached the usage limit so they must be replaced with new components or not. To overcome or minimize damage, care must be taken after the crawler tractor is used by cleaning the ground or gravel on the undercarriage.

Keywords: crawler tractor, component, inspection, track shoe, undercarriage.

1. PENDAHULUAN

Alat berat adalah mesin yang berukuran besar dan didesain untuk melaksanakan fungsi konstruksi seperti pengerjaan tanah serta untuk memindahkan bahan bangunan. Alat berat biasanya digunakan pada pertambangan, pembangunan kota, kehutanan dan lain lain dengan skala yang besar. Dan alat berat memiliki macam-macam seperti: *bulldozer*, *excavator*, *wheel-loader*, *motor grader*, dan masih banyak lagi.

Excavator adalah alat yang serba guna yang dapat digunakan untuk berbagai jenis pekerjaan seperti : menggali tanah, membuat parit, mengeruk sungai, merobohkan bangunan, memuat material ke *dump truck* atau kayu ke trailer, dan lain-lain. Dengan kombinasi penggantian attachment maka dapat digunakan untuk memecah batu, mencabut tanggul, membongkar aspal dan lain-lain. Kontruksi *excavator* bagian atasnya (*upper structure*) mampu berputar (*swing*) 360 derajat, sehingga alat ini sangat lincah untuk penggalian dan pemindahan tanah pada area yang sempit.

Pada bagian bawah *excavator* sendiri biasa disebut dengan *undercarriage*. *Undercarriage* sendiri mempunyai beberapa komponen yang berperan penting dalam *excavator*, salah satunya *track shoe*. *Track shoe* yaitu sebagai alas untuk Bergeraknya *excavator* dan sebagai bagian yang menopang berat beban unit tersebut. Jadi pada *track shoe* memerlukan material atau bahan dalam pembuatannya yang kokoh dan kuat supaya bias menopang beban unit dalam jangka waktu yang panjang. Maka penulis mengambil judul “ Analisa Kontruksi dan *Design Track Shoe Pada Crawler Tractor*”

2. METODE

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui sudah berapa lama *track shoe* digunakan dan untuk mengetahui berapa lama *track shoe* masih bertahan atau aman untuk dipakai. Hal ini dilakukan dengan cara melakukan pengukuran pada setiap komponen *track shoe*. Dalam melakukan pengukuran sendiri biasanya menggunakan beberapa alat ukur, yaitu : *Vernier caliper*, *ultrasonic tool* dan *outside caliper*.

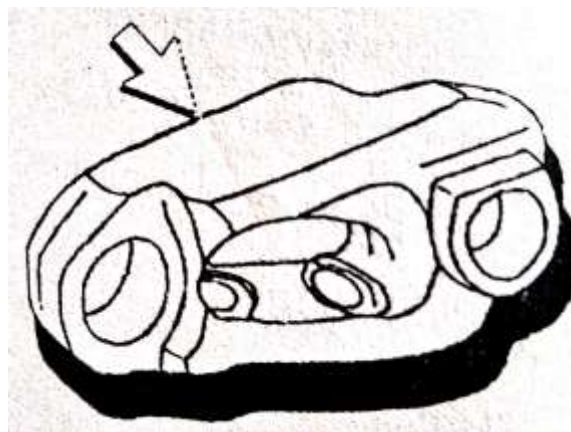
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini ditemukan hasil dari pemeriksaan yang telah dilakukan. Dan dalam kasus ini ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi peforma *crawler tracktor*, salah satunya yaitu sering terjadinya keausan maupun kerusakan pada komponen komponen *track shoe*. Ada beberapa keausan dan kerusakan pada

komponen *track shoe*, antara lain : Keausan pada *link*, Keausan pada *pin*, Keausan pada *bushing*, Keausan pada *shoe*

Pada *link* ada beberapa keausan yang sering terjadi, antara lain :Keausan dalam hal ini dianggap normal, penyebab keausan ini karena adanya persinggungan antara *link* dengan *track roller*. Keausan ini bisa sangat cepat terjadi jika terdapat material keras pada *link tread* dan *track roller* tersebut. Dalam hal ini keausan *link tread* dapat mempengaruhi ukuran tinggi *link* tersebut dan menyebabkan kerusakan pada *pin boss*.

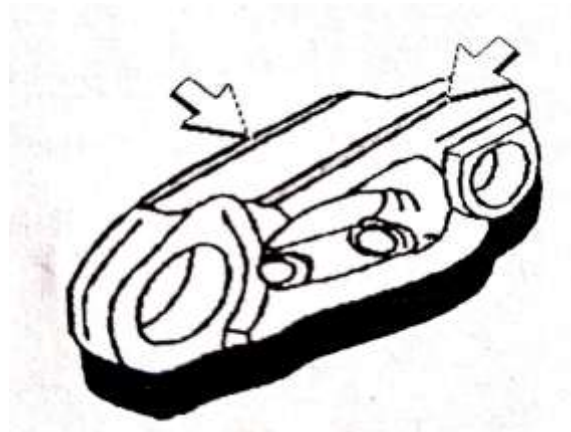
Untuk menanganinya jika terjadi keausan tersebut adalah dengan melakukan penggantian *link* ketika sudah mencapai batasnya atau dapat dilakukan peremajaan kembali. Contoh keausan ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Keausan *link tread*

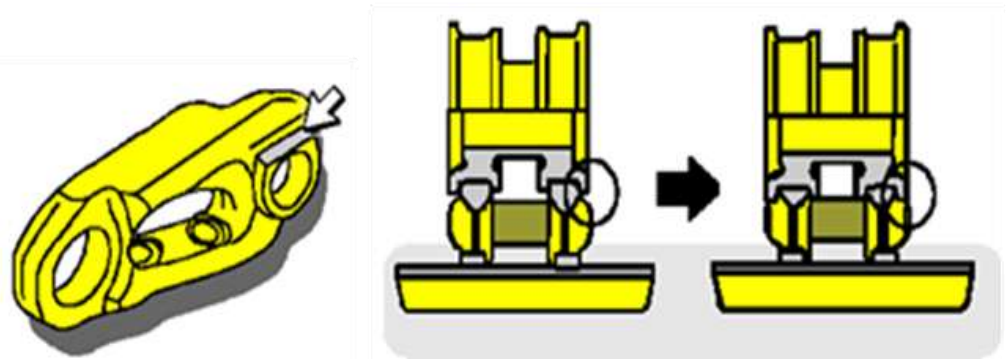
Pada hal ini sering terjadi disebabkan oleh persinggungan antara sisi pinggir dari *link tread* dengan sisi pinggir dari gigi *sprocket*, sisi pinggir dari *front idler flange* dan *roller flange*. Jika keausan tersebut tidak normal atau lebih cepat ausnya, kemungkinan besar ada kesalahan dalam pengoperasian *crawler tractor*. Ada beberapa kesalahan dalam pengoperasian *crawler tractor*, antara lain : *Crawler tractor* dibelokkan dengan arah yang sama dalam jangka waktu yang lama. Saat pengoperasian *crawler tractor* keadaan *track* tidak lurus. *Crawler tractor* digunakan untuk travel terlalu lama di area tebing. Menggunakan *crawler tractor* dalam jangka waktu yang lama untuk memotong tebing.

Jika hal tersebut dibiarkan terjadi maka akan mempengaruhi lebar *tread* pada *link* berkurang, tekanan yang diterima oleh *tread* dari *track roller* semakin besar, mengakibatkan keausan lebih cepat dan umur *track roller* akan menurun. Jika hal tersebut disadari lebih awal saat terjadi keausan yang tidak normal maka hal tersebut dapat diatasi dengan menyetel kembali kelurusan *track*. Contoh keausan ini dapat dilihat pada gambar 2.



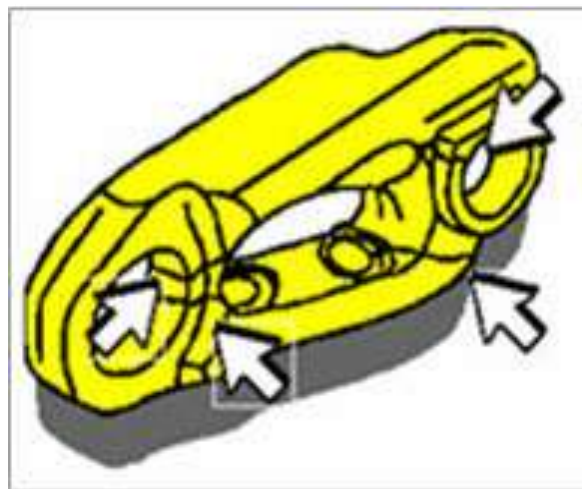
Gambar 2 Keausan pada sisi *link*

Penyebab dari keausan ini adalah terjadinya persinggungan bagian atas dari *pin boss* tersebut dengan *track roller flange*. Jika keausan tersebut tidak normal atau lebih cepat maka akan mengakibatkan perbaikan *link* akan menjadi sulit, lubang *pin* akan membesar yang akan membuat dudukan *pin* longgar dan kerusakan pada permukaan *roller* semakin cepat. Tapi hal ini dapat ditangani dengan melakukan perbaikan pada *link* dan *roller* sebelum terjadi keausan seperti itu dengan cara melakukan perawatan dan pengamatan terhadap komponen tersebut. Contoh keausan tersebut dapat dilihat pada gambar 3.



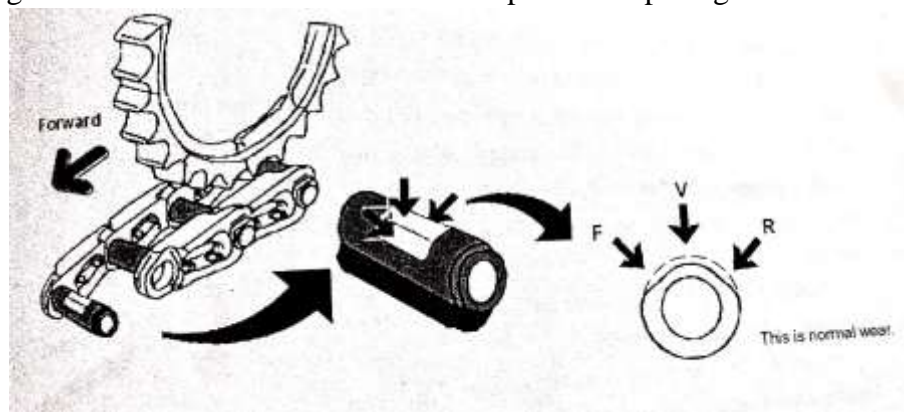
Gambar 3. Keausan pada sisi atas *pin*

Kerusakan ini sering terjadi karena disebabkan oleh pengoperasian *crawler* tractor pada daerah berbatu yang menggunakan jenis *shoe* yang tidak sesuai. Hal ini juga akan menyebabkan berkurangnya ketebalan *shoe plate*, adanya baut *track shoe* yang lepas, persinggungan gigi *sprocket* dan *bushing* yang kurang sempurna dan kemiringan pada *shoe* saat *track* berbelok secara berlebihan. Jika hal tersebut terus dilakukan maka akan membuat keretakan menjadi parah dan akan berakibat pada perbaikan *link* menjadi susah dan akan membuat berputarnya *pin* maupun *bushing* semakin susah. Hal ini sebenarnya dapat diatasi dengan memeriksa kekencangan baut pada *track shoe* dan menyesuaikan jenis *shoe* pada medan yang akan dilalui sebelum melakukan pengoperasian. Contoh kerusakan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.



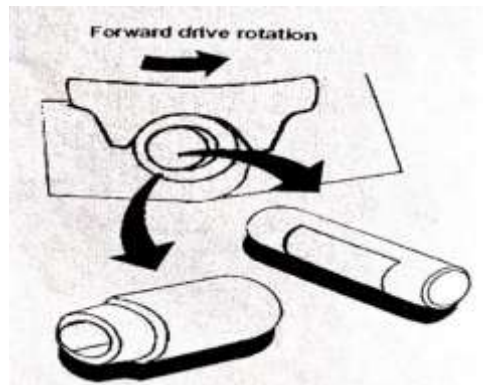
Gambar 4. Kerusakan pada *link*

Keausan pada bushing Pada *bushing* ada beberapa keausan maupun kerusakan, yaitu : Keausan pada bagian luar *bushing*, Penyebab keausan pada bagian ini adalah *bushing* yang bersinggungan dengan gigi *sprocket* lama kelamaan akan mengalami keausan pada diameter luar *bushing*. Keausan pada diameter *bushing* terjadi ketika *crawler tractor* bergerak maju, mundur dan bergerak di sepanjang lintasan gigi *sprocket* tersebut. Hal tersebut akan mempengaruhi diameter luar *bushing* yang semakin berkurang dan akan menyebabkan kemungkinan retaknya maupun kerusakan pada *bushing* tersebut. Tetapi hal tersebut dapat ditangani dengan melakukan pemutaran pada *bushing* yang diameter luar *bushing* nya mendekati batas maksimal dari keausan dengan sisi *bushing* yang masih normal. Contoh keausan ini dapat dilihat pada gambar 5.



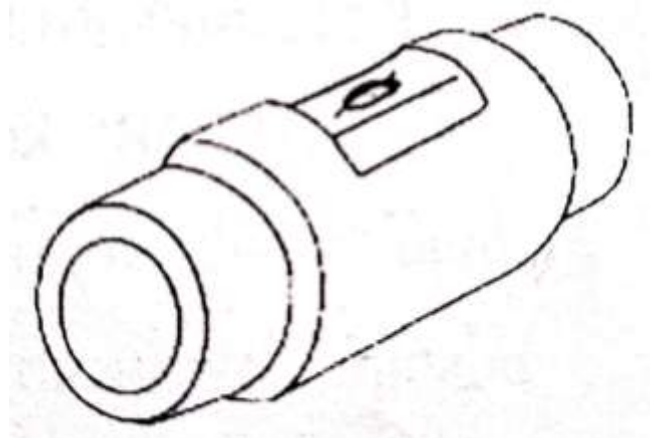
Gambar 5. Keausan pada diameter luar *bushing*

Keausan pada bagian dalam bushing, Keausan ini disebabkan karena adanya gesekan antara diameter dalam *bushing* dengan *pin*. Keausan ini akan menjadi lebih cepat dari yang telah diperkirakan jika terdapat kotoran atau material yang masuk ke dalam *bushing*. Pengaruh bila terjadi keausan pada bagian dalam *bushing* ini adalah kendornya sambungan *track* dan membuat *track* bergerak tidak lurus. Hal ini dapat diatasi dengan cara melakukan pemutaran pada *pin* dan *bushing* pada bagian yang belum mengalami keausan atau dengan mengganti *link* dan *bushing* dengan *sealed & lubricated track*. Contoh keausan ini dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Keausan bagian dalam *bushing*

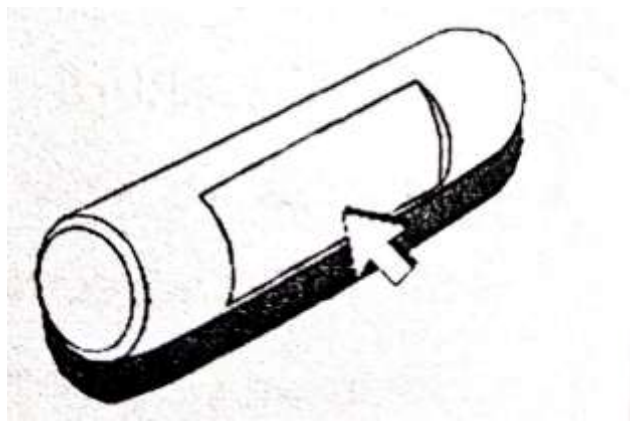
Keretakan pada *bushing* Penyebab dari keretakan ataupun kerusakan pada *bushing* yaitu keausan pada *bushing* yang sudah sangat parah. Maka dari itu akan mengakibatkan *bushing* tidak dapat digunakan kembali dan harus diganti dengan yang baru. Cara mengatasinya yaitu dengan melakukan pemeriksaan secara berkala pada *bushing* agar tidak terjadi keausan yang fatal. Contoh kerusakan pada *bushing* dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Keretakan *bushing*

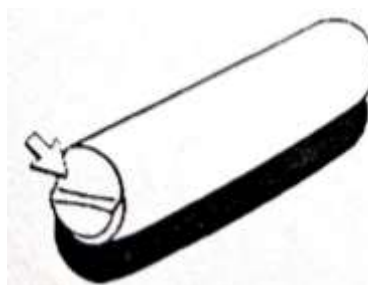
Keausan pada *pin* Pada *pin* sering terjadi keausan maupun kerusakan, antara lain : Keausan pada diameter luar *pin*, Penyebab dari keausan ini yaitu saat *crawler tractor* digerakkan maju dan maka *pin* dan bagian dalam *bushing* akan bergesekan sehingga menimbulkan keausan pada *pin* maupun *bushing*. Keausan tersebut masih dianggap wajar dan biasa terjadi. Keausan yang tidak wajar atau

sangat cepat terjadi bila bagian dalam *bushing* terdapat material tanah maupun kerikil. Akibat dari ausnya *pin* tersebut yaitu akan membuat *track* saat berjalan tidak lurus dan akan mempercepat keausan pada komponen lain seperti permukaan *link*, *roller flange*, *sprocket* dan *front idler*. Cara menanganinya yaitu dengan cara memutar bagian *pin* yang sudah aus dengan bagian *pin* yang belum aus atau jika kedua bagian *pin* sudah sama sama aus maka harus diganti dengan *pin* yang baru. Contoh keausan ini dapat dilihat pada gambar 8.



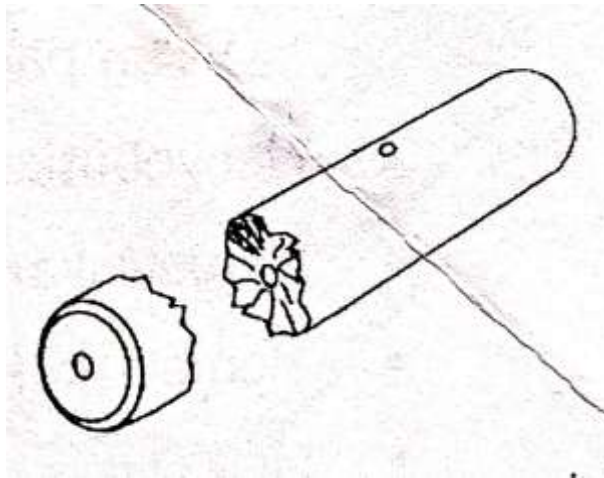
Gambar 8. Keausan pada *pin*

Keausan pada ujung *pin*, Penyebab keausan ini terjadi yaitu adanya gesekan antara ujung *pin* dengan *roller guard*. Dari terjadinya gesekan tersebut akan mempengaruhi jalannya *track* tidak lurus dan akan mempercepat keausan pada *roller flange*. Cara menanganinya bila terjadi pada ujung *pin* tersebut yaitu dengan memutar bagian *pin* yang belum terjadi aus atau mengganti *pin* tersebut dengan yang baru sebelum mengalami kerusakan yang fatal. Contoh keausan tersebut dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Keausan pada ujung *pin*

Penyebab dari pin tersebut patah karena adanya retakan pada bagian permukaan *pin* tersebut, jika hal tersebut tidak disadari atau diketahui lebih awal maka lama kelamaan retak tersebut akan meluas sehingga menyebabkan *pin* patah. Jika *pin* patah akan mengakibatkan track putus. Untuk menghindari hal tersebut dapat dilakukan penanganan dengan cara saat mengoperasikan *crawler tractor* usahakan menggunakan jenis *track shoe* yang sesuai dan melakukan pengecekan secara berkala. Contoh kerusakan dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. *Pin* patah

Keausan pada *shoe* Pada *shoe* sering terjadi keausan maupun kerusakan, antara lain : Penyebab keausan ini terjadi akibat adanya gesekan antara bagian *grouser shoe* dengan tanah. Keausan ini masih bersifat normal karena *shoe* yang sering digunakan lama kelamaan akan menjadi aus diakibatkan gesekan tersebut. Keausan yang tidak normal terjadi akibat pemakaian jenis *track shoe* yang tidak cocok dengan medan yang dilewati *crawler tractor* tersebut dan mengakibatkan keausan lebih cepat. Jika hal tersebut dibiarkan saja maka akan mempengaruhi kurangnya gaya dorong *crawler tractor* tersebut, mengurangi kekuatan *track shoe* dan akan menyebabkan kerusakan pada *track link*. Cara menanganinya yaitu dengan melakukan peremajaan kembali pada *grouser shoe* jika masih memungkinkan atau dengan mengganti dengan *shoe* yang baru dan usahakan menggunakan jenis *shoe* yang sesuai dengan medan yang dilalui. Contoh keausan tersebut dapat dilihat pada gambar 11.

4. PENUTUP

Dari hasil pemeriksaan komponen *track shoe* diperoleh kesimpulan sebagai berikut : Setiap jenis *track shoe* memiliki penggunaan yang berbeda – beda. Seperti *Single grouser shoe* cocok digunakan di medan bertanah dikarenakan bentuk grousernya yang panjang dan kuat sehingga cengkeramannya terhadap tanah sangat kuat, *triple grouser shoe* cocok digunakan dimedan bertanah maupun bebatuan dikarenakan terdapat 3 *grouser* pada *shoe* tersebut sehingga memudahkan crawler tractor untuk bermanuver, *swamp shoe* cocok digunakan pada medan berawa dikarenakan penampang *shoe* ini berbentuk busur sehingga bidang kontak tanah besar dan mudah untuk mendapatkan daya apung pada medan rawa dan permukaan tanah tidak akan rusak saat alat melwatinya, *flat shoe* cocok digunakan pada medan beraspal dikarenakan bentuk shoonya yang rata sehingga traksi yang ditimbulkan tidak terlalu besar dan medan beraspal tersebut tidak akan mengalami kerusakan, Untuk mengukur tingkat keausan pada komponen *track shoe*, bisa dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengukuran seperti ketebalan, panjang dan lebar pada komponen baru dengan komponen lama menggunakan alat ukur seperti : *vernier caliper*, *outside caliper* dan *ultrasonic tool*, Penyebab keausan menjadi cepat atau tidak normal sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada komponen *track shoe* yaitu dikarenakan, Pengoperasian *excavator* pada posisi yang salah, kemudian masuknya kotoran tanah maupun kerikil pada komponen *track shoe* saat unit sedang beroperasi dan penggunaan *track shoe* yang tidak sesuai pada medan yang di lalui. Jika hal tersebut maka komponen komponen *track shoe* tidak akan bertahan lama atau dapat cepat mengalami keausan maupun kerusakan.

Adapun beberapa saran yang dapat disampaikan : Sebelum melakukan pengoperasian menggunakan *crawler tractor* sebaiknya mengetahui medan yang akan dilalui oleh alat tersebut dan menggunakan *track shoe* yang sesuai, Sebelum melakukan pengoperasian sebaiknya melakukan pengecekan pada *crawler tractor* tersebut, Jika terjadi keausan yang sudah mencapai batasnya segera mengganti komponen tersebut dengan komponen yang baru.

DAFTAR PUSTAKA

School, UT. 2008. "*Final Drive & Undercarriage*". Surakarta : Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

School, UT. 2009. "*Undercarriage*". Surakarta : Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

School, UT. 2008. "*Basic Maintenance*". Surakarta : Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Kobexindo. "*Preventive Maintenance Doosan Excavator*". Surakarta : Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hitachi. "*Service Manual EX200 Excavator*". Surakarta : Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.