

P-31

RANCANG BANGUN *SPECIAL TOOL REMOVE INJECTOR* PADA UNIT HD465-7 KOMATSU

DESIGN AND BUILDING OF SPECIAL TOOL REMOVE INJECTOR ON UNIT KOMATSU HD465-7

Yudi Kurniawan^{1*}, Nurul Huda², Muhammad Rico Febrian Pratama³^{1,2,3}Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Balikpapan, Jalan Soekarno Hatta KM.8, Balikpapan

*E-mail: yudi.kurniawan@poltekba.ac.id

Diterima 05-10-2023	Diperbaiki 06-10-2023	Disetujui 15-10-2023
---------------------	-----------------------	----------------------

ABSTRAK

Dalam dunia industri pertambangan, inovasi selalu dibutuhkan untuk membantu pekerjaan manusia. Dengan adanya tuntutan zaman sehingga manusia menginginkan segala sesuatu dengan sistem tepat dan terjamin keselamatannya. Salah satunya untuk menurunkan tingkat resiko terjadinya kerusakan komponen pada proses pelepasan injector. Identifikasi masalah yang terjadi pada saat observasi di lapangan, penulis menemukan kurang efektifnya metode yang digunakan pada saat proses pelepasan injector HPI dengan menggunakan kawat las yang dibengkokkan. Metode tersebut bisa mengakibatkan kerusakan pada komponen injector serta memakan waktu yang cukup lama pada proses pelepasan injector. Oleh karena itu, penulis tertarik melakukan penelitian pembuatan rancang bangun special tool injector removal menggunakan impact electric dengan metode otomatis yang digerakkan oleh impact electric untuk melepas injector pada engine komatsu type SAA6D170E-3. Hal ini bertujuan untuk menjadi solusi dari permasalahan yang terjadi. Hasil yang diperoleh dari rancang bangun special tool injector removal menggunakan impact electric adalah memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi dan kemudahan dalam proses pelepasan komponen injector, serta mengurangi kecelakaan kerja, man power dan rusaknya komponen injector. persentase keuntungan sebelum dan setelah menggunakan special tool adalah 83%.

Kata kunci: *Injector, Impact Electric, Pelepasan, Rancang Bangun, Special Tool*

ABSTRACT

In the world of the mining industry, innovation is always needed to help human work. With the demands of the times, humans want everything with the right system and guaranteed safety. One of them is to reduce the risk of component damage during the injector removal process. Identifying problems that occurred during field observations, the author found that the method used during the process of removing the HPI injector using bent welding wire was less effective. This method can cause damage to the injector components and take quite a long time to remove the injector. Therefore, the author is interested in conducting research on the design of a special injector removal tool using impact electric with an automatic method driven by impact electric to remove the injector on a Komatsu engine type SAA6D170E-3. This aims to be a solution to the problems that occur. The results obtained from designing a special tool for injector removal using impact electric have the potential to increase efficiency and ease in the process of removing injector components, as well as reducing work accidents, man power and damage to injector components. The profit percentage before and after using the special tool is 83%.

Keywords: *Injector, Impact Electric, Removal, Design, Special Tool*

PENDAHULUAN

Dunia usaha pertambangan dituntut untuk mengoptimalkan berbagai aspek baik sumber daya manusianya ataupun sumber daya alamnya untuk meningkatkan produksi. Hal ini mendorong perusahaan pertambangan terus

berlomba-lomba meningkatkan produktifitas hasil pertambangan dari waktu-kewaktu. Meningkatkan produktifitas dapat dilakukan dengan cara meningkatkan kegiatan maintenance pada unit alat berat. Maintenance atau perawatan secara umum dapat

didefinisikan sebagai usaha-usaha atau tindakan reperasi yang dilakukan untuk menjaga agar kondisi dan performance unit selalu prima. Salah satu unit alat berat yang sering digunakan di pertambangan adalah dump truck HD 465-7 [1].

Dump truck HD 465-7 memiliki beberapa komponen kritikal yang mendukung unit dapat bekerja dengan prima. Salah satu komponen kritikal pada HD 465-7 adalah injector. System bahan bakar pada HD 465-7 adalah system high pressure injection (HPI) [2].

Permasalahan yang sering terjadi dilapangan adalah proses remove komponen injector membutuhkan waktu lebih lama dan jumlah tenaga kerja lebih dari 1 orang, sehingga membuat mekanik terkendala dalam proses remove injector. Selain itu, penggunaan peralatan untuk pekerjaan remove injector yang kurang tepat dapat mengakibatkan kerusakan pada body injector [3], [4].

Adapun tujuan penelitian ini adalah melakukan pembuatan *special tools* gunakan memudahkan proses pengerjaan remove *injector* pada unit HD465-7

METODOLOGI

Penelitian ini berdasarkan penelitian lapangan yang melibatkan pengumpulan data primer atau informasi baru dan terkait dengan kondisi nyata yang ada dilapangan dengan metode observasi deskriptif melalui observasi lapangan. Observasi lapangan yang dilakukan adalah mengenai kondisi cara pelepasan *injector* pada unit HD 465-7 Komatsu, menemukan permasalahan dalam proses pelepasan dan mencari solusi dari permasalahan tersebut [5].

Rumus untuk mengetahui seberapa besar momen gaya, dilakukan perhitungan menggunakan rumus torsi : $t = r \times F \times \sin \theta$

Dimana :

t = momen gaya (Nm)

r = jarak sumbu putaran dengan titik gaya (m)

F = gaya yang diberikan (N)

θ = sudut yang dibentuk antara gaya dengan lengan gaya

maka:

$$t = r \times F \times \sin \theta$$

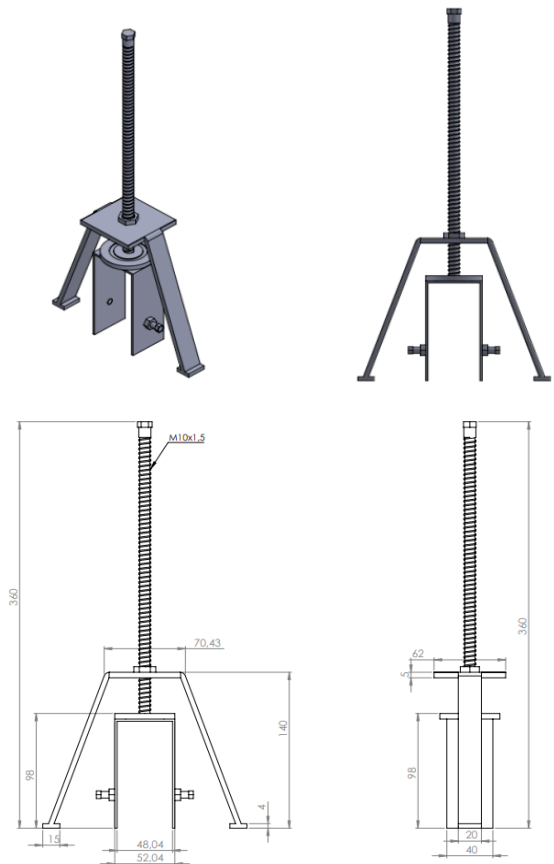
$$t = 0,024 \text{ m} \times 19,6 \text{ N} \times 1$$

$$t = 0,47 \text{ Nm}$$

Sehingga momen gaya yang dibutuhkan untuk melepas injector adalah sebesar 0,47 Nm

Adapun material yang digunakan pada penelitian ini adalah besi plat 200 mm x 200 mm x 5 mm, *nut* dan socket, baut *stud*, *Bolt* M6.

Gambar 1 menunjukkan desain *Special tools* remove injector.



Gambar 1. Desain *special tool* remove injector

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memperoleh hasil pengujian *special tools* remove injector dengan baik terlebih dahulu dilakukan pengujian secara eksperimen. Adapun proses pengujian sebagai berikut:

Proses pekerjaan pelepasan injector menggunakan *special tool* adalah sebagai berikut:

1. Langkah pertama, *special tool* dipasangkan pada bagian head injector. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.
2. Selanjutnya mengunci bagian sisi kanan dan kiri agar injector tidak terlepas saat proses pelepasan



Gambar 2. Proses pemasangan special tool pada injector

3. Langkah ketiga yaitu melepaskan injector menggunakan special tool remove injector dengan menggunakan bantuan impact wrench.



Gambar 3. Proses pelepasan injector dengan menggunakan special tool

Analisis Perbandingan Cost

Sebelum menggunakan special tool terlebih dahulu mencari tahu gaji standar mekanik setiap bulannya sehingga diperoleh: Gaji mekanik = Rp.8.000.000/bulan kemudian di bagi 26 hari menjadi Rp.307.692/hari. Waktu kerja dalam sehari adalah 8 jam sehingga Rp.307.692 : 8 jam = Rp.38.461/jam. Untuk melakukan proses pelepasan injector 8 pcs memerlukan waktu 2 jam, sehingga Rp.38.461 x 2 jam menjadi Rp.76.922. Dalam proses pelepasan injector membutuhkan paling sedikit 3 manpower, jadi biaya Rp.76.922 x 3 manpower menjadi Rp.230.766. Total biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan sebelum menggunakan special tool remove injector sebesar Rp.230.766.

Kemudian dilakukan analisis perhitungan pekerjaan setelah menggunakan special tool remove injector. Dari nilai biaya mekanik bekerja setiap jam yaitu Rp.38.461. Selanjutnya dilakukan perhitungan pekerjaan dengan menggunakan special tool. Proses pelepasan 6 injector menggunakan special tool hanya membutuhkan waktu 1 jam, sehingga biaya yang dikeluarkan Rp.38.461 x 1 jam menjadi Rp. 38.461. Dalam proses pelepasan injector hanya membutuhkan 1 manpower, jadi biaya yang dibutuhkan Rp.38.461 x 1 manpower menjadi Rp.38.461. Total biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan setelah menggunakan special tool remove injector sebesar Rp.38.461. Jika dihitung persentase keuntungan sebelum dan setelah menggunakan special tool adalah 83%. Tabel 1. Menunjukkan hasil analisis perbandingan cost sebelum dan setelah menggunakan special tool.

Tabel 1. Hasil analisis Perbandingan Cost

Biaya Mekanik per jam (Rp)	Sebelum			Setelah		
	Time	Man Power	Total Biaya (Rp)	Time	Man Power	Total Biaya (Rp)
38.461	2 Jam	3 Orang	230.766	1 Jam	1 Orang	38.461

Analisa Safety sebelum dan setelah menggunakan special tool

Tabel 2. Menunjukkan hasil analisis safety sebelum dan setelah menggunakan special tool. Dari 5 kategori potensi bahaya sebelum menggunakan special tool dapat diatasi dengan penggunaan special tool remove injector. Dengan menggunakan special tool remove injector ini dapat membuat pekerjaan melepas injector menjadi lebih efektif dalam hal keselamatan saat bekerja.

Tabel 2. Hasil analisis safety

Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya	Sebelum	Setelah
Proses pelepasan injector	1. Terjepit	√	-
	2. Terbentur	√	-
	3. Injector Rusak	√	-
	4. Permukaan cylinder head rusak	√	-
	5. Cidera Serius	√	-

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian special tool diperoleh fakta bahwa special tool remove injector dapat berguna dengan baik dan safety pada pekerjaan proses pelepasan injector dari engine. Perbandingan analisa efisiensi waktu, man power, dan biaya sebelum dan sesudah adanya special tool bisa disimpulkan bahwa dengan menggunakan tool ini dapat menghemat waktu, man power, dan biaya sehingga dapat menguntungkan perusahaan.

SARAN

Diharapkan pada penelitian selanjutnya dilakukan uji kinerja yang lebih komprehensif dalam berbagai situasi penggunaan nyata untuk memastikan bahwa alat ini dapat mengatasi variasi kondisi yang mungkin terjadi. Selain itu untuk menjaga agar alat ini dapat bertahan lama, diharapkan setelah menggunakan special tool agar dilakukan perawatan dan penyimpanan secara baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Balikpapan karena telah membantu dalam penyediaan sarana dan prasarana dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. School, "Diesel Engine 1 Diesel Engine". *PT. United Tractors*, (2008).
- [2] Komatsu, "Module 1 Introduction and General Service". *PT. Komatsu Indonesia*, (2004).
- [3] A. Setyo dan Pambudi, "Perawatan Injektor Untuk Memaksimalkan Kerja Mesin Induk Di Kapal Navigasi Karimun Jawa Distrik Navigasi Ii Semarang". (1994).
- [4] R.M. Sokop, T.T. Arsjad, G. Malingkas, "Analisa Perhitungan Produktivitas Alat Berat Gali-Muat (Excavator) Dan Alat Angkut (Dump Truck) Pada Pekerjaan Pematangan Lahan Perumahan Residence Jordan Sea", *Jurnal Tekno*, (2018), vol. 16, no. 70, pp. 83–88.
- [5] T.T. Department, "Basic Mechanic Course Diesel Engine", *PT. United Tractors*, (2011).