P-32

RANCANG BANGUN TEST LEAK AFTER COOLER D375-6R KOMATSU

DESIGN AND BUILDING OF THE LEAK AFTER COOLER TEST D375-6R KOMATSU

Yudi Kurniawan[1*], Yolanda Vivina Mithaya Sumartono[2], Muhammad Arya David Saputra[3]
[1,2,3]Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Balikpapan, Jalan Soekarno Hatta KM.8, Balikpapan

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

Diterima 06-10-2023	Diperbaiki 14-10-2023	Disetujui 14-10-2023

ABSTRAK

After cooler merupakan komponen yang berfungsi untuk mendinginkan udara pada turbocharger yang akan masuk ke ruang bakar, karena udara yang dingin akan semakin padat, dan udara yang masuk ke ruang bakar akan semakin banyak. Apabila after cooler bocor maka udara yang didingin kan akan keluar dan udara yang masuk ke ruang bakar sedikit. Kondisi dilapangan peneliti melihat ada beberapa kekurangan yang terjadi pada saat proses pemasangan after cooler D375-6R Komatsu. Karena kurangnya alat pengujian kebocoran after coller, maka dibutuhkannya special tool test leak komponen aafter cooler. Berdasarkan permasalahan yang ada peneliti merancang sebuah alat untuk melakukan pengetesan kebocoran pada after cooler D375-6R Komatsu. Metodologi penelitian ini meliputi identifikasi masalah, perancangan alat, pembuatan alat, dan pengujian alat. Penelitian ini menjelaskan bagaimana proses pembuatan special tool test leak after cooler D375- 6R Komatsu, mengetahui penggunaan alat, analisis waktu, analisis man power dan biaya dari penggunaan alat. Dari hasil pengujian didapatkan perbandingan waktu 17 menit kemudian jumlah man power yang dgunakan hanya 1 orang.

***Kata kunci**: After Cooler, Test Leak, Bulldozer, Redo*

ABSTRACT

The after cooler is a component that functions to cool the air in the turbocharger that will enter the combustion chamber, because the cold air will become denser, and more air will enter the combustion chamber. If the after cooler leaks, the cooled air will come out and little air will enter the combustion chamber. Conditions in the field, researchers saw several deficiencies that occurred during the installation process of the Komatsu D375-6R after cooler. Due to the lack of after cooler leak testing tools, a special after cooler component leak test tool is needed. Based on the existing problems, researchers designed a tool to test leaks on the Komatsu D375-6R after cooler. This research methodology includes problem identification, tool design, tool creation, and tool testing. This research explains the process of making a special leak test tool after cooler D375-6R Komatsu, knowing the use of the tool, time analysis, man power analysis and costs of using the tool. From the test results, it was found that the time comparison was 70 minutes and the number of manpower used was only 1 person.

Keywords: After Cooler, Test Leak, Bulldozer, Redo

PENDAHULUAN

Bulldozer dipandang sebagai unit alat berat yang paling efisien untuk penambangan, khususnya dozzing dan ripping material [1]. Bulldozer digunakan hampir disemua proyek pertambangan pasir, batubara, dan emas. Proses mendorong material (pasir dan batuan) dalam volume besar dilakukan dengan waktu kerja yang singkat dan lebih efisien oleh bulldozer dibandingkan unit alat berat lainnya, sehingga tidak heran jika pada lokasi pertambangan, unit bulldozer bekerja hampir tanpa henti demi tercapainya proses produksi yang dibebankan oleh perusahaan serta permintaan pasar [2].

Kepadatan udara yang meningkat akan menimbulkan temperatur yang rendah [3], [4].

Pada saat kepadatan udara mengalami peningkatan, maka akan semakin banyak udara yang dimasukkan ke dalam ruang bakar pada engine, hal ini tentunya akan meningkatkan daya guna engine tersebut [5]. Pendinginan udara guna meningkatkan kepadatannya dapat dilakukan dengan penambahan komponen after cooler pada engine [6]. After cooler akan mendinginkan udara sekitar 20° sampai 30°C, tanpa terjadi perubahan tekanan. Efek dari pendinginan tersebut akan menurunkan temperatur udara dari 160°C menjadi 130°C [7]. Adapun masalah yang ditemukan oleh penulis pada saat melakukan general over haul adalah terjadinya kebocoran pada after cooler D375-6R Komatsu. Kebocoroan terjadi karena tidak adanya pengecekan kebocoran after cooler pada saat melakukan penginstalan pada after cooler [8] [9].

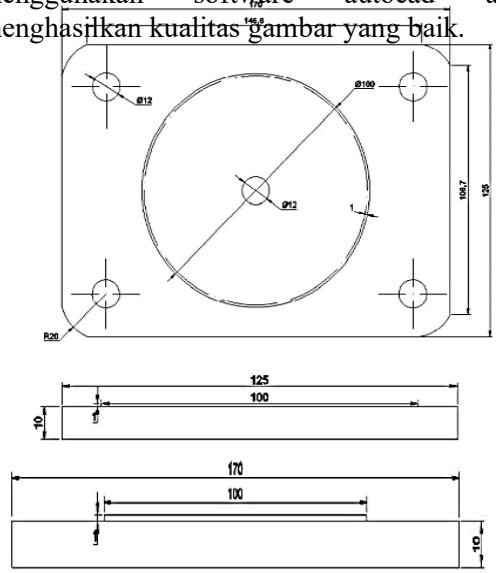
Saputra dkk (2021) [10] telah melakukan penelitian tentang fungsi dan akibat kebocoran after cooler, adapun fungsi after cooler itu sendiri adalah untuk mendinginkan udara pada turbocharger yang akan masuk ke ruang bakar, karena udara yang dingin akan semakin padat, dan udara yang masuk ke ruang bakar akan semakin banyak. Apabila after cooler bocor maka udara yang didingin kan akan keluar dan udara yang masuk ke ruang bakar sedikit. Kerusakan aftercooler juga diakibatkan karena adanya tekanan dari sebuah benda seperti kayu atau lain sebagainya, yang mengakibatkan sirip-sirip pada aftercooler bengkok dan tipis. Akibat panas aftercooler mengalami kebocoran karena adanya pemuaian. Kemudian bocornya aftercooler mengakibatkan udara tidak bisa didinginkan dan udara tidak padat, sehingga udara yang masuk ke ruang bakar tidak mencukupi sesuai kebutuhan engine [10].

Adapun tujuan penelitian ini adalah melakukan pembuatan special *tools* guna menguji coba kebocoran system pada komponen aftorcoole pada unit D375-6R.

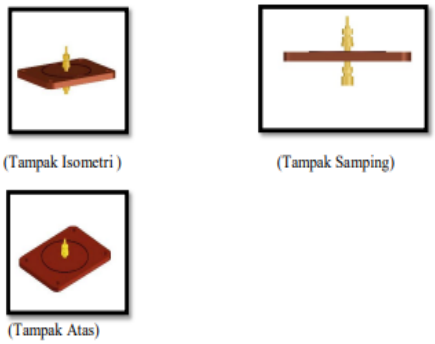
METODOLOGI

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 dilakukan terhadap pekerjaan pemasangan after cooler untuk mengamati apakah terdapat resiko yang mungkin terjadi seperti kebocoran pada komponen after cooler, untuk mencegah terjadinya pengulangan pemasangan after cooler pada unit karena kebocoran.

Perancangan diawali dengan pembuatan sketsa awal dengan cara manual menggunakan gambar tangan. Setelah itu disalin dengan menggunakan software autocad agar menghasilkan kualitas gambar yang baik.



Gambar 1. Desain tool test leak after cooler



Gambar 2. Tool test leak after cooler

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memperoleh hasil pengujian tool test leak after cooler dengan baik terlebih dahulu dilakukan pengujian secara eksperimen. Adapun proses pengujian sebagai berikut:

Proses pengujian tool test leak after cooler adalah sebagai berikut:

1. Langkah pertama, Pasang spesial tool after cooler D375-6R pada komponen after cooler melalui lubang after cooler sampai rapat
2. Masukkan air pressure gauge pada coupler special tool.
3. Berikan tekanan angin 0,8 kg/cm² atau 12 psi selama waktu selama 3 menit.



Gambar 3. Proses pengujian tool test leak dengan tekanan angin

4. Amati air pressure gauge tersebut apakah tekanan tetap atau tekanan menurun, jika tekanan itu menurun maka pada komponen after cooler itu terdapat kebocoran.
5. Apabila terjadi kebocoran, rendam after cooler pada bak penampungan yang berisi air hangat
6. Kebocoran akan terlihat pada bagian yang mengeluarkan gelembung udara.

Analisis efisiensi waktu, man power, dan biaya pengerjaan Redo

Apabila terjadi redo akibat after cooler dilakukan pemasangan tanpa pengujian terlebih dahulu, maka perusahaan akan mengalami kerugian dari segi waktu, manpower dan biaya. berikut merupakan analisis waktu, manpower dan biaya apabila terjadi redo. analisis waktu, manpower dan biaya apabila terjadi redo ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis waktu, manpower dan biaya apabila terjadi redo

No	Uraian Pekerjaan	Waktu	*Man Power*	Biaya
1	Mempersiapkan alat dan bahan	5 Menit	1	Rp34.075,-
2	Pembongkaran komponen	15 Menit	3	Rp306.675,-
3	Pemeriksaan kebocoran	10 Menit	2	Rp136.300,-
4	Perbaikan Komponen (*Fabrikasi*)	20 Menit	1	Rp136.300,-
6	Pemasangan Komponen	15 Menit	3	Rp306.675,-
7	*House Keeping*	5 Menit	1	Rp34.075,-
	Total	70 Menit	3	Rp954.100,-

Apabila terjadi redo pada after cooler, maka perusahaan akan mengalami kerugian untuk perbaikan komponen. Dari segi waktu, perusahaan akan kehilangan 70 menit untuk proses perbaikan. Selain itu manpower yang ditugaskan untuk memperbaiki sebanyak 3 orang. Kerugian perusahaan dari segi biaya untuk pekerjaan redo sebesar Rp. 954.100,-.

Analisis perbandingan keuntungan dan kerugian

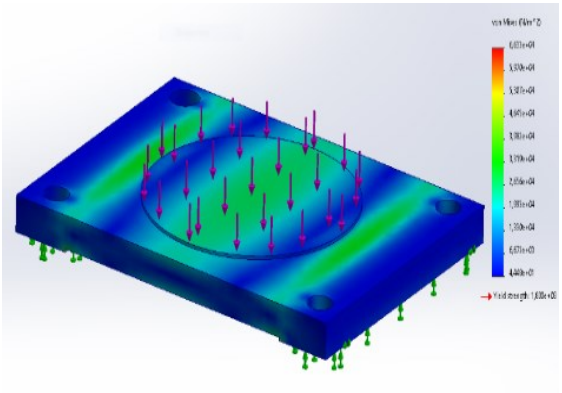
Dari hasil pengujian tool kemudian dilakukan analisis perbandingan keuntungan dan kerugian apabila terjadi redo dan dengan menggunakan tool test leak after cooler. Setelah dilakukan pengujian maka pekerjaan tambahan dengan pengujian after cooler dengan menggunakan test leak memerlukan biaya Rp. 114.000 dibandingkan dengan pekerjaan tambahan akibat redo, baiya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan adalah Rp. 954.100,-. Dan biaya tersebut dapat meningkat apabila komponen after cooler penggantinya kembali mengalami kebocoran. Analisis perbandingan keuntungan dan kerugian ditunjukkan pada Tabel 3.

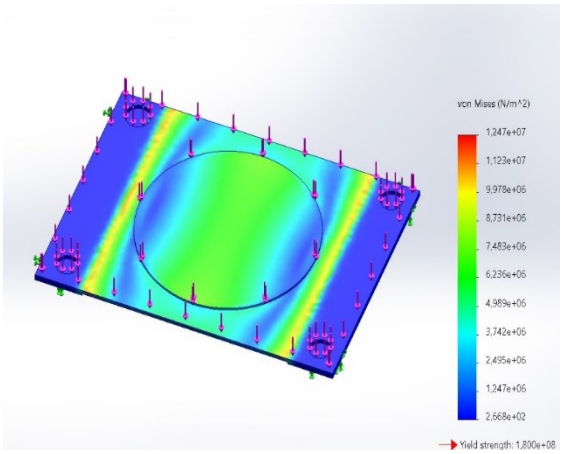
Tabel 3. Analisis perbandingan keuntungan dan kerugian

No	*Test Leak After Cooler*	*Redo*
Waktu	17 Menit	70 Menit
Man Power	1	3
Biaya	Rp114.000,-	Rp954.100,-

Tabel 3. Menampilkan perbandingan penggunaan test leak after cooler dan pekerjaan redo. Dari segi biaya yang dikeluarkan dengan menggunakan test leak after cooler dapat menghemat biaya Rp 840.100.

Analisis pengujian material tool





Gambar 4. Pengujian Material dengan Solid Work

Untuk menetahui batas atau waktu *safety factor* dalam simulasi ini, berikut perhitungan untuk menentukan *safety factor* pada *component* adalah:

Ultimate strenght $1{,}800e^{08}$

Max working load $1{,}247e^{07}$

Min working load $2{,}668e^{02}$

Safety Factor?

$$Safety\ factor = \frac{ultimate\ strenght}{\max working\ load}$$

$$Safety\ factor = \frac{1{,}800e^{08}}{1{,}247e^{07}}$$

$$Safety\ factor = \frac{180{,}000{,}000}{12{,}470{,}000}$$

Safety factor= 14,43

Sebagaimana disimpulkan bahwa *safety factor* pada *test leak* adalah 14,43 diartikan bahwa benda tersebut memiliki batas menahan beban 14,43 kali lipat dari yang direncanakan sebelumnya. sehingga , *test leak* ini memiliki faktor keamanan yang baik karena mampu beroperasi dengan aman.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian *special tool test leak after cooler* D375-6R Komatsu melalui analisis yang sudah dilakukan terhadap komponen *after cooler*, diperoleh efisiensi waktu ketika menggunakan *special tool test leak after cooler* hanya 17 menit. Perbedaan waktu tersebut terlihat sangat jauh berbeda dengan proses pengerjaan *redo after cooler* yaitu membutuhkan waktu 70 menit. Selanjutnya dari segi efektivitas man power hanya menggunakan 1 *man power* untuk melakukan proses pekerjaan. Kemudian dari perhitungan biaya pun jauh lebih murah, karena dengan menggunakan test leak after cooler dapat menghemat biaya Rp 840.100.

SARAN

Diharapkan pada penelitian diberikan penyesuaian ukuran pada *plat* dan kekuatan *air pressure* yang sesuai dengan semua tipe *after cooler* agar pengetesan kebocoran bisa dilakukan pada semua tipe *after cooler* di semua unit *Bulldozer*.

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] H. Basri, J. Darmawan, E. Diniardi, A.I. Ramadhan, Firmansyah, “Analysis Systems of Aftercooler on Bulldozer D375A-6R, *Journal of Apllied Science And Advanced Technology*, (2020)” pp. 73–76.

[3] Y. Kurniawan dan D.A. Himawanto, “Kajian Teoritik Pengaruh Geometri Dan Twist Angle Turbin Hydrokinetik Savonius Terhadap Koefisien Daya”. *SENATIK*, (2017) Vol. III, P-ISSN: 2337-3881, E-ISSN: 2528-1666

[4] Y. Kurniawan, I.B. Dharmawan, dan Zulkifli, “Prototipe Turbin Angin Savonius Variasi Extra Layers dengan Pengujian Real Wind Condition”. Jurnal Polimesin. (2021) Volume 19, Nomor 1, pp. 48–52.

[5] Komatsu, “Module 1 Introduction and General Service”. *PT. Komatsu Indonesia*, (2004).

[6] I.B. Dharmawan, R. Asmaran, dan Y. Kurniawan, “Pemanfaatan Penginjeksian Elektron Sebagai Upaya Penghematan Bahan Bakar Bensin Pada Kendaraan Bermotor,” *Jurnal Teknologi Terpadu*. (2013), vol. 1, no. 1, pp. 6–10.

[7] H. Purwono dan Rasma, “Analisis Kebocoran Air Pendingin Dari Radiator Pada Bulldozer Tipe D375A-5”, *Jurnal UMJ*. (2018), pp. 1–7.

[8] H. Basri, E. Diniardi, A.I. Ramahdan, “Troubleshooting Blow by Pressure High on the Komatsu Bulldozer Unit D375A-6R”, *Journal of Apllied Science And Advanced Technology*, (2020)”. pp. 17–

20.
[9] I. Andri, A. Pina, P. Ferrão, J. Fournier, B. Lacarrière, and O.L. Corre, "District Cooling An Experimental Investigation of the Performance Hydro Turbines Assessing the feasibility of using the heat demand-outdoor Vinay function Gaba and district temperature for Kumar a long-term heat demand forecast," *Energy Procedia*, (2017). vol. 141, pp. 630–634.
[10] I. Saputra, A. Jufri, Bukhari, Nofriadi, Y. Yetri, "Troubleshooting Intake Exhaust System Pada Engine C6.4 Excavator Caterpillar" Jurnal Poros Mesin. (2021), vol. 13, no. 2, pp. 112–117.