



Terbit online pada laman web jurnal : <http://metal.ft.unand.ac.id>

METAL: Jurnal Sistem Mekanik dan Termal

| ISSN (Print) 2598-1137 | ISSN (Online) 2597-4483 |



Artikel Penelitian

Recondition Cylinder Head Engine Wartsila Diesel 18V32DF

Hendri Van Hoten^a, Hairul Gustriranda^a, Nurbaiti^a

^aProgram Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu, Jln. W.R. Supratman Kandang Limun, Bengkulu-38371A, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 03 September 2019

Revisi Akhir: 25 September 2019

Diterbitkan Online: 04 Oktober 2019

KATA KUNCI

Performance

Cutting

Lapping

Grinding

KORESPONDENSI

E-mail: vanho8284@gmail.com

A B S T R A C T

Power House Division (PHD) is one of the divisions that is part of PT. ABC. As an electrical energy supplier in XYZ area, Power House Division consists of four Power House, which each Power House has several engine. The first Power House (PH 1) consists of two Diesel engine Generator (DG) and one Gas Turbine in the second Power House. There are seven Diesel engine Generator in the third and fourth Power House.

To keep the engine performance stable, it is produce maximum power and prevent unknown damage that it make engine trip then the overhaul activity done. Overhaul activity is carried out the process of replacement and recondition of spare parts of all parts of the engine. The recondition process is done in the cylinder head.

Cylinder Head is an important component of a machine function as a combustion place and the inlet of airway. There are long stages done in the process of recondition cylinder head from the demolition of cylinder head components to the re-installation of these components. There is a cylinder head that has crack, so it cannot be reconditioned. It should be replaced with a new cylinder head. The machining process is used for recondition of cylinder head. The machining processes consist of Cutting, Lapping, and Grinding. In the pocket cylinder head, the cutting process is performed when it is found the rust around the pocket. Grinding process performed on uneven parts of valve.

1. PENDAHULUAN

PT. ABC adalah pemilik sekaligus pengelola kawasan XYZ yang merupakan salah satu kawasan industri terbesar di Indonesia. Kawasan ini memiliki areal lahan seluas 500 hektar, serta dilengkapi dengan fasilitas pendukung seperti fasilitas pengolahan air. Fasilitas pengolahan air ini bisa mengelola air sebanyak 2500 m³ per hari sesuai dengan standar WHO. Selain itu di kawasan

ini juga terdapat fasilitas sarana telekomunikasi yang bekerja sama dengan *Singapore Telecommunication Inc.* (STI) dan *Power House (PH)* yang menyediakan kebutuhan tenaga listrik untuk seluruh kawasan XYZ.

PT. ABC terdiri dari beberapa divisi, diantaranya Power House Division (PHD) yang merupakan salah satu divisi di PT. ABC yang memasok energi listrik di kawasan XYZ. PHD terdiri dari 4 *Power*

House, pada tiap *Power House* memiliki beberapa mesin (*engine*). Pada PH 1, terdiri dari 2 mesin *Diesel Generator* (DG), PH 2 terdiri dari satu *Gas Turbine* (GT), PH 3, terdiri dari 7 mesin *Diesel Generator* dan pada PH 4 juga terdiri dari 7 mesin *Diesel Generator*.

Dalam menjaga performa mesin tetap baik dan tidak terjadi kerusakan ketika mesin *running*, maka dilakukan perawatan secara berkala atau perawatan pencegahan berbasis waktu (*time based preventive maintenance*). *Time based preventive maintenance* merupakan pemeliharaan yang dilakukan pada selang waktu tertentu [1,2]. Salah satu perawatan yang dilakukan adalah dengan cara *recondition* dari komponen-komponen mesin. Komponen mesin yang sangat berpengaruh dalam performa mesin yaitu *cylinder head*.

Cylinder head adalah komponen yang sangat penting pada suatu mesin berfungsi sebagai tempat pembakaran dan sebagai saluran masuk dan saluran pembuangan udara. Mekanisme katup pada *Cylinder head* terdiri dari beberapa komponen, seperti katup, *spring*, *valve guide*, *valve seat*, dan lain sebagainya [3,4]. Pada proses *recondition cylinder head* terdapat bagian yang mengalami *crack*, sehingga tidak dapat dilakukan *recondition* sehingga harus diganti dengan *cylinder head* yang baru. Dalam melakukan *recondition* pada *cylinder head* ini ada beberapa proses pemesinan yang dilakukan yaitu *cutting*, *lapping*, dan *grinding*.

2. METODOLOGI

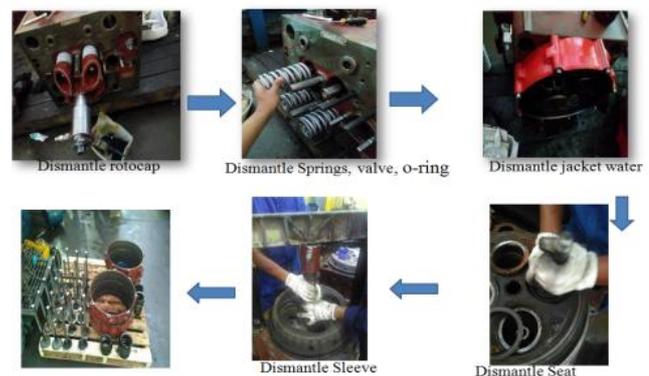
Dalam penelitian ini akan dibahas proses-proses dalam *recondition cylinder head* pada *engine wartsila diesel 18V32DF*. Adapun proses dan tahap-tahapnya sebagai berikut:

2.1. Pembongkaran (Dismantle) pada komponen cylinder head

Pada proses pembongkaran *cylinder head* ini ada beberapa komponen yang dibongkar yaitu, pembongkaran *rotocap*, pembongkaran *springs*, *valve*, *o-ring*, *jacket water*, *seating valve*, dan pembongkaran *sleeve*. Proses pembongkaran komponen-komponen pada *cylinder head* dapat dilihat pada Gambar 1.

2.2. Cleaning pada permukaan cylinder head

Proses pembersihan pada permukaan *cylinder head* ini dilakukan untuk menghilangkan kotoran-kotoran, terak-terak, serta bagian korosi tipis pada permukaannya. Dalam proses *cleaning* ini digunakan cairan magna 100, solar, dan air. Cairan tersebut dituangkan pada permukaan *cylinder head* kemudian dilakukan proses *brus*, lalu dicuci menggunakan air. Proses *cleaning* pada permukaan *cylinder head* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Proses pembongkaran komponen-komponen



Gambar 2. Proses *cleaning*

2.3. Non Destructive Test (NDT)

Pengujian tak merusak / *Non destructive test* (NDT) dilakukan untuk melihat keretakan (*crack*) yang terdapat pada *cylinder head* [5]. Pengujian NDT dilakukan dengan menggunakan *penetrant Testing* [6]. Pada proses pengujian ini digunakan cairan penetran putih dan merah. Penetran putih disemprotkan pada permukaan *cylinder head* kemudian penetran merah disemprotkan dibagian yang telah disemprotkan penetran putih tadi. Setelah 10 menit, permukaan diamati, apabila terdapat *crack* maka penetran putih akan muncul. Jika terdapat *crack* maka proses *recondition* tidak

bisa dikerjakan sehingga harus dilakukan penggantian dengan komponen baru. Proses NDT dapat dilihat pada Gambar 3.

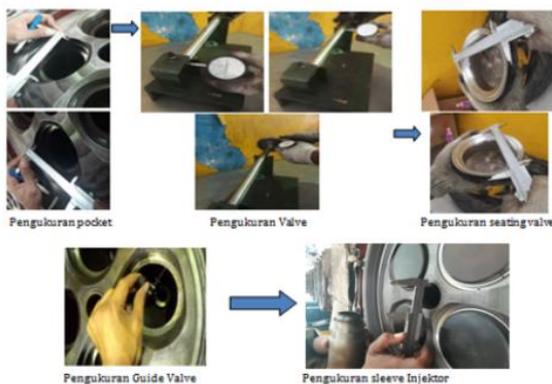


Gambar 3. *Non Destructive Test* (NDT)

2.4. Pengukuran pada komponen cylinder head

Pada tahap ini dilakukan pengukuran dimensi pada komponen-komponen *cylinder head*. Proses pengukuran dapat dilihat pada Gambar 4. Apabila terdapat ketidaksesuaian dengan ukuran standar, maka dilakukan proses *cutting* atau *grinding*. Proses *cutting* dilakukan menggunakan mesin *Chris –Marine VRL* seperti diperlihatkan pada Gambar 5. Pada proses *grinding* digunakan mesin *Grinding Chris-Marine BSP 30*. Bentuk mesin *grinding* yang digunakan ditampilkan pada Gambar 6.

Proses *lapping* dilakukan untuk menghilangkan goresan pada bagian *seating valve*. Alat dan bahan yang digunakan pada proses ini adalah *paste grinding*, solar dan alat pengangkat katup. Proses *lapping* dilakukan dengan cara memutar satu arah pada setengah putaran saja secara berulang-ulang hingga goresannya hilang seperti diperlihatkan pada Gambar 7.



Gambar 4. Proses pengukuran dimensi komponen-komponen *cylinder head*



Gambar 5. Proses *Cutting*



Gambar 6. Mesin *Grinding*



Gambar 7. Proses *Lapping*

2.5. Pressure test

Pressure test dilakukan untuk melihat kebocoran pada sistem *cylinder head* yang telah direkondisi. *Pressure test* dilakukan dengan cara memasukan air pada bagian *cylinder* dan diberikan tekanan sebesar 10 bar. Selanjutnya dilakukan pengamatan pada bagian bawah *cylinder* apakah terdapat

tetes air atau tidak. Apabila tidak terdapat kebocoran maka *cylinder head* dapat diproses ke tahap selanjutnya. *Pressure test* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Proses *Pressure test*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil pengukuran dan pengamatan

Pengukuran dimensi komponen-komponen pada *cylinder head* merujuk pada nilai toleransi yang ditetapkan oleh *Wartsila*. Adapun batas toleransi yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Toleransi Pengukuran yang Digunakan

Komponen	Inlet (mm)	Exhaust (mm)
Seating Valve	106 - 107,2	104 - 105,5
Guides valve	24,00 – 24,20	
Pocket	122,000 - 122,025	
Sleeve	48,00	
Valve	7,0 - 9,0	

Tabel 2. Hasil Pengukuran *Guide Valve*

<i>Exhaust & Inlet</i>	Pengukuran	
	1 (mm)	2 (mm)
<i>Exhaust 1</i>	24,08	24,08
<i>Exhaust 2</i>	24,09	24,09
<i>Inlet 1</i>	24,09	24,09
<i>Inlet 2</i>	24,09	24,09

Tabel 2 merupakan hasil pengukuran pada bagian *Guide Valve*, pada bagian ini dilakukan dua kali pengukuran pada dua titik yang berbeda. Dari hasil pengukuran pada *exhaust 1* dan *2* didapatkan nilai di dalam batas toleransi. Pada bagian *inlet* juga didapatkan nilai dalam batas toleransi. Berdasarkan hasil pengukuran ini dapat disimpulkan bahwa *Guide Valve* masih dalam standar yang ditetapkan oleh *Wartsila* seperti yang terdapat pada Tabel 1.

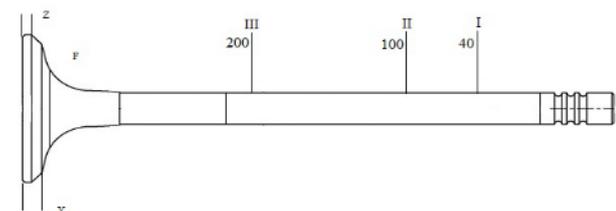
Tabel 3. Hasil Pengukuran *Exhaust Pocket*

<i>Exhaust</i>	Pengukuran			
	I (mm)	II (mm)	III (mm)	IV (mm)
<i>Exhaust 1</i>	122,004	122,004	122,003	122,004
<i>Exhaust 2</i>	122,002	122,003	122,003	122,002

Pada Tabel 3 diperlihatkan hasil pengukuran pada bagian *Pocket*. Pada bagian *Pocket* dilakukan empat kali pengukuran di setiap titik yang berbeda. Hasil pengukuran pada Tabel 3 masih dalam batas standar seperti dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil pengamatan menunjukkan adanya coak atau karat pada sekeliling *pocket*, sehingga dilakukan proses *cutting* pada *pocket*. Bentuk sebelum dan sesudah proses *cutting* dapat dilihat pada Gambar 9.



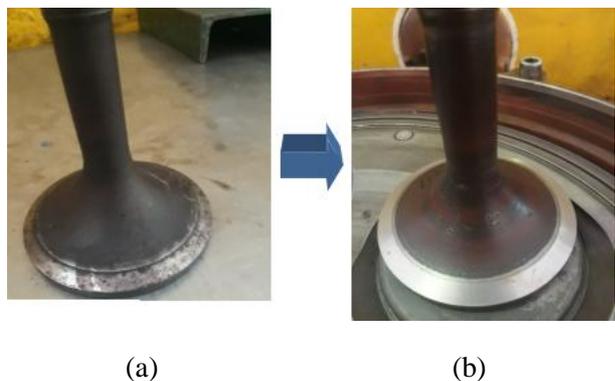
Gambar 9. (a). Sebelum proses *Cutting*. (b). sesudah proses *Cutting*



Gambar 10. Pengukuran pada bagian *Valve*

Tabel 4. Hasil pengukuran bagian *seating valve*

<i>Exhaust & Inlet</i>	Pengukuran
<i>Exhaust 1</i>	104.32
<i>Exhaust 2</i>	104.52
<i>Inlet 1</i>	106.32
<i>Inlet 2</i>	106.54



Gambar 11. (a). Sebelum proses *Grinding*. (b). sesudah proses *Grinding*

Pada Tabel 4 diperlihatkan hasil pengukuran pada *Seating Valve*. Pengukuran pada bagian *exhaust* dan *inlet valve* dilakukan pada dua titik yang berbeda. Hasil pengukuran pada Tabel 4 masih dalam batas standar seperti dapat dilihat pada Tabel 1

Pengukuran bagian *Valve* dilakukan pada 6 titik yaitu titik I, II, II, Y, F dan Z seperti terlihat pada Gambar 10. Pada titik I, II dan III dilakukan pengukuran untuk menentukan kesejajaran dan kelurusan valve dengan menggunakan dial indikator.

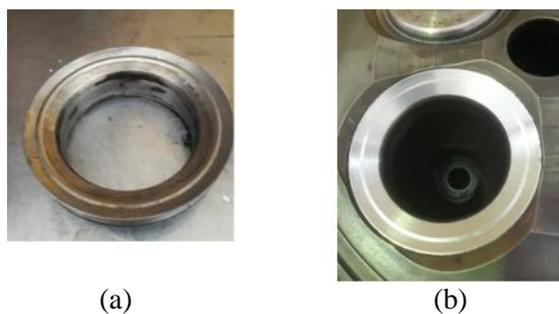
Tabel 5 menunjukkan hasil pengukuran yang diperoleh untuk semua titik pada *exhaust 1*. Hasil 0 (Nol) yang didapatkan pada titik I, II dan III menunjukkan bahwa pada bagian ini sudah sejajar dan lurus. Kemudian pada titik Y 8,95 merupakan hasil pengukuran dari diameter *head valve*, nilai F sebesar 0,09 mm artinya adalah nilai makan pada proses *Grinding* sebesar 0,09 mm. Nilai Z 8,86 mm adalah ukuran diameter *head valve* setelah dilakukan proses *Grinding*. Pada Gambar 11 ditampilkan gambar *head valve* sebelum dan sesudah proses *Grinding*.

Pada Tabel 5 terlihat bahwa hasil pengukuran tidak melampaui batas standar yang ditentukan. Akan tetapi hasil pengecekan dan pengamatan menunjukkan adanya goresan pada bagian *seating valve*. Goresan tersebut dihilangkan dengan melakukan proses *Lapping*. Bentuk dari *seating*

valve sebelum dan sesudah proses *Lapping* diperlihatkan pada Gambar 12.

Tabel 5. Hasil Pengukuran bagian *Valve*

<i>Exhaust & Inlet</i>	PENGUKURAN					
	I (mm)	II (mm)	III (mm)	Y (mm)	F (mm)	Z (mm)
<i>Exhaust 1</i>	0	0	0	8,95	0,09	8,86
<i>Exhaust 2</i>	0	0	0	8,99	0,07	8,92
<i>Inlet 1</i>	0	0	0	8,95	0,05	8,9
<i>Inlet 2</i>	0	0	0	8,92	0,10	8,82



Gambar 12. Proses *lapping* pada *seating valve*

3.2. Pembahasan

Hasil pengujian NDT pada *engine wartsila diesel 18V32DF* tidak menunjukkan adanya retak, sehingga dilakukan proses *recondition*. Dari hasil pengukuran bagian-bagian *cylinder head* umumnya sudah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh pabrik pembuatnya. Hasil pengamatan menunjukkan adanya bagian yang perlu diproses lebih lanjut. Salah satu bagian *pocket* yaitu *pocket exhaust II* dilakukan proses *Cutting* karena terdapat korosi atau karat pada sekeliling *pocket*. Proses *Cutting* ini mengurangi dimensi *pocket* sebesar 0,003 mm. Contoh pengamatan lainnya pada bagian *seating valve exhaust II* dilakukan proses *Lapping* karena setelah dilakukan pengamatan terdapat goresan dan sedikit *coak* pada permukaannya.

Proses *recondition cylinder head* ini dapat menghemat biaya perawatan *engine wartsila diesel 18V32DF*. Jika dilakukan pergantian komponen dengan komponen baru maka dibutuhkan waktu yang lebih singkat. Akan tapi, biaya yang dikeluarkan jauh lebih besar.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah Proses *recondition* pada *cylinder head* sangat diperlukan agar tidak terjadi kerusakan yang tidak diketahui, sehingga dapat menyebabkan *engine trip* dan banyak mengeluarkan biaya untuk perbaikannya.

Saran untuk peneliti berikutnya sebagai berikut pada proses *Lapping* sebaiknya tidak dilakukan dengan manual, tetapi menggunakan mesin agar prosesnya lebih cepat dan dapat menghemat waktu. Disamping itu, alat ukur yang digunakan sebaiknya khusus untuk penggunaan *recondition cylinder head*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Abbas, et al. "Penjadwalan Preventive Maintenance Mesin B. Flute pada PT. AMW," *Industrial and Systems Engineering Assessment Journal (INASEA)*, Vol. 10, No. 2, 2009.
- [2] D. Limantoro, et al. "Total Productive Maintenance di PT. X," *Jurnal Titra*, Vol. 1, No. 1, 2013, pp. 13-20.
- [3] M. Agung and R. Ruliansyah. "Rancang Bangun Alat Bantu pelepas dan Pemasangan Cotter Valve pada Cylinder Head dengan Penggerak Hydraulic jack Hand Pump (Pengujian)," eprints.polsri.ac.id, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia, 2018.
- [4] Danrilis. *Linear Networks and Systems*. in *Jurnal Teknik Industri Undip*, Vol. 2, 2015, pp. 40-48.
- [5] R. Clark, W.D. Dover and L.J. Bond. "The effect of Crack of NDT Predictions of Crack Size," *Jurnal NDT International*, vol. 20, No. 5, pp. 269-275.
- [6] T. Endramawan et al. "Aplikasi Non Destructive Test Penetrant Testing (NDT-PT) Untuk Analisis Hasil Pengelasan SMAW 3G Butt Joint," *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, Vol. 3, No. 2, pp. 44-48, 2017.