Evaluasi *Low Exhaust* Pada Mesin Wartsila 20V34SG Di PT Pjb Ubjom Pltmg Arun Lhokseumawe

Rosdiana[1], Rachmad Almi Putra[2]
[1,2] Jurusan Fisika, Teknik, Universitas Samudra

*Co-Author: Rosdiana1499@gmail.com

Abstract.

Practical work at PT PJB PLTMG Arun has been carried out under the title "Evaluation of Low Exhaust in Wartsila 20V34SG Engine at PT PJB UBJOM PLTMG ARUN Lhokseumawe", here will discuss the process of combustion and the causes of low exhasut. Where air and gas are fuels used for combustion processes. The process occurs in four steps, namely, 1. Inlet (suction step) that is there are two valves that will open for the entry of air and fuel, 2. Compression (compression step) that is fuel and mixed air will be obtained, 3. Combution (combustion steps) i.e. compressed air is triggered by spark plugs and pilots so that combustion occurs in the combustion chamber, 4. Outlets (i.e. steps of combustion), the results of the combustion will be discharged through two valves with the piston moving upward. January 6, 2020 there was a low exhaust on the engine 7-Cylinder B-01, Cylinder B-02 and Cylinder B-03, this was caused when the engine speed had absolutely no load so there was no fuel for the combustion process inside the engine, previously checking was done first in Cold Cylinder Operation (CCO) in order to respect the engine so that it can run well, but it fails so that the spark plug turnover is immediately taken so that it can run again. January 13, 2020 low exhasement occurred on the same engine and cylinder, but there was already a load in the combustion process except that there were small particles attached to and piled up on the valve prechamber, so it had to be cleaned first but still using the same spark plug.

Keywords: *Inlet, Compression, Combution, Outlet, Low Exhaust.*

1. PENDAHULUAN

PT PJB UBJOM PLTMG ARUN merupakan salah satu perusahaan nasional yang selalu bertekad baik untuk merespon terhadap segala kemajuan teknologi yang ada. UBJOM (Unit Bisnis Jasa Operasi & Maintenance) adalah unit bisnis yang di bentuk oleh PT.PJB yang khusus melayani pelaksanaan Operasi dan Maintenance (O&M) unit pembangkit [1]. Salah satu unit pembangkit pelaksanaan operasi dan pemeliharaan yang dilaksankan oleh UBJOM adalah Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas (PLTMG) Arun [2].

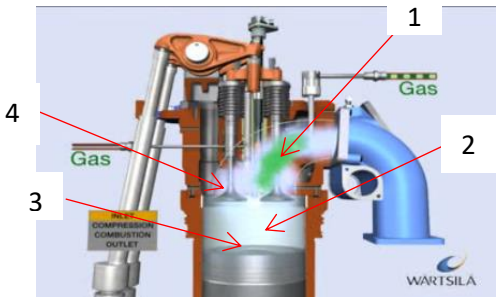
Mesin gas merupakan motor pembakaran dalam *(Internal Combustion Mesin),* dimana bahan bakar yang digunakan yaitu udara dan gas yang dihisap kedalam silinder. Karena itu udara didalam silinder bertemperatur tinggi sehingga bahan bakar akan terbakar dengan sendirinya. Tekanan yang dihasilkan dari proses pembakaran adalah tergantung dari kapasitas temperatur udara yang masuk kedalam silinder, ada dua permasalahan yang terjadi pada pembakaran (*exshaust*) gas, yaitu *High Exhaust* dan *Low Exhaut.* Dari penjelasan di atas, pada kerja praktek ini saya melakukan pengamatan dengan judul ***Evaluasi Low Exhaust Pada Mesin Wartsila 20V34SG Di PT Pjb Ubjom Pltmg Arun Lhokseumawe.***

2. METODE PENELITIAN

Waktu pelaksanaan kerja praktek dimulai pada tanggal 06 januari sampai dengan 07 februari 2020. Setiap hari senin sampai dengan jum'at, jam kerja dimulai dari pukul 07:30-16:30 WIB. Kerja praktek ini dilaksanakan di PT PJB UBJOM PLTMG Arun yang beralamat di Jl. Medan Banda Aceh Gate 5.3, Desa Meuriah Paloh, Kecamatan Muara Satu, Kabupaten Kota Lhokseumawe, Aceh.

Metode yang digunakan dalam kerja praktek ini meliputi pengamatan, peninjauan, dan mengevaluasi bagaimana proses/langkah *exhaust* (pembakaran) dan terjadinya *Low Exhaust* pada mesin Wartsila 20V34SG. Tahapan tersebut dimulai dari inlet, compression, combution dan outlet. Seperti tertera pada gambar dibawah ini.

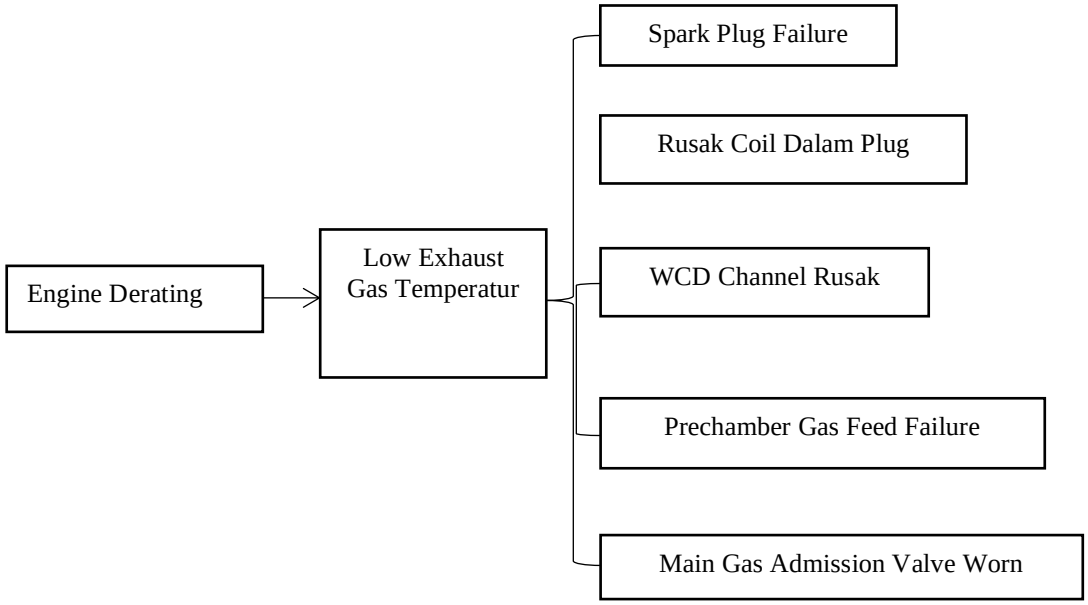
 E-ISSN: 2715-9469



Gambar 1. Proses *Exhaust* (pembakaran)

1. Langkah hisap yaitu bahan bakar dan udara masuk melalui *valve inlet* dan bercampur pada saat posisi piston bergerak kebawah.
2. Langkah kompresi yaitu bahan bakar dan udara yang telah tercampur dimampatkan / kompres sehingga proses pembakaran sempurna posisi piston naik keatas.
3. Langkah pembakaran yaitu udara yang telah terkompresi dipicu oleh *spark plug* dan *pilot* gas sehingga terjadi pembakaran di ruang bakar.
4. langkah buang yaitu hasil dari pembakaran tersebut dibuang melalui *valve outlet* dengan posisi piston bergerak ke atas.

Dilihat dari proses diatas, *combution cycle* (siklus pembakaran) adalah suatu siklus dimana udara dan gas masuk tercampur didalam *cylinder head* (ruang bakar), lalu dimapatkan dan dipantik dengan nyala api dari busi sehingga bahan bakar yang bercamur dengan udara akan terbakar [3]. Empat langkah tersebut, bisa terjadi *derating* (gangguan). Sehingga derating inilah yang menyebabkan terjadinya *Low Exhaust gas temperature.* Berikut diagram penyebab *derating.*



Gambar 2. Diagram Penyebab *Derating*

- *Spark Plug Failure*
  Runing hours dalam *engine* tidak sesuai sehingga mengakibatkan kondisi atau proses yang terjadi di dalam engine tidak stabil.

- *Rusak Coil Dalam Plug*
  Spring/retak coil pada plug sehingga tidak berfungsi dengan baik.
- *WCD Channel Rusak*

Kondisi channel WCD (Warssila Coil Driver) yang abnormal/broken, hal yang paling terpenting *pada engine* yaitu pada WCD, dikarenakan apabila terjadi sedikit kesalahan seperti retak maka akan menyebabkan *engine* akan langsung mati, oleh sebab itu WCD harus di cek bahkan jika tidak memungkinkan pada saat diprediksi maka harus diganti.

- *Prechamber Gas Feed Failure*

Jika ditinjau dari sisi feeding gas *prechamber* tidak sesuai. Pada mesin gas dengan konsep miskin pembakaran (*lean burn*), campuran udara dan bahan bakar di dalam silinder adalah ramping. Ini berarti bahwa ada lebih banyak udara masuk kedalam silinder dari pada bahan bakar gas yang dibutuhkan untuk pembakaran. Untuk menstabilkan pengapian dan pembakaran dari konsep *lean burn*, maka digunakan *prechamber* dengan campuran udara dan bahan bakar lebih kaya untuk pembakaran awal. Pengapian dimulai dengan busi yang terletak di *prechamber*, dengan memberikan sumber energi pengapian tinggi untuk pembakaran bahan bakar utama didalam silinder.

Posisi *prechamber* sendiri berada pada salah satu bagian ruang bakar *(cylinder head)* yang mempunyai tingkat temperatur yang tinggi. Oli pelumas yang melumasi bagian *valve prechamber* akan terbakar sehingga menghasilkan semacam karbon yang menempel pada deretan *valve prechamber*. Lama-kelamaan dari hasil penumpukan karbon yang menempel pada bagian dari dua *prachamber* (*shaft prechamber*) akan berpengaruh terhadap waktu saat menutup *valve prechamber*, sehingga fiding/jumlah gas yang masuk ke *prechamber* terlalu rendah dan berakibat kepada *Low Exhaust Gas Temperature* sebelum beban full load.

Selain dari menempelnya karbon pada shaft *prechamber* yang mengakibatkan fiding gas *prechamber* rendah, faktor yang lain berpotensi terpengaruh adalah dari gas yang masuk ke *prechamber*. Gas yang masuk tersebut tidak sepenuhnya bersih dari kotoran, karena partikel kandungan gas yang didominasi oleh gas methane melalui sistem pemipaan mulai dari PAG sampai GPRS PLTMG Arun berpotensi akan sedikit tercemar oleh kerak dari gas maupun pipa itu sendiri. Sehingga partikel-partikel kecil akan menempel dan menumpuk pada *valve prechamber* yang mengakibatkan *valve prechamber* tidak akan menutup sempurna akibat terganjal oleh partikel tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 dan Tabel 2 merupakan data hasil pengamatan proses *exhaust* dan *Low Exhaust* pada *engine* (mesin) 7, tanggal 06 januari 2020 dan tanggal 13 januari 2020.

Tabel 1. Data Pengamatan Engine 7, 06 Januari 2020

No	Exhaust Gas (℃)		Engine Speed (rpm)	
	Exhaust	Low Exhaust	Sebelum	Saat terjadi
Cylinder B-01	122.80	132.80		
Cylinder B-02	61.30	73.90	699.00	225.00
Cylinder B-03	108.40	128.40		

Tabel 2. Data Pengamatan Engine 7, 13 Januari 2020

No	Exhaust Gas (℃)		Engine Speed (rpm)	
	Exhaust	Low Exhaust	Sebelum	Saat terjadi
Cylinder B-01	523.10	530.70		
Cylinder B-02	528.70	190.80	794.00	752.00
Cylinder B-03	527.90	513.20		

Data diatas merupakan hasil pengamatan selama kerja praktek di lapangan. Data tersebut menunjukkan bagaimana terjadinya *low exhaust* yang diakibatkan oleh masalah yang terdapat pada busi dan prechamber.

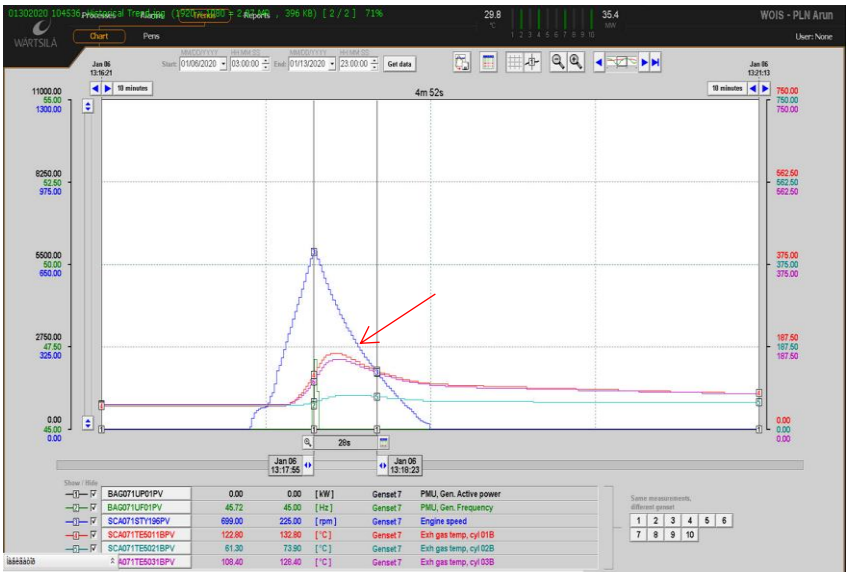
Berikut adalah dokumentasi shaft *prechamber* yang terdapat karbon akibat pembakaran oli pada hydraulic *valve prechamber* :



Gambar 3. *Valve Prechamber*

- *Main Gas Admission Valve Worn*
  Kondisi sogav abnormal yang diakibatkan oleh bukaan yang tidak sesuai, sehingga mengakibatkan udara yang masuk tidak stabil.

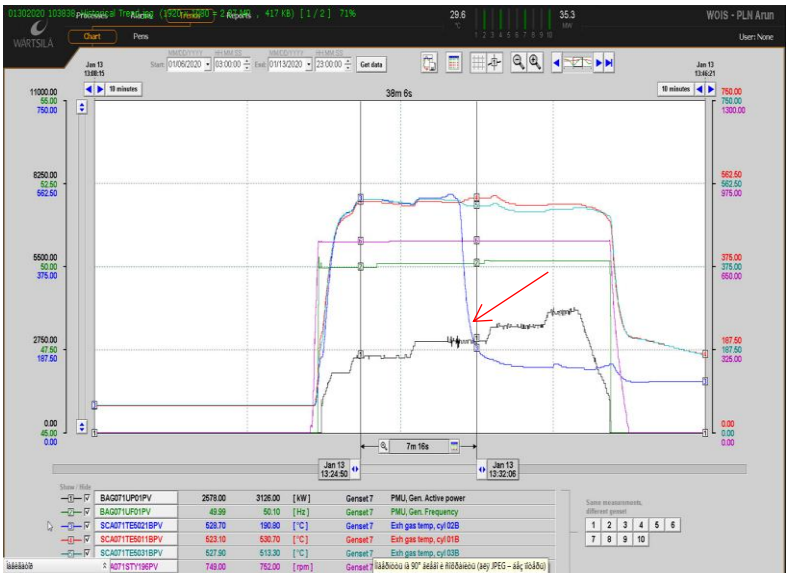
Senin, 06 Januari 2020 terjadi *Low Exhaust* pukul (13:17:55 – 13:18:23) hal ini disebabkan dari awal *engine* speed atau start sama sekali tidak ada beban atau gas udara yang masuk untuk proses pembakaran sehingga terjadi *Low Exhaust.* Seperti tertera pada grafik dibawah.



Gambar 4. Grafik *Low Exhaust* 06 Januari 2020

Dari grafik diatas menjelaskan bahwa *engine* speed sebelum terjadi *low exhaust* 699.00 dan setelah tejadi *low exhaust* 225.00, sehingga Cylinder B-01 temperatur e*xhaust* yang dimiliki yaitu 122.80 dan terjadi *low exhaust* 132.80, saat Cylinder B-02 temperatur *exhaust* yang dimiliki yaitu 61.30 dan terjadi *low exhaust* 73.90, kemudian Cylinder B-03 temperatur e*xhaust* yang dimiliki yaitu 108.40 dan terjadi *low exhaust* 128.40 [4]. Setelah dilakukan reset di kantor pada komputer CCO (*cold cylinder operation*) selama 28s untuk merespek busi pada *engine* agar bekerja kembali namun ternyata tidak berhasil, maka langsung diambil tindakan pergantian busi agar engine tidak mengalami trip, dimana pada saat itu durasi busi sedang bekerja (*runing hours in*) di 26369 jam. Pergantian busi membutuhkan waktu selama 15 menit untuk dapat memaksimalkan kerja *engine* kembali [5].

Senin, 13 Januari 2020 *Low Exhaust* kembali terjadi pada pukul (13:24:50 - 13:32:06) yang diakibatkan oleh deposit yang sudah menumpuk di bagian *prechamber* dan mengakibatkan *prechamber* tidak bekerja dengan baik, seperti pada grafik dibawah.



Gambar 5. Grafik *Low Exhaust* 13 Januari 2020

Dari grafik diatas menjelaskan bahwa engine speed sebelum terjadi *low exhaust* 794.00 dan setelah tejadi *low exhaust* 752.00. sehingga Cylinder B-01 temperatur e*xhaust* yang dimiliki yaitu 523.10 dan terjadi *low exhaust* 530.70, saat Cylinder B-02 temperatur *exhaust* yang dimiliki yaitu 528.70 dan terjadi *low exhaust* 190.80, kemudian Cylinder B-03 temperatur e*xhaust* yang dimiliki yaitu 527.90 dan terjadi *low exhaust* 513.20. Berbeda dengan permasalahan yang disebutkan sebelumya, *engine* ini telah memiliki beban, tekanan, dan gas namun karena satu hal masalah di *prechamber* maka terjadilah *Low Exhaust.* Telah dilakukan reset oleh CCO dengan durasi 7m 16s untuk membantu respek agar *engine* dapat bekerja kembali namun gagal, dilakukan pengecekan ternyata *prechamber* yang bermasalah sehingga harus diganti namun tetap masih menggunakan busi yang sama [5].

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari Kerja Praktek (KP) ini adalah:

1. Proses pembakaran (*exhaust)* dimulai dari inlet (langkah hisap), compression (langkah kompresi), combution (langkah pembakaran), dan outlet (langkah buang).
2. Temperatur *low exhaust* 06 Januari 2020, Cylinder B-01 (132.80℃), Cylinder B-02 (73.90℃), Cylinder B-03 (128.40℃), sedangkan *low exhaust* 13 Januari 2020, Cylinder B-01 (530.70℃), Cylinder B-02 (190.80℃), Cylinder B-03 (513.20℃).
3. Faktor yang mempengaruhi tejadinya *low exhaust* pada *engine* tanggal 06 januari 2020, disebabkan oleh busi yang tidak dapat bekerja dengan baik sehingga harus diganti, kemudian pada tanggal 13 januari 2020 terdapat partikel-partikel kecil yang menempel dan menumpuk pada *valve prechamber* yang mengakibatkan *valve prechamber* tidak akan menutup sempurna akibat terganjal oleh partikel tersebut, sehingga jumlah yang masuk ke *prechamber* sebagai pembakaran awal lebih rendah dan mengakibatkan terjadinya *low exhaust gas temperature*.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Wartsila, *Engine Operation and Maintenance Manual O&M*, 2015, Volume 1, Halaman 6-4
[2] Sakiman, Rahmat, dan Gunawan, *Pengoperasian PLTMG*, 2015, Volume 1, Halaman 9-11, PLN Arun
[3] Egi A, *Sistem Kontrol UNIC C3 Mesin Wartsila W20V34SG Pada PLTMG Arun*, 2019, CV. Bianglala Kreasi Media. ISBN : 9786020-716558, Lhokseumawe, Halaman 11-14
[4] Wartsila, *Plant Operation Manual PLN Arun*, 2015, Volume 1, Halaman 4-20
[5] Wartsila, *Engine W20V34SG Operation Advanced*, 2015, Volume 1, Halaman 20-23.