

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tujuan Pustaka

Landasan teori digunakan sebagai sumber teori yang dijadikan dasar dari penelitian. Sumber tersebut memberikan kerangka atau dasar untuk memahami latar belakang dari timbulnya permasalahan secara sistematis. Landasan teori juga penting untuk mengkaji dari penelitian-penelitian yang sudah ada mengenai masalah katup gas buang dan teori yang menerangkan katup gas buang sebagai mekanisme dalam sistem pembakaran dalam mesin induk.

1. Identifikasi

Identifikasi berasal dari kata *Identify* yang artinya meneliti, menelaah. Identifikasi adalah kegiatan yang mencari, menemukan, mengumpulkan, meneliti, mendaftarkan, mencatat data dan informasi dari “kebutuhan” lapangan. Secara intensitas kebutuhan dapat dikategorikan (dua) macam yakni kebutuhan terasa yang sifatnya mendesak dan kebutuhan terduga yang sifatnya tidak mendesak. Fungsi dan tujuan identifikasi kebutuhan program untuk mengetahui berbagai masalah atau kebutuhan program yang diinginkan masyarakat. Untuk mengetahui berbagai sumber yang dapat dimanfaatkan untuk pendukung pelaksanaan program dan mempermudah dalam menyusun rencana program yang akan dilaksanakan. Fungsi agar program yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Data yang dikumpulkan dapat digunakan sebagai dasar penyusunan rencana program yang dapat di

pengaruhi pengelola program. Sebagai bahan informasi bagi pihak lain yang membutuhkan.

2. Katup gas buang

a. Pengertian

Katup gas buang adalah salah satu jenis katup yang terdapat pada Motor *Diesel* baik itu 4 tak maupun 2 tak yang berfungsi sebagai lintasan udara untuk membuka jalan keluar dari gas hasil pembakaran keluar dari dalam ruang kompresi, lebih lanjutnya klep/katup buang (*exhaust valve*) adalah katup yang berfungsi membuka-tutup saluran buang (*exhaust manifold*) untuk mengeluarkan gas sisa pembakaran, (Abiding : 2011). Menurut (Maanen : 1997), *Exhaust gas* (gas buang) adalah gas yang berasal dari hasil pembersihan mesin induk.

Katup gas buang adalah salah satu katup yang terdapat pada Mesin *Diesel* dua langkah atau Mesin *Diesel* empat langkah katup ini berfungsi sebagai pintu keluarnya gas hasil pembakaran di dalam silinder serta menjamin agar gas hasil pembakaran di dalam silinder dapat keluar secara optimal.

Katup ini memiliki kondisi kerja yang terstruktur secara mekanis yang tahan terhadap suhu gas buang yang tinggi dan benturan metal dengan metal. Katup terdiri dari sebuah piringan kepala yang memiliki batang memanjang dari tengah piringan kepala disatu sisinya. Sisi pinggiran kepala katup yang berdekatan dengan batang katup pada sudut 45° - 30° .

Katup pada dudukannya juga dilengkapi dengan lubang-lubang jalannya air pendingin.

b. Bagian mekanik katup gas buang

Katup gas buang mempunyai bagian-bagian yang dapat diuraikan menjadi beberapa komponen utama, yaitu:

1) Kepala Katup

Merupakan bagian katup yang mempunyai bentuk kerucut 45° - 30° , bila katup tertutup akan menempel dengan rapat pada kedudukan katup.

2) Rumah katup (*valve housing*)

Di dalam rumah katup terdapat lubang untuk batang katup yang disediakan dengan tempat penghantar batang katup yang dapat diganti.

3) Batang katup (*valve spindel*)

Di bagian atas katup terdapat dua torak yang terpasang, yaitu:

a) Torak udara (*air piston*)

Torak udara berfungsi untuk menutup katup gas buang dengan tekanan oleh udara, yang penempatan torak ini terkunci pada batang katup.

b) Torak hidrolik (*hydraulic piston*)

Torak hidrolik berfungsi untuk membuka katup dengan media tekanan oleh minyak. Torak hidrolik mempunyai dua cincin torak

dan pengaturan peredam, dirancang untuk meredam penutupan katup.

4) Kunci penahan pegas

Berguna untuk mengembalikan kedudukan katup pada waktu katup menutup dan mempertahankan posisi katup sehingga katup tetap berada pada kedudukannya.

5) Batang penumbuk katup

Terdapat dua macam yaitu penumbuk katup mekanik dan penumbuk katup hidraulik, gunanya untuk menerima tekanan dari gerak putar nok dan diteruskan menjadi tekanan lurus pada katup tersebut.

6) Dudukan katup (*seating valve*)

Berguna sebagai tempat penutupan katup-katup yang dirapatkan dengan bidang dari katup yang terbuat dari baja dan berbentuk sudut kerucut pada kedudukannya di kepala silinder.

7) Pengangkat katup

Katup tertutup karena adanya tekanan angin kontrol yang masuk pada *non-return valve* dan diteruskan kedalam ruang udara katup gas buang.

Pada katup 2 tak jika didalam penggerindaan tidak sesuai maka akan mengakibatkan katup tersebut tidak akan menutup dengan baik setelah mesin bekerja pada temperatur normal dan pada bagian batang katup akan memuai secara berlebihan. Menjalankan mesin pada keadaan ini akan menjadikan katup terbakar akibat gas panas yang melewati katup setelah pembakaran. Katup yang celahnya terlalu longgar akan

terlambat membuka dan tertutup cepat, hal ini akan menurunkan daya mesin.

c. Mekanisme penggerak katup

Penggerak katup digunakan untuk menunjukan kombinasi dari seluruh bagian yang pemasukan udara pengisian dan pengeluaran gas buang dalam mesin 2 langkah. Penggerak katup dari Mesin *Diesel* sangat bervariasi dalam konstruksinya, tergantung pada jenis, kecepatan dan ukuran mesin. Di dalam *instruction manual book* di jelaskan bahwa katup gas buang mempunyai bagian-bagian yang dapat diuraikan menjadi beberapa komponen utama, yaitu :

Bagian ini berfungsi sebagai penggerak katup gas buang yang digerakkan oleh nok pada poros nok melalui transmisi hidrolik. Mempunyai bagian-bagian utama didalamnya, yaitu:

1) Silinder hidrolik (*hydraulic cylinder*)

Silinder hidrolik melekat pada rumah poros nok. Di dalamnya terdapat piston pendorong minyak pada leher penahan rol dan terkunci dengan poros pengunci untuk menahan rol. Silinder hidrolik pada rumah poros nok dihubungkan oleh pipa tekanan tinggi ke silinder hidrolik yang berada pada katup gas buang. Minyak yang digunakan disediakan dari minyak pelumas melalui katup satu arah.

2) Katup kebocoran (*puncture valve*)

Pada saat pertama kali, katup ini mencegah katup gas buang membuka selama bagian awal dari penggerak torak bergerak keatas.

Fungsi ini mencegah katup penjalan (*starting valve*) dan katup buang terbuka pada waktu bersamaan, sehingga memastikan pengoperasian yang aman.

3) Silinder udara (*air cylinder*)

Silinder udara terdapat pada bagian atas dari rumah katup. Silinder udara berfungsi sebagai tempat udara yang digunakan untuk menutup katup gas buang. Udara ini masuk melalui katup satu arah kedalam ruang dibawah torak.

4) Silinder hidrolik (*hidraulic cylinder*)

Silinder hidrolik terdapat di atas silinder udara pada bagian atas dari rumah katup. Silinder hidrolik ini berfungsi sebagai tempat torak yang digunakan untuk menekan batang katup saat katup gas buang membuka.

5) Nok

Yaitu sebuah alat yang digunakan dalam motor *diesel* untuk menjalankan katup yang terdiri dari batang silinder, nok membuka katup dengan menekan penggerak katup yang selanjutnya diteruskan ke katup, atau dengan mekanisme bantuan lainnya ketika *camshaft* juga menggerakkan putaan distributor minyak dan pompa bahan bakar.

6) Poros Nok

Poros nok digerakkan dari poros engkol mesin dengan cara digerakkan dengan sederet roda gigi *heliks* lurus, penggerak rantai,

penggerak dengan dua panjang roda gigi patung dan poros *vertical* perantara. Dalam mesin dan langkah poros nok berputar pada kecepatan yang sama seperti poros engkol, sedangkan mesin 4 langkah poros nok berputar dengan kecepatan setengah dari poros engkol.

7) Pegas Katup

Pegas katup bertugas untuk menutup katup. Pegas katup digunakan pada motor diesel terbuat dari kawat baja. Pegas pada katup sistem hidrolik menggunakan sistem pneumatik untuk mengangkat katup naik ke atas, atau gaya yang berbanding langsung dengan besarnya penekanan pegas. Hanya sebagian kecil dari daya pegas katup maksimal yang diperlukan untuk mempertahankan katup tetap padaudukannya. Tugas pokok dari katup pegas seperti telah disebutkan adalah memberikan gaya yang cukup selama proses pengangkatan katup untuk mengatasi inersia dari penggerak katup dan memelihara persinggungan katup.

d. Prinsip kerja

Katup gas buang menyangkut penggerak katup secara hidrolik dengan pembilasan memanjang digambarkan pada lampiran gambar 2.1, memberikan penjelasan skematis. (penulis melampirkan gambar pada lampiran 2.1)

1) Pembukaan katup

Apabila minyak dalam ruang silinder hidrolik tidak menerima tekanan, maka katup buang ditahan dalam keadaan tertutup oleh

tekanan udara dalam silinder. Bila oleh torak aktuator minyak ditekan ke silinder dengan torak aktuator, maka katup akan membuka melawan tekanan hidrolis. Kecepatan katup dan tinggi angkatannya akan ditentukan oleh bentuk nok dan tinggi nok.

Bila katup buang terbuka, maka gas buang akan mengalir dengan kecepatan tinggi melalui sayap. Akibatnya adalah terjadi sebuah kopel pada bagian katup sehingga katup akan berputar dari sebuah putaran. Oleh karena pegas udara tidak mengalami gangguan banyak, maka katup akan berputar dengan sebuah kopel kecil. Dengan rotasi katup tersebut, maka akan dihasilkan pembagian suhu yang merata pada katup dan batang katup sehingga perubahan bentuk dari katup dan penutupan tidak sempurna dapat dicegah. Dengan adanya rotasi tersebut maka tempat duduk katup juga akan tetap bersih.

2) Penutupan dari katup.

Bila rol (3) telah melalui titik tertinggi nok (2), maka torak (6) akan menurun lagi sehingga tekanan dalam sistem hidrolik akan hilang. Tekanan udara dalam silinder (11) dijaga pada harga 7 sampai dengan 9 bar menekan silinder dengan katup buang dan silinder hidrolik (9) bergerak ke arah atas lagi (pegas udara). Sewaktu penutupan dari katup, maka oleh pena peredam (8) dicegah katup memukul tempat duduk dengan gaya yang besar (Manen : 1997). Penulis melampirkan gambar pada lampiran 2.1.

3) Mekanisme keausan

Mekanisme keausan yang khas pada katup gas buang 2-tak terdiri dari beberapa jenis yaitu:

a) Penempelan (*adheston*) dan keausan abrasi (*abrasive wear*)

Penempelan dan keausan abrasi sangat sering ditemukan pada daerah *steam sealing* pada bagian *chroom* keras. Umumnya limit dari diameter *steam* ini meningkat setelah melewati jam kerja 12.000-18.00 jam.

b) Pembentukan endapan dan tanda penyok

Endapan yang dibentuk pada katup gas buang dari reaksi kontaminasi pembakaran bahan bakar dan pelumasan minyak limas selama pembakaran seperti reaksi dari hasil pembakaran dengan material katup. Kandungan sulfur, vanadium dan sodium yang terdapat pada bahan bakar beroksidasi selama proses pembakaran berlangsung.

Bersamaan dengan tekanan duduk yang tinggi dan kerasnya dudukan yang lebih tinggi pada bagian bawah dapat ditunjukan dengan tingginya kemungkinan dan intensitas pembentukan endapan dan penyok setelah jam kerja melewati 6.000 jam.

c) Korosi pada temperatur rendah

Bahan bakar yang mengandung sulfur yang tinggi diatas 5%, apabila pada permukaan menunjukan dimana temperatur dibawah titik embun dari asam sulfur, asam tersebut mengalami kondensasi

menjadi zat cair dan dapat menyerang permukaan material. Apabila pada jauh konsentrasi asam sulfur yang berkonsentrasi itu dapat menyerang rumah katup, bagian dasar, katup pandu dan *steam* batang katup. Asam sulfur memiliki pengaruh korosi yang sangat ekstrim pada cetakan logam. Kejadian ini sering terjadi setelah jam kerja melebihi 27.00 jam.

d) Korosi pada temperatur tinggi

Korosi pada temperatur tinggi pada mesin berbahan bakar berat ini disebabkan kehadiran sulfur, vanadium dan sodium di dalam bahan bakar. Vanadium dan sodium yang terkandung dalam bahan bakar berat pada rasio 600 rpm dan 200 rpm dapat membangun sodium dan vanadium dalam perbedaan struktur selama proses pembakaran. Proses ini semi cair dan lekat, peleburan nilai garam bersamaan dengan gas yang mengandung sulfur oksida adalah penyebab korosi yang terjadi karena transisi oksidasi.

B. Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir penelitian adalah bagan dari suatu alur pemikiran seseorang terhadap apa yang sedang dipahaminya untuk dijadikan sebagai acuan dalam memecahkan suatu permasalahan yang sedang diteliti secara logis dan sistematis. Setiap bagan atau kerangka pikir yang dibuat mempunyai kedudukan atau tingkatan yang dilandasi dengan teori-teori yang *relevan* agar

permasalahan dalam penelitian tersebut dapat terpecahkan. Kerangka pemikiran yang disusun dalam upaya memudahkan pembahasan laporan penelitian terapan yang dirangkum menjadi skripsi dengan mengambil pembahasan tentang terjadinya gangguan katup gas buang mesin induk di MT. Martha Tender.

