

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PENGERTIAN INTERLOCK SISTEM

Interlock adalah fitur yang membuat keadaan dua mekanisme atau fungsi saling bergantung. Ini dapat digunakan untuk mencegah keadaan yang tidak diinginkan dalam mesin keadaan-terbatas, dan dapat terdiri dari perangkat atau sistem elektrik, elektronik, atau mekanis. Dalam sebagian besar aplikasi, interlock digunakan untuk membantu mencegah mesin merusak operatornya atau merusak dirinya sendiri dengan mencegah satu elemen berubah status karena keadaan elemen lain, dan sebaliknya. Mesin induk dilengkapi dengan interlock yang mencegah terjadinya kerusakan pada saat terjadi trouble maka akan ngtrip. *Interlock* sistem adalah suatu peralatan atau sistem peralatan yang dirancang untuk mengamankan suatu peralatan yang satu terhadap lainnya. Disini interlock sistem mengambil aksi seluruh fungsi keamanan, agar dapat dicegah adanya situasi yang membahayakan baik untuk peralatannya sendiri maupun manusia. Interlock menjamin peralatan tersebut dioperasikan dengan benar. Sistem interlock ini harus memproteksi peralatan terus menerus selama sistem bekerja. Ia tidak boleh gagal hanya karena adanya signal palsu atau tidak sah, dan ia membandingkan signal-signal yang diterimanya secara kontinyu.

2.2 KOMPONEN–KOMPONEN PENDUKUNG JALANYA INTERLOCK

1. Kompresor Udara

Kompresor berfungsi untuk membangkitkan/menghasilkan udara bertekanan dengan cara menghisap dan memampatkan udara tersebut kemudian disimpan di dalam tangki udara kempa untuk disuplai kepada pemakai (sistem pneumatik). Kompresor dilengkapi dengan tabung untuk menyimpan udara bertekanan, sehingga udara dapat mencapai jumlah dan

tekanan yang diperlukan. Tabung udara bertekanan pada kompresor dilengkapi dengan katup pengaman, bila tekanan udaranya melebihi ketentuan, maka katup pengaman akan terbuka secara otomatis.



Gambar 1. kompresor udara

2. Botol Angin

berfungsi sebagai penampung udara yang dikompresi dari kompresor dengan tekanan 30 bar sehingga selain dilengkapi indikator tekanan (pressure indicator), main air receiver juga dilengkapi dengan safety valve yang berfungsi secara otomatis melepaskan udara yang tekanannya melebihi tekanan yang telah ditetapkan.



Gambar 2. botol angin

3. Regulator

Alat bantu dan alat ukur merupakan bahan objek yang dapat memudahkan pengguna untuk mengukur dan mengatur besaran suatu tekanan. Terdapat berbagai jenis alat bantu dan ukur diantaranya, Thermometer yang digunakan untuk mengukur suhu, Penggaris digunakan untuk mengukur panjang suatu benda, Regulator biasanya digunakan untuk mengukur suatu tekanan gas yang akan dipakai, dan lain sebagainya. Mengatur adalah mengendalikan suatu objek sehingga dapat memberikan besaran yang hendak dipakai. Pengertian di atas memberikan suatu acuan untuk mengetahui apa yang harus dipergunakan apabila ingin melakukan pengukuran dengan menggunakan alat bantu. Regulator adalah alat pengatur tekanan yang berfungsi sebagai penyalur dan mengatur serta menstabilkan tekanan gas yang keluar dari tabung supaya aliran gas menjadi konstan.



Gambar 3. regulator

4. Solenoid Valve

adalah katup yang digerakan oleh energi listrik melalui solenoida, mempunyai kumparan sebagai penggeraknya yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC, solenoid valve pneumatic atau katup (valve) solenoida mempunyai lubang keluaran, lubang masukan dan lubang exhaust. Lubang masukan, berfungsi sebagai terminal / tempat udara bertekanan masuk atau supply (service unit), sedangkan lubang keluaran berfungsi sebagai terminal atau tempat tekanan angin keluar yang dihubungkan ke pneumatic, dan lubang exhaust, berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan udara bertekanan yang terjebak saat plunger bergerak atau pindah posisi ketika solenoid valve pneumatic bekerja. Solenoid valve adalah elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam fluidics. Tugas dari solenoid valve adalah untuk mematikan, release, dose, distribute atau mix fluids. Solenoid Valve

banyak sekali jenis dan macamnya tergantung type dan penggunaannya, namun berdasarkan modelnya solenoid valve dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu solenoid valve single coil dan solenoid valve double coil keduanya mempunyai cara kerja yang sama. Solenoid valve banyak digunakan pada banyak aplikasi. Solenoid valve menawarkan switching cepat dan aman, keandalan yang tinggi, awet/masa service yang cukup lama, kompatibilitas media yang baik dari bahan yang digunakan, daya kontrol yang rendah dan desain yang kompak. Solenoid valve pneumatic adalah katup yang digerakan oleh energi listrik, mempunyai kumparan sebagai penggeraknya yang berfungsi untuk menggerakkan plunger yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC. Solenoid valve pneumatic atau katup (valve) solenoida mempunyai lubang keluaran, lubang masukan, lubang jebakan udara (exhaust) dan lubang Inlet Main. Lubang Inlet Main, berfungsi sebagai terminal / tempat udara bertekanan masuk atau supply (service unit), lalu lubang keluaran (Outlet Port) dan lubang masukan (Outlet Port), berfungsi sebagai terminal atau tempat tekanan angin keluar yang dihubungkan ke pneumatic, sedangkan lubang jebakan udara (exhaust), berfungsi untuk mengeluarkan udara bertekanan yang terjebak saat plunger bergerak atau pindah posisi ketika solenoid valve pneumatic bekerja.



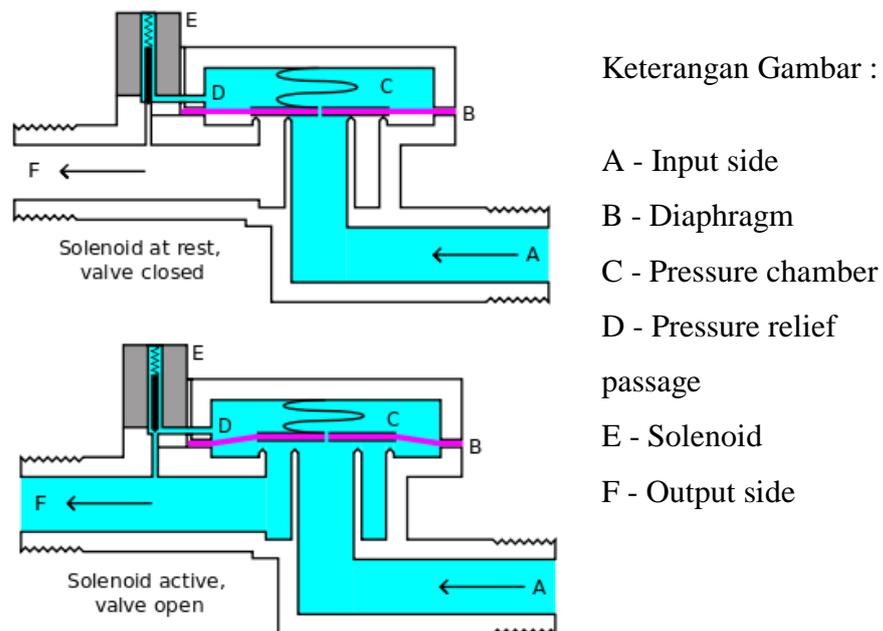
Gambar 4. Solenoid valve

Solenoid valve mempunyai banyak variasi dalam hal kegunaan atau kebutuhan dari mesin tersebut, diantara kegunaan solenoid valve adalah:

- Digunakan untuk menggerakkan tabung cylinder.
- Digunakan untuk menggerakkan piston valve.
- Digunakan untuk menggerakkan blow zet valve.
- Dan masih banyak lagi.

Perinsip Kerja Selenoid Valve

Prinsip kerja dari solenoid valve yaitu katup listrik yang mempunyai koil sebagai penggeraknya dimana ketika koil mendapat supply tegangan maka koil tersebut akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan piston pada bagian dalamnya ketika piston bertekanan yang berasal dari supply (service unit), pada umumnya solenoid valve pneumatic ini mempunyai tegangan kerja 100/200 VAC namun ada juga yang mempunyai tegangan kerja DC.

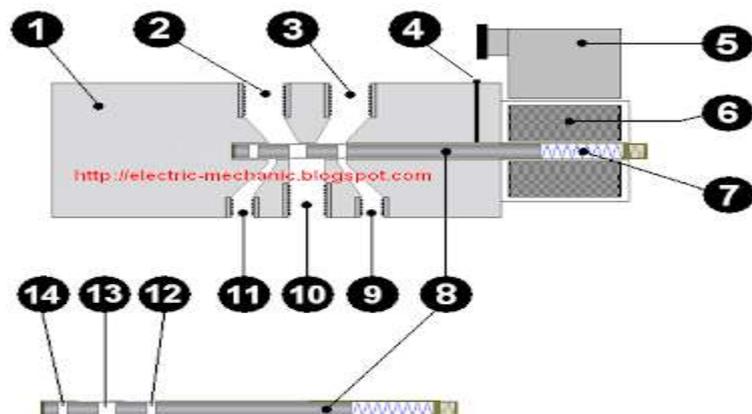


Gambar 5. bagian-bagian dari selenoid valve



Gambar 6. selenoid pneumatic

Prinsip kerja dari solenoid valve/katup (valve) solenoida yaitu katup listrik yang mempunyai koil sebagai penggerakanya dimana ketika koil mendapat supply tegangan maka koil tersebut akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan plunger pada bagian dalamnya ketika plunger berpindah posisi maka pada lubang keluaran dari solenoid valve pneumatic akan keluar udara bertekanan yang berasal dari supply (service unit), pada umumnya solenoid valve pneumatic ini mempunyai tegangan kerja 100/200 VAC namun ada juga yang mempunyai tegangan kerja DC.

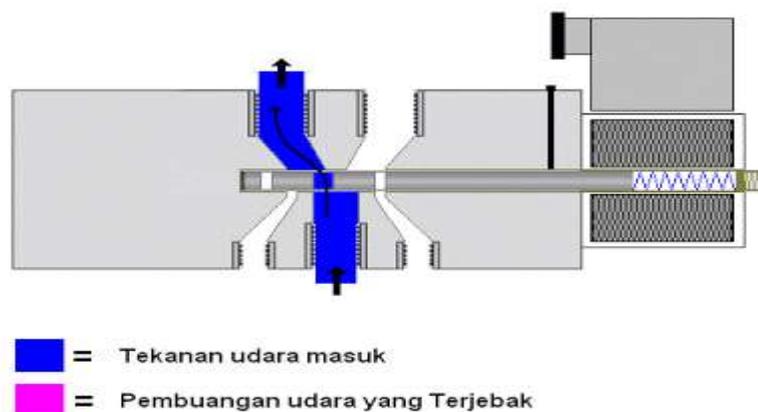


Gambar 7. struktur fungsi solenoid valve pneumatic

Berikut keterangan gambar Solenoid Valve Pneumatic:

1. Valve Body
2. Terminal masukan (Inlet Port)
3. Terminal keluaran (Outlet Port)
4. Manual Plunger
5. Terminal slot power suplai tegangan
6. Kumparan gulungan (koil)
7. Spring
8. Plunger
9. Lubang jebakan udara (exhaust from Outlet Port)
10. Lubang Inlet Main
11. Lubang jebakan udara (exhaust from inlet Port)
12. Lubang plunger untuk exhaust Outlet Port
13. Lubang plunger untuk Inlet Main
14. Lubang plunger untuk exhaust inlet Port

Dibawah ini dapat dilihat cara kerja plunger solenoid valve pneumatic dalam menyalurkan udara bertekanan kedalam tabung pneumatik (silinder pneumatik kerja tunggal), yang telah saya animasikan.



Gambar 8 .Skema langkah kerja solenoid valve

Kompresor diaktifkan dengan cara menghidupkan penggerak mula umumnya motor listrik. Udara akan disedot oleh kompresor kemudian ditekan ke dalam tangki udara hingga mencapai tekanan beberapa bar. Untuk menyalurkan udara bertekanan ke seluruh sistem (sirkuit pneumatik) diperlukan unit pelayanan atau service unit yang terdiri dari penyaring (filter), katup kran (shut off valve) dan pengatur tekanan (regulator). Service unit ini diperlukan karena udara bertekanan yang diperlukan di dalam sirkuit pneumatik harus benar-benar bersih, tekanan operasional pada umumnya hanyalah sekitar 6 bar. Selanjutnya udara bertekanan disalurkan dengan bekerjanya solenoid valve pneumatic ketika mendapat tegangan input pada kumparan dan menarik plunger sehingga udara bertekanan keluar dari outlet port melalui selang elastis menuju katup pneumatik (katup pengarah/inlet port pneumatic). Udara bertekanan yang masuk akan mengisi tabung pneumatik (silinder pneumatik kerja tunggal) dan membuat piston bergerak maju dan udara bertekanan tersebut terus mendorong piston dan akan berhenti di lubang outlet port pneumatic atau batas dorong piston.

5. Fuel cut off device

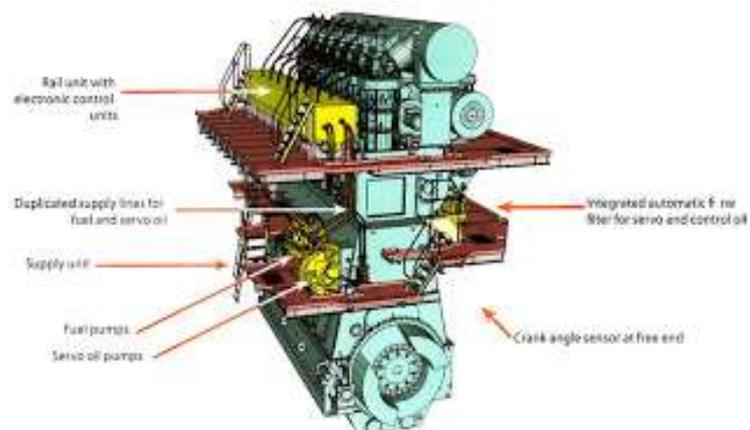
Perangkat penghentian bahan bakar untuk mesin pembakaran internal yang memiliki pasokan bahan bakar berarti ke mesin. Perangkat ini terdiri dari alat penghenti bahan bakar untuk memotong pasokan bahan bakar untuk melindungi mesin dari tingkat rpm abnormal ketika kecepatan mesin melebihi nilai referensi cut-off bahan bakar pada rentang kecepatan yang relatif lebih tinggi. Perangkat ini lebih lanjut terdiri dari kondisi balap mendeteksi sarana dan sarana untuk menentukan nilai referensi cut-off bahan bakar untuk memberikan nilai pertama untuk kondisi mesin dimuat dan nilai kedua yang lebih rendah untuk kondisi balap mesin. Dalam kondisi balap, nilai referensi cut-off bahan bakar semakin berkurang.



Gambar 9. Fuel cut off Selenoid

2.3. MAIN ENGINE SAFETY DEVICE ATAU TRIPS

➤ Sfety Devices



Gambar 10. Skema safety maen engine

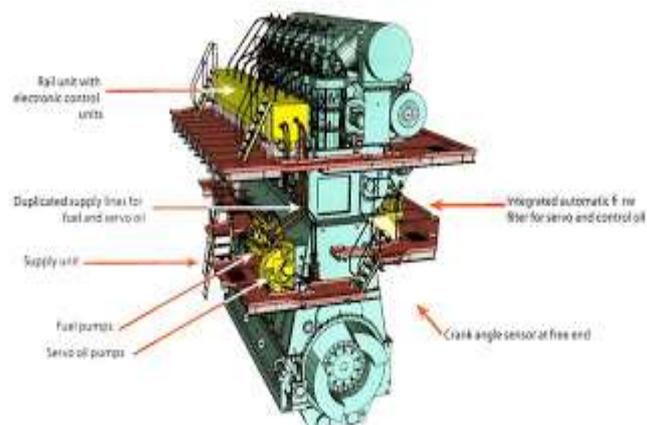
- Crankcase Relief Door
- Scavenge Space Relief Door
- Cylinder Head Relief Valve
- Starting Air Relief Valve
- Starting Airline Flame Trap
- Oil Mist Detector
- Rotation Direction Interlock
- Turning Gear Interlock

➤ Safety Trips

- Over Speed
- L.O Low Press
- Camshaft L.O Low Press
- JCW Low Press
- Piston Cooling Low Press
- Thrust Bearing High Temp
- Main Bearing High Temp Trip
- OMD Alarm (2 pass, if excessive oil mist in ccase)
- Spring Air Low Press (if air spring provided for exh vv instead of springs)

➤ ME Slow Down

- L.O High Temp
- JCW High Temp
- Piston Cooling High Temp
- OMD Alarm (1 pass)



Gambar 11.letak safety me slow down Low Press

- Control Air Low Press
- Thrust Bearing L.O
- Scavenge Air High Temp
- Exh Gas High Temp

2.4 . OVERSPEED TRIP IN DIESEL ENGINE

Sebuah perjalanan kecepatan lebih adalah fitur keselamatan yang disediakan pada mesin diesel kapal untuk membatasi akselerasi yang tidak terkendali dari mesin, yang menyebabkan kegagalan mekanis atau kecelakaan yang tidak diinginkan. Untuk mencegah kecepatan mesin diesel melampaui rentang kecepatan yang ditentukan sebelumnya, sebuah perjalanan kecepatan lebih tinggi digunakan dalam mesin diesel. Sebuah mesin Diesel dirancang untuk tekanan mekanik yang terkait dengan gaya sentripetal dan sentrifugal dari bagian yang bergerak di dalamnya dalam rentang operasional yang ditentukan. Gaya sentripetal berbanding lurus dengan kuadrat kecepatan rotasi, stres meningkat cepat dengan peningkatan kecepatan. Kekuatan koneksi mekanis dapat diatasi dengan tekanan yang berlebihan karena peningkatan kecepatan operasional. Ini dapat menyebabkan putusnya bagian yang berputar atau kerusakan pada mesin itu sendiri. Oleh karena itu, kecepatan berlebih merupakan bahaya keselamatan yang serius dan dapat menyebabkan situasi yang fatal. over speed memiliki dampak yang tinggi pada mesin Diesel. Jadi ada banyak cadangan aman gagal untuk perjalanan mesin. Dalam sinyal tripping normal dari rangkaian pengawasan darurat menggerakkan sirkuit shut down darurat, tetapi dalam kasus kecepatan berlebih ada tindakan pencegahan ekstra seperti Pneumatic over speed trip device. Ketika mesin berjalan, pasokan udara pneumatik (pneumatik) dengan tekanan yang ditentukan ke mesin harus selalu terbuka. Pneumatik pada perangkat speed trip dipasang pada multihousing dan bertindak langsung pada rak bahan bakar. Jika perangkat over speed trip diaktifkan, udara bertekanan bertindak pada piston dalam silinder yang menempel pada multihousing.



Gambar 12. Main engine MT.Berkat anugerah 03

Karena perubahan mendadak beban pada mesin diesel, kecepatan mesin dapat bervariasi. Meskipun seorang gubernur disediakan untuk mengontrol kecepatan mesin diesel, kecepatannya mungkin tidak terkendali, merusak mesin. Dengan demikian, untuk alasan ini lebih dari perjalanan kecepatan digunakan.

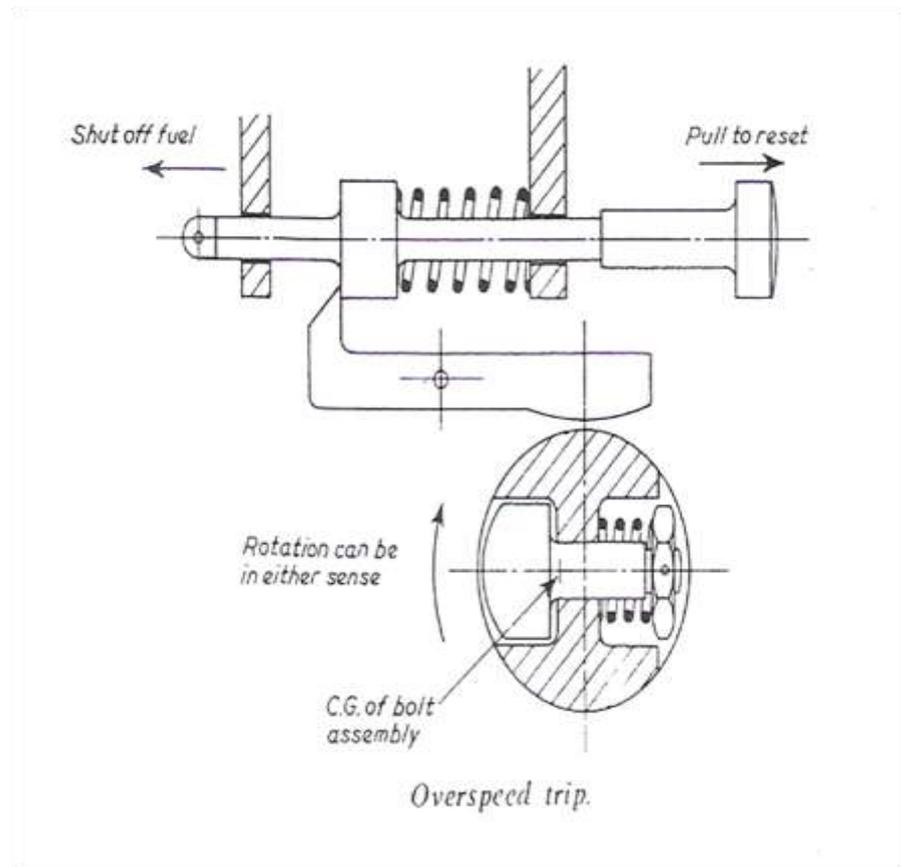
Tidak peduli apa pun jenis over speed yang digunakan mesin, tujuan utama dari over speed trip adalah memotong pasokan bahan bakar ke silinder mesin jika kecepatan mesin naik di atas level tertentu. Mencegah over speed pada mesin tujuannya untuk Mengurangi kemungkinan kecepatan over yang tidak terkendali dan bencana sangat penting dan dapat dilakukan dengan dua metode:

- a). Mekanis selama perjalanan cepat
- b). Elektronik selama perjalanan cepat

Electronic Over Speed Trip

Untuk memahami perjalanan elektronik selama kecepatan, tata letak normal dari sistem dijelaskan di bawah ini. Elektronik selama perjalanan kecepatan terdiri dari :

- a) Sensor kecepatan yang dipasang di roda terbang
Sensor kecepatan magnetik lebih disukai di mesin genset. Karena diskontinuitas permukaan aktuator (gigi gigi dari flywheel) tegangan sangat tertarik pada kumparan pick off sensor, menghasilkan gelombang analog listrik. Gelombang siklik ini yang dibuat oleh flywheel dibaca oleh sensor.
- b) Satuan kondisi sinyal
Unit ini bertindak sebagai penerima ke sensor kecepatan. Fungsi dasar dari pengkondisi sinyal adalah untuk mengubah satu jenis sinyal elektronik yang mungkin sulit dibaca ke jenis lain ke dalam format yang lebih mudah dibaca. Ini dapat dicapai dengan amplifikasi, eksitasi dan linierisasi sinyal listrik.
- c) Unit Deteksi dan Perbandingan
Ada nilai yang ditetapkan biasanya 10% di atas kecepatan terukur dan berfungsi sebagai nilai dasar untuk unit ini. Output unit kondisi sinyal terus dideteksi dan dibandingkan dengan nilai yang ditetapkan.
- d) Unit sinyal perjalanan
Jika perbedaan antara nilai yang ditetapkan dan nilai yang dideteksi berada di atas batas, maka unit ini memberikan sinyal perjalanan yang pada gilirannya mematikan generator.



Gambar 13. Over speed trip

2.5. L.O PREASSURE TRIP DAN ALARM

tekanan minyak pelumas rendah tekanan minyak rendah atau los tekanan minyak dapat menghancurkan mesin dalam waktu singkat. Oleh karena itu, kebanyakan mesin sedang hingga besar akan berhenti pada rendah atau kehilangan tekanan minyak. Rugi dari tekanan minyak dapat mengakibatkan mesin merebut gubernur hidrolis mekanis juga akan berhenti karena kurangnya minyak ke gubernur. sensor tekanan oli biasanya berhenti mesin. sensor tekanan minyak pada mesin besar biasanya memiliki dua setpoint tekanan rendah. satu setpoint memberikan peringatan dini dari tekanan oli yang abnormal, fungsi alarm saja. setpoint kedua dapat diatur untuk mematikan mesin sebelum tetap kerusakan sudah selesai.

2.6. EXHAUST TEMPERATURES

dalam mesin diesel, suhu buang sangat penting dan dapat memberikan sejumlah besar informasi mengenai pengoperasian mesin. Suhu knalpot yang tinggi tidak dapat mengindikasikan kelebihan beban mesin atau kemungkinan buruk karena pemuatan yang tidak memadai (efek pendinginan) dalam operasi engine. extended dengan suhu knalpot tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada katup buang, piston, dan silinder, suhu buang biasanya hanya menyediakan alarm.

2.7. HIGH CRANKCASE PRESSURE

tekanan bak mesin tinggi biasanya disebabkan oleh pukulan berlebihan (tekanan gas dalam silinder bertiup oleh cincin piston dan ke dalam kotak engkol) .kondisi tekanan tinggi menunjukkan mesin dalam kondisi buruk. tekanan bak mesin tinggi biasanya hanya sebagai fungsi alarm.

2.8. WATER JACKET ALARM

mesin yang didinginkan air dapat menjadi terlalu panas jika sistem air pendingin gagal untuk menghilangkan panas buangan. Sebagian kecil dari panas buangan mencegah mesin dari perebutan karena ekspansi berlebihan dari komponen tge di bawah kondisi suhu tinggi. jaket air pendingin biasanya di mana sensor untuk sistem air pendingin dilokasikan. sensor suhu air jaket memberikan peringatan dini suhu mesin yang abnormal, biasanya hanya fungsi alarm. setpoint adalah setuch bahwa jika kondisi dikoreksi secara tepat waktu, kerusakan engine yang signifikan akan dihindari. tetapi operasi mesin yang dilanjutkan pada suhu alarm atau suhu yang lebih tinggi akan menyebabkan kerusakan mesin.