

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### 2.1. Tinjauan pustaka

Governor merupakan suatu pesawat yang berfungsi untuk mengatur masuknya bahan bakar pada saat mesin mengalami *over rotation* atau *low rotation*, dengan cara memanfaatkan komponen - komponen yang ada dalam governor melalui proses seimbang /*balancy*.

Governor adalah komponen pada pompa injeksi, yang untuk meregulasi atau mengatur putaran mesin, melalui pengaturan debit atau volume bahan bakar yang dihasilkan pompa injeksi. Governor yang bekerja berdasarkan putaran mesin disebut Governor Sentrifugal atau Governor Mekanis, sedangkan governor yang bekerja berdasarkan kevakuman didalam venturi dinamakan Governor Vakum atau Governor Pneumatik

Kesiapan dari governor merupakan salah satu faktor penting untuk mendukung kelancaran operasional kapal, terutama pada saat melakukan olah gerak kapal, karena pentingnya hal tersebut maka perlu memberikan perhatian pada perawatan dari governor.

Pekerjaan perawatan dibutuhkan akibat kerusakan yang terjadi, karena usia kapal yang bertambah tua dan ausnya bagian - bagian kontruksi mesin atau perlengkapan yang mengakibatkan berkurangnya kemampuan kapal. Gangguan yang terjadi pada saat olah gerak kapal perlu di analisa untuk mengetahui penyebab-penyebabnya dan langkah - langkah pemecahannya.

Berdasarkan pengalaman dan hasil praktek darat ( PRADA ) diketahui bahwa menurunnya kinerja dari governor diakibatkan karena kurangnya perhatian dalam hal perawatan dan perbaikan governor. Menurunnya kinerja dari governor juga disebabkan karena kontruksi batang penyanggah atau cam sudah mulai aus dan perlu dorongan tambahan pada saat olah gerak atau pada saat main engine awal start dan tidak tersedianya suku cadang yang berkualitas.

Fungsi governor secara umum adalah untuk mengontrol secara otomatis penyaluran bahan bakar sesuai dengan beban mesin, sedangkan fungsi governor secara spesifik adalah sebagai berikut:

1. Memudahkan mesin hidup saat start dengan memperbanyak penyuplaian penginjeksian bahan bakar
2. Mempertahankan putaran setiap posisi
3. Membatasi kecepatan idle
4. Membatasi kecepatan maksimum

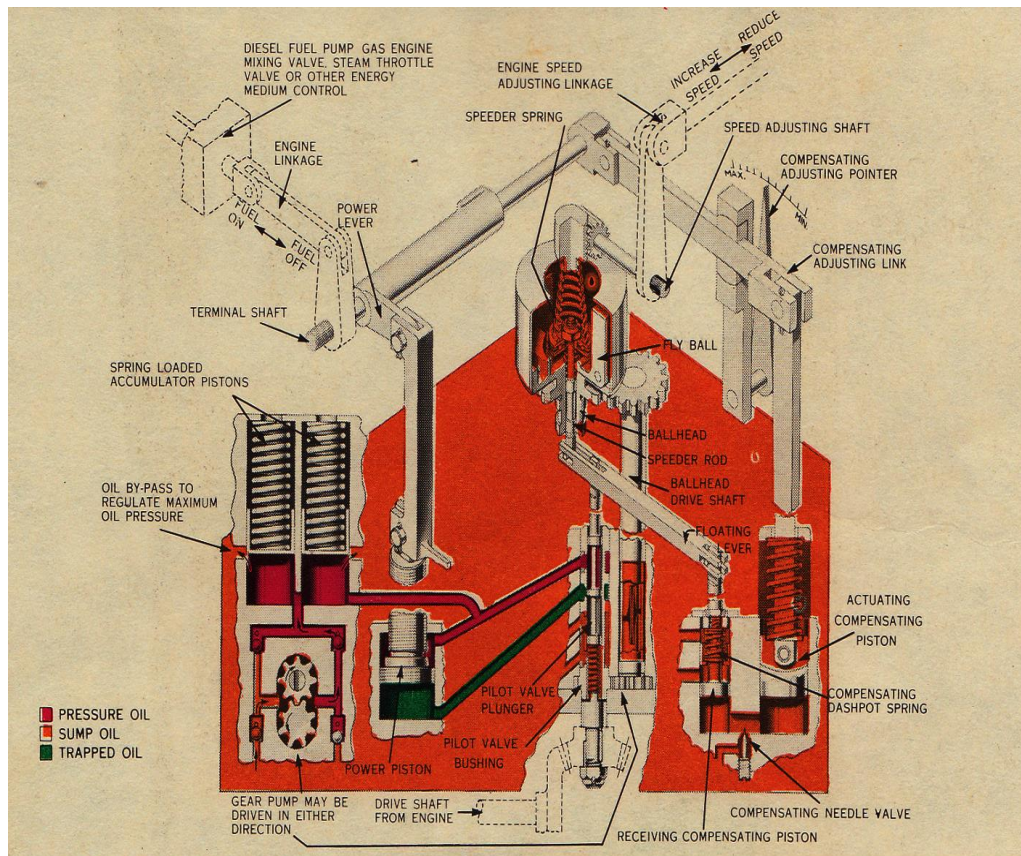
## 2.2. Gambaran Umum Objek Penulisan

1. Driving Plate : Bersama sama dengan governor *weight* berputar atas dasar gaya sentrifugal, untuk memutar cam, sehingga pengajuan saat pengapian dapat terjadi (platina membuka lebih awal).
2. Governor spring : Berfungsi sebagai pengembali ketika putaran mesin turun, dan sekaligus secara tidak langsung berfungsi sebagai pengatur besarnya pemajuan saat pengapian berdasarkan kelenturan pegasnya. Coba bayangkan apabila pegas memiliki kelenturan yang sangat lentur dengan yang sangat tidak lentur.

3. Governor weight : Berfungsi sebagai benda yang memiliki massa, sehingga apabila dia berputar dapat menghasilkan sebuah gaya sentrifugal, yang diperlukan untuk memajukan saat pengapian.

4. Cam : Berfungsi untuk membuka platina

Untuk melengkapi dari bagian – bagian governor kami lampirkan schematic gambar sebagai berikut:



Gambar 2.1 skema rangkaian ( schematic diagram)

## Prinsip kerja governor

Governor adalah alat yang di gunakan untuk mengontrol kecepatan dari penggerak mula / utama dari kecepatan berlebihan dan menstabilkan kecepatan putaran mesin yang di inginkan.

Governor mengatur kecepatan rata - rata mesin atau penggerak mula apabila terjadi variasi kecepatan frekwensi beban. Jika kecepatan motor konstan maka kecepatan motor konstan dari satu siklus ke siklus lainnya.

Jika beban meningkat, kecepatan motor menurun dan sudut sudut governor akan bertambah dengan perubahan, sehingga menggerakkan katup terbuka untuk memperbanyak fluida kerja yang meningkatkan beban, prinsip kerja governor di bagi dua macam yaitu :

### 1. Prinsip Kerja Governor Pneumatic

#### a. Saat Mesin Start

Pada saat mesin start kevakuman menjadi kecil, venturi tambahan belum mampu mengalahkan main spring sehingga main spring mendorong diafragma ke kanan dan control rack ke kanan. Langkah efektif makin panjang dan bahan bakar yang diinjeksikan juga semakin banyak.

#### b. Saat putaran pelan ( *idle* )

Kevakuman venturi tambahan makin besar dan mampu mengalahkan main spring dan control rack bergerak ke kiri, langkah efektif menjadi pendek dan kondisi ini idling spring mempertahankan diafragma.

### c. Saat putaran maksimum

Pada saat pedal diinjak, throttle membuka penuh kevakuman pada venturi tambahan makin kecil, mainspring mendorong diafragma ke kanan dan control rack bergerak ke kanan dan langkah efektif menjadi makin panjang dan bahan bakar diinjeksikan lebih banyak. Pada saat ini kecepatan diatur oleh *full boadspring*.

## 2. Prinsip Kerja Governor Mekanis

Bila mesin berputar lambat (*idle*), gaya sentrifugal yang terbentuk belum mampu untuk menekan pegas (*spring*) atau dengan kata lain gaya sentrifugal yang terbentuk sangat kecil, dengan demikian fuel control rack belum dapat bergerak bila kecepatan mesin bertambah, gaya centrifugal yang terjadi akan bertambah besar sehingga mampu menggerakkan *flyweight* kearah luar gaya centrifugal yang terjadi ini sekarang mampu untuk menekan pegas (*spring*).

Dengan tertekannya pegas oleh gaya centrifugal maka fuel control rack akan bergerak kearah kiri. Fuel control rack ini akan berhenti bergerak apabila gaya centrifugal sudah seimbang dengan gaya pegas.

## 2.3. Perawatan Dan Pemeliharaan

### 1. Perawatan

Suatu aktivitas dan perbaikan yang di lakukan terhadap governor yang meliputi material dan cover governor sehingga governor tersebut dapat di pakai dan berfungsi dengan baik dan

memberi umur panjang serta memenuhi persyaratan Standart Internasional.

sistem perawatan dibagi menjadi 2 bagian :

a. Sistem perawatan berencana.

Perawatan berencana adalah suatu usaha untuk mencegah atau mempertahankan suatu alat atau permesinan agar alat tersebut dapat bekerja secara optimal yang dilakukan sesuai jadwal yang telah ditentukan.

b. Sistem perawatan periodik

Sistem perawatan periodik adalah perawatan pencegahan dengan membuka bagian - bagian governor (Over Houl) secara periodik, untuk menentukan apakah sudah diperlukan penyetelan-penyetelan atau penggantian - penggantian perlengkapannya berdasarkan jam kerja sesuai dengan yang telah ditentukan oleh pembuatnya

Sebagai langkah atau tindakan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi terutama dari segi teknis, yaitu perlu dilaksanakannya penggantian suku cadang yang sesuai dengan kebutuhan.

Karena hal-hal tersebut diatas , dan sdemi mempertahankan kinerja dari governor dalam mendukung kelancaran pengopersian kapal,maka perlu diadakan perawatan dan perbaikan sesuai dengan instruksi dari buku manual serta pemahaman dalam pengoperasian governor maupun dalam pemakaian suku cadang yang berkualitas sesuai dengan kebutuhan.

## 2. Pemeliharaan

Suatu kegiatan yang dilakukan secara sengaja terhadap governor dengan tujuan agar peralatan serta komponen dari governor tersebut tetap layak di gunakan dengan lancar, efektif dan efisien.

Pemeliharaan ada 3 macam yaitu :

a. Pemeliharaan pencegahan

Suatu pemeliharaan yang di lakukan agar governor terhindar dari laju kerusakan yang cepat ( tidak wajar ), pemeliharaan dilakukan pada kondisi sebelum governor bermasalah / mengalami kerusakan.

b. Pemeliharaan perbaikan

Pemeliharaan yang dilakukan apabila terjadi kerusakan terhadap komponen governor untuk mengembalikan ke kondisi semula, dengan cara memperbaiki atau mengganti komponen yang rusak.

c. Pemeliharaan darurat

Pemeliharaan yang di lakukan di luar program pemeliharaan karena terjadi suatu yang emergency. Pemeliharaan darurat ini bisa terjadi di karenakan adanya ketidak sadaran para awak kapal di bagian mesin akan pemeliharaan yang kurang rutin dan tidak dilakukan sesuai jadwal yang telah di tentukan oleh pembuat suatu pesawat bantu tersebut dan tidak mengikuti petunjuk di buku panduan suatu pesawat bantu ( *manual book* ). Sehingga terjadi kerusakan yang tidak di inginkan saat kapal olah gerak maupun saat beroperasi. Kesadaran dari crew mesin sangatlah penting untuk melakukan

pemeliharaan yang rutin dan sesuai dengan jadwal yang telah di tentukan oleh buku panduan (*manual book*).

Contoh rangkaian elektro-pneumatik sederhana pada suatu on-off valve control station.

Perhatikan gambar diatas, contoh sebuah rangkaian pneumatik sederhana dalam satu proyek untuk keperluan pengontrolan on-off valve. Deskripsi dari komponen-komponen pneumatiknya sebagai berikut:

Komponen Fungsi pneomatik

- A. Auator Adalah Mengubah Tekanan Menjadi Gerakan 1/4 Putaran Yang Digunakan Untuk Membuka Tutup Valve. Di dalam Aktuator Terdapat Ruang Udara Dan Pegas Spiring). Kesetimbang Gaya Pegas Dan Tekanan Udara Dimanfaatkan Untuk pengontrol Gerakan Piston.
- B. Main Valve Adalah Objek Mengontrol Dari Sistim Pneomatik Menjadi Mekanisme Buka Tutup Valve Dalam Keadaan Terbuka Pada Saat Aktuator Mendapat Tekanan Pneomatim. Hilangnya Tekanan Udara Aktuator Menyebabkan Main Valve Tertutup.
- C. Two Way Ball Valve Adalah Sebagai Isolasi Sistem Pneomaitik Terhadap Supply Udara Dari Luar. Pada Saat Sistim Pneomatik Dioprasisakin Valve Ini Harur Keadaan Terbuka Dan Tutup Pada Saat Pemeliharaan (Maintenance) Misalnya Ada Kebocoran Atau Penggantian Komponen.
- D. Air Regulator Filter Adalah Menjaga Tekanan Supply Udara Pada Harga Yang Ditentukan (Contoh: 5,5 Barg) Sekaligus Membuang (Release) Kelebihan Tekanan. Selain Itu Juga Berfungsi Sebgai



Penyaring Udara (Ukuran Micron) Dari Partikel Debu Yang Pengotor Akumulasi Uap Air Yang Terjebak Dibuang Secara Manual.

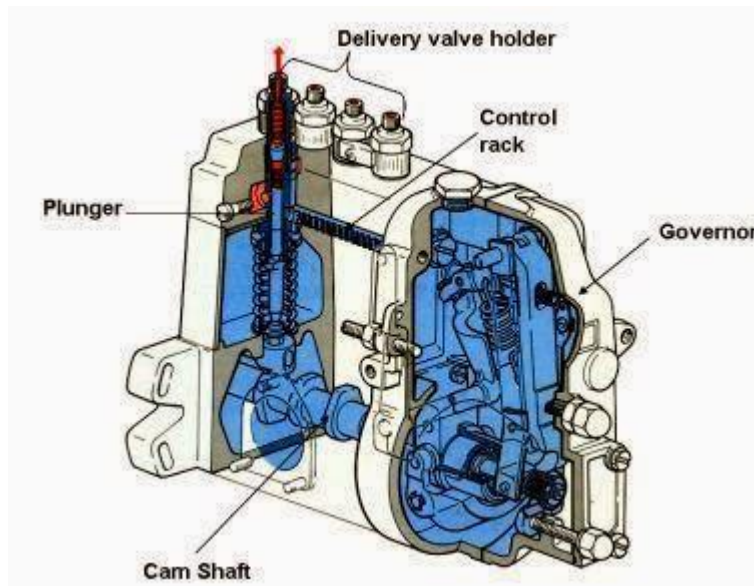
- E. Pressure Gauge Adalah Untuk Pembacaan Atau Indikasi Besarnya Tekanan Udara Yang Masuk Ke Sistem Pneumatik ,Range Yang Umum Digunakan 0- 10 Barg Ataupun 0-14 Barg.
- F. Check Valve Adalah Mencegah Aliran Balik Udara.
- G. Way Selenoid Adalah Mengatur Membuka Menutup Aliran Udara Didalam Valve Dengan Sistem Pneumatik. Fungsinya Semacam Block Manual Reset and Bleed Valve. Way Bermakna Valve Buka-Tutup Valve Tersebut Memiliki 3 Piston Dan 2 Piston Diaktuasi Oleh Keadaan . Pada Dasarnya Kita Bebas Sisa Listrik Mengubungkan Port Mana Yang Kita Pilih Sesuai Desain Yang Kita Inginkan , Dianalogika Seperti Istilah NO/NC Pada Wiring. Pada Kasus Ini Hanya Ada 2 Port Yang Terhubung Dengan Tubing Sedangkan Port Lainnya Sebagai Venting Port (Dipasang Bug screen). Dalam Tidak Ada Arus Listrik Atau Sinyal Listrik, Jalur Aliran Udara Masuk Keaktuator Mengakibatkan Main Valve Posisi Tertutup . Ketika Arus Listrik Diumpun Ke Solenoid Membuka Aliran Udara Keaktuator Main Valve Menjadi Terbuka. Sekali Arus Listrik Hilang , valve Kembali Keposisi Semula Yang Disebabkan Oleh Gaya Pegas Didalam Valve. Yang Mengakibatkan Tertutupnya Aliran Udara Menuju Aktuator Dan Pada Saat Yang Sama Pula Sisa Tekanan Udara Didalam Tubing Diantara Valve Dan Aktuator Dibuang Keatmosfer Melalui Venting Port. Manual Reset Berupa Tombol Yang Harus Ditekan

Operator Manul Sesaat Setelah Valve Brubah Posisinya .  
Selanjutnya Walaupun Sinyal Listrik Telah Diumpankan.

- H. Bug Screen Adalah Umumnya Dipasang Pada Venting Port, Gunanya Untuk Mencegah Masuknya Serangga Pada Komponen Pneomatik.
- I. Flow Valve Control Adalah Mengatur Besar Kecilnya Aliran Udara Yang Masuk Pada Akuator.
- J. Safety Valve Relief Adalah jika Presure Regulato Tidak Berfungsi Dengan Baik (Fail), Maka Tekanan Udara Yang Masuk Kedalam Akuator Menjadi Tidak Terkendali Sehingga Perlu Ditambahkan Proteksi Untuk Membuang Kelebihan Tekan Tersebut. Akuator Sendri Memiliki Batas Maksimum Tekanan Kerja Yang Umumnya Berada Pada Rentang 8-10 Barg,tergantung Pada Jenis Atau Ukuran Aktuator yang Dipilih.
- K. Quik Valve Exhaust Adalah Mempercepat Buangan Sisa Tekanan Didalam Akuator Ke luar Atmosfer. Valve Ini Hanya Berfungsi Pada Saat Tidak Ada Supply Udara Kedalam Akuator . Ada Valve Ini Akan Memper Cepat Respon Tutupnya Main Valve.
- L. Silencer Adalah Dipasang Pada Akhir Rangkaian Pneomatik Yaitu Jalur Tubing Menuju Venting Ke Atmosfer. Guna Mencegah Masuknya Benda Asing Sekaligus Mengurangi Suara Bising Akibat Buang Tekanan Udara Akuator.
- M. Bulk Material : Tubing, Menghubungkan Komponen Pneomatik Satu Fitting Adapter Tertentu Dengan Lainnya.

## 2.4. Fungsi Fuel Injection Pump

berfungsi mensupply bahan bakar ke nozzle dengan tekanan tinggi (max  $300 \text{ kg/cm}^2$ ), menentukan timing penyemprotan dan jumlah bahan bakar yang disemprotkan.



Fuel Injection Pump

### A• Governor

Governor berfungsi untuk mengatur putaran engine sesuai dengan bahan bakar dan putaran engine. Governor untuk pompa injeksi tipe bosch dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- Minimum dan maksimum speed governor. Umumnya tipe ini Di gunakan Untk mobil-

*All speed governor.*

Umumnya tipe ini dipakai untuk mesin–mesin Kontruksi dan Engine generator.

Selanjutnya governor untuk pompa injeksi tipe bosch menurut strukturnya dibagi menjadi:

- Mechanical governor (centrifugal type).
- Pneumatic Governor.

### **All Speed Mechanical Governor**

banyak dipakai mesin-mesin konstruksi. Tipe ini mempunyai keuntungan seperti kecepatan dapat dilakukan pada rangenya dengan sedikit penyimpangan, apabila ada beban (load) dan dapat menjaga ketepatan kecepatan engine. Dengan alasan ini engine komatsu banyak memilih tipe ini untuk mesin-mesin konstruksinya.

### **B• Feed Pump**

Feed Pump (variable delivery type) berfungsi mensupply bahan bakar ke pompa bahan bakar dengan tekanan rendah berkisar 1.2 - 2.6 kg/cm<sup>2</sup>. Bersama dengan pompa priming mensupply bahan bakar ke sistem pada saat engine hunting (engine hunting = sistem bahan bakar kemasukan udara).

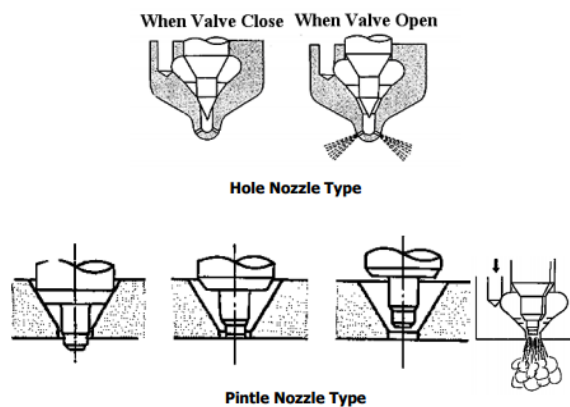
### **C• Automatic Timer**

Automatic timer adalah sebuah hydraulic timer yang bekerja karena bahan bakar di dalam pump chamber. Timer piston ini dipasangkan di dalam pump housing di sebelah kanan drive shaft. Piston ini bergerak di dalam timer housing sesuai dengan tekanan bahan bakar dan spring. Gerakan piston ini dipindahkan ke roller ring melalui slide pin. Timer spring menekan timer piston sehingga injeksi terlambat. Begitu engine rpm naik, maka tekanan di dalam pump chamber juga naik dan piston menekan timer spring. Kemudian roller ring memutar drive shaft dalam arah kebalikannya untuk merubah

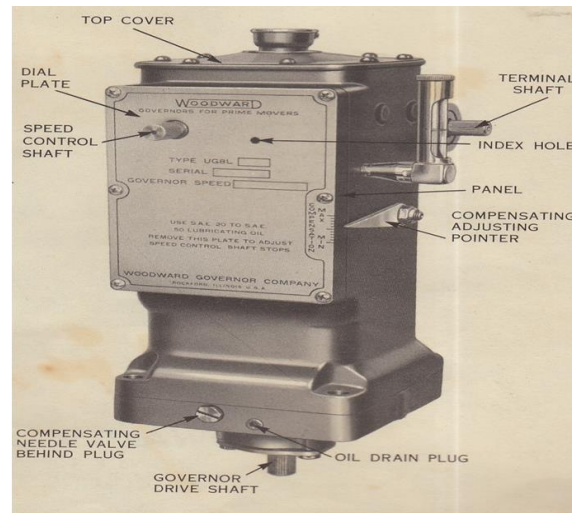
posisi camplate sehingga injeksi dipercepat.

#### D• Nozzle dan Nozzle Holder

Nozzle berfungsi sebagai penyemprot dan pengabut bahan bakar yang dikirim dari FIP (Fuel Injection Pump). Baik tidaknya pengabutan ditentukan dengan kekuatan spring nozzle. Nozzle dibagi menjadi dua macam yaitu pintle type nozzle dan hole type nozzle. Penggunaan nozzle bergantung pada bentuk dari ruang bakarnya. Pada umumnya hole type nozzle dipakai pada engine dengan pembakaran langsung (direct injection engine), dengan tujuan agar bisa didapatkan jarak pancar yang jauh. Sedangkan untuk engine dengan pembakaran tidak langsung (indirect combustion engine) menggunakan pintle type nozzle (nozzle berlubang satu atau nozzle tipe pasak jarum). Pada tipe ini tidak diperlukan jarak pancar yang jauh dan tekanan pancar yang tinggi, karena pembakaran dapat terjadi dua kali.



memakai komunikasi Telegraf yang di jaga oleh oiler jaga dan kadet, dan Governor type UG8 Governor Level Control dan dua Mesin Bantu type CAT, dengan 3 batang pemuat jenis Dereck Boom.



Gambar 3.2 Governor Type UG 8 Level Contril