

# PENGENDALIAN *OVERSPEED* PADA MESIN DIESEL

Agus Pramono, Eko Boedisoesetyo

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang  
Jl.Prof.H. Sudarto, S.H. Tembalang, kotak Pos 6199/SMS, Semarang 50329  
Telp 7473417,7499585,7499586 (Hunting), Fax. 7472396

## Abstrak

Dunia teknik otomotif kita sudah sering mengenal istilah *Diesel engine*. dalam operasionalnya untuk mobilitas lapangan sering terjadi dengan mendadak suatu kecepatan yang sangat tinggi diatas (3000-rpm) yang melebihi kecepatan yang distandarkan oleh aturan sistem mekanisme engine hal ini sering terjadi dikarenakan beberapa faktor salah satunya adalah berlebihannya volume bahan bakar yang di injeksikan dari pompa injeksi bahan bakar menuju nozel dan getaran engine yang menambah faktor terjadinya kecepatan putaran yang melebihi ketentuan standar putaran untuk diesel engine. Untuk menghindari hal inilah yang terjadi yang dinamakan *overspeed* hal ini kalau dibiarkan akan mengakibatkan merambatnya kerusakan yang tidak diinginkan Dengan metoda penurunan putaran yang telah melewati penelitian dan pengalaman lapangan oleh para insinyur mesin. untuk mengatasi suatu problem pengendalian *overspeed* khusus untuk *Diesel engine* diciptakan agar mampu secara otomatis mengendalikan dengan sendiri putaran yang berlebihan tersebut sehingga dapat dikondisikan menjadi stabil kembali dalam putaran normal. yang membuat putaran mesin menjadi Idle kembali. dengan perlengkapan pengendali putaran.

**Kata Kunci :** “*overspeed*”, “*governor*”, pengendali putaran ekstrim”

## 1. Pendahuluan

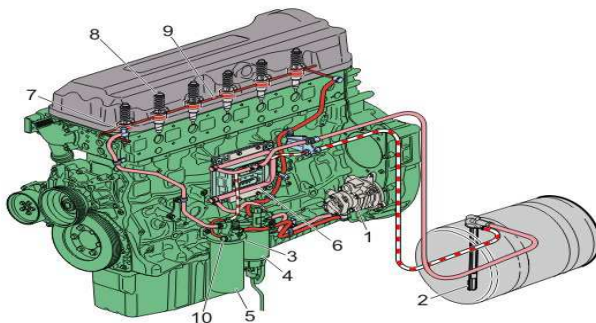
Jumlah volume bahan bakar yang dipompakan pada sistem pengabutan atau nozel ke dalam ruang *chamber* pada selinder pembakaran *engine diesel* untuk masing-masing *pipeline* dalam kondisi normal (cc) nya sudah terukur secara teoritis kemudian dalam *lifetime* yang lama terjadilah fenomena *overspeed* yang mengakibatkan kerusakan pada sistem kerja *engine* tersebut secara ekstrem dapat menimbulkan kebakaran yang sangat merugikan sesuai perhitungan jumlah bahan bakar (*gasoil*) yang harus disuplai ke masing masing selinder ialah sangat ditentukan pada saat terjadinya proses pemompaan bahan bakar yaitu Langkah efektif minimum dan langkah efektif maksimum. hal ini diatur secara otomatis dalam sistem *barrel* dan *plugger* serta *delevery valve* pada pompa injeksi. yang kinerjanya diinstal langsung dengan satu rangkaian *rackgear* beserta *pinionnya* sehingga dalam satu rangkaian kerja yang bersamaan akan menghasilkan bentuk suplai bahan bakar yang cukup. seiring proses pembakaran berlangsung.

## 2. Pembahasan

Komponen *governur* sentrifugal merupakan salah satu dari sekian banyak peralatan kontrol pada *engine diesel* yang dipasangkan langsung pada *diesel engine* tepatnya pada sistem pompa bahan bakar untuk mensuplai laju aliran bahan bakar yang akan sangat menentukan kerja dari *engine* tersebut. Tentu saja berfungsi guna mengontrol langsung tuas penggerak putaran yang sama dari gerakan beberapa *pluger* yang kemudian mengatur secara otomatis volume kabutan bahan bakar yang menuju ruang bakar. *Governor* sesuai prinsip kerjanya dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis utama prinsip kerja ialah:

- Pneumatic governur* yaitu; prinsip kerjanya kedalam saluran masuk selinder yang berdasarkan aliran udara tekan.
- Mechanical governur* yaitu prinsip mengontrol laju aliran bahan bakar yang berhubungan langsung terhadap kecepatan *engine* dan jenis ini perkembangannya dapat dipisahkan menjadi dua model diantaranya: *Constant speed governor* adalah pemasangannya pada engine yang berdasarkan keperluan akan suplai bahan

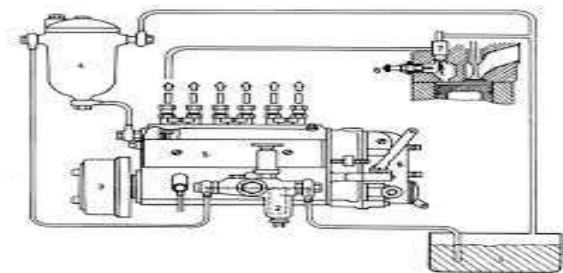
c. bakar untuk pembakaran pada keadaan jalan dengan kecepatan tetap.yang sering dalam putaran stationer digunakan untuk sistem kelistrikan. *Variable speed governor* adalah untuk menahan kecepatan mesin agar tetap dengan menggantikan beban sat ada beberapa pengaturan kerja engine.dalam rangka pembangkitan tenaga.secara keseluruhan engine peralatan berat dikendalikan oleh sistem governur ini. Dengan metoda *governing* sistem komponen yang berfungsi sebagai suplai bahan bakar utama akan beroperasi sesuai dengan kondisi kecepatan putaran engine dan mampu menghasilkan pembakaran yang sangat efisien khususnya untuk penggerak mula semua alat berat dengan beban kerja yang berat.Suatu mekanisme peralatan pengontrol yang terdiri dari rangkaian pompa injeksi adalah ada yang berfungsi untuk menentukan jumlah bahan bakar yang akan di salurkan kepada masing maing pengabut.salah satunya disebut kan dengan nama selinder barrel dan selinder pluger. Yang keduanya akan bekerja secara bersamaan untuk menghasilkan unjuk kerja dalam motor diesel dengan hasil yang optimal. Dimana pada langkah kerja plugger dan berputarnya sistem barrel akan menentukan jumlah bahan bakar yang ditekan dan banyak sedikitnya volume bahan bakar yang dikeluarkan oleh masing masing *dileveryvalve* pada pompa injeksi.sebagai berikut:



**Gambar.1.Konstruksi Diesel Engine**

Nama nama Komponen.

1. *Feed pump*
2. *Strainer, tank level gauge*
3. *Fuel Filter Housing*
4. *Pre-filter with water separator*
5. *Fuel filter*
6. *Engine electronic control unit cooling loop*
7. *Overflow valve*
8. *Unit injector*
9. *Fuel channel in the cylinder head*
10. *Venting valve*



**Gambar 2. Rangkaian Pompa Injeksi**

### 2.1. Prinsip Kerja Pompa Injeksi.

Dikonstrusikan sedemikian rupa sehingga sestem pompa injeksi beroperasi mengikuti putaran engine saat pada keadaan engine hidup. Dalam keadaan inilah masing masing komponen beriteraksi secara begantian yang akhirnya menghasilkan volume bahan bakar yang siap untuk terbakar pada akhir langkah kompresi pada matra 4 langkah.

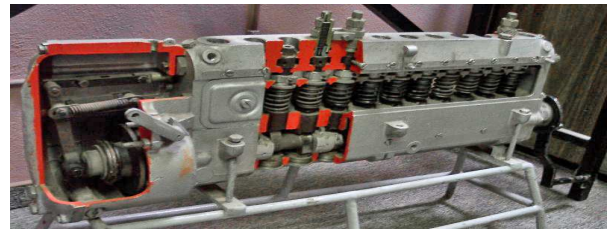
Bahan bakar akan terhisap dan mengalir mengisi ruang langkah efektif minimum dalam barrel dan seterusnya memenuhi ruang barrel pada posisi langkah efektif maksimum. Dan terpompa keluar secara *recyprocatng* menuju kepipa tekanan tinggi dan akan dikabutkan oleh nozel. Hal ini secara terus menerus dan banyak sedikitnya bahan bakar diatur oleh pergeseran barrel pada rangkain *rackgear and pinion gear*. Barang tentu bahan bakar yang dipompakan akan mengikuti dinamika komponen yang bergerak satau sama lain saling barhubungan yang bergerak berdasarkan gerak awal dari putaran poros engkol.

Saat proses pemompaan bahan bakar secara normal yang terjadi pada gerakan yang harmonis antara barrel dan pluger yang diteruskan pada pipa tekanan tinggi menuju ke nozel yang akan terbakar pada awal langkah piston pada selinder pertama dengan volume:  $V = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot L$ .....( $mm^3$ ) dan selanjutnya diikuti pengabutan pada nozel berikutnya.karena pembakaran putaran poros engkol terjadi dan selang beberapa waktu akan ada gejala adanya putaran berlebih dan ini harus kita kendalikan dengan satu unit *governorcentrifugal*. Berikut pengendalian kelebihan putaran.dengan memanfaatkan kelebihan putaran itu sendirilah untuk mencentrifugalkan pemberat yang ada sehingga pemberat yang terlontar dibatasi untuk menggerakkan tuas dan tuas selanjunya menggeser *rackgear* dan *reackgear* menggerakkan *piniongear* dan pergerakan *piniongear* akan memutar barrel pada posisi langkah efektif mamksimum menuju langkah efektif minimum dan sekaligus meminimalkan jumlah *gasoil* yang dikabutkan oleh nozel sehingga tidak akan terbakar sama dengan sejumlah bahan bakar yang pada saat langkah efektif maksimum. Karena putaran terjadi berlebih pada saat langkah efektif maksimum dengan dipengaruhi timbulnya getaran mesin. Oleh karena itu konsumsi bahan bakar pada langkah efekti minimum inilah energi pebakaran menurun dan berpengaruh terhadap faktor putaran engine sehingga Ovespeed dapat diturunkan dengan pengendalian menurunkan RPM dan kembalilah pada kondisi *IDLING* operasional diesel engine menjadi stabil.

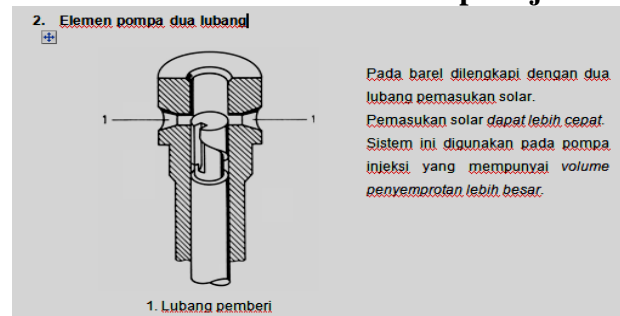
## 2.2. Langkah Efektif Minimum

Pada posisi ini volume bahan bakar terbatas jumlahnya dan akan diteruskan ke nozel terbatas pula sehingga hasil pembakarannya pun sesuai dengan jumlah bahan bakar yang minimum.dampaknya putaran mesin pelan dan semakin meningkat ketika berangsur-angsur maksimum.pada posisi Langkah efektif minimum jumlah bahan bakar sangar sedikit  $V = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot L$ .min.....( $mm^3$ )

dengan tekanan untuk *Direct injection*  
 $= 120 \frac{kg}{cm^2}$



**Gambar.3.Kontrol Putaran Pompa Injeksi**



**Gambar.4. Barel posisi .LEM.**

## 2.3. Pengendalian putaran tinggi

Acuan dasar yang digunakan untuk mengukur dalam ketepatan *Centrifugal Governor* adalah saat kecepatan tinggi *engine* disaat beban telah menggeser bandul sentrifugal juga dinamakan kecepatan lebih ketika putaran mesin semakin tinggi sehingga sesuai dengan beban yang terjadi pada *engine diesel* yang menggeser tuas pengendali (kecepatan) pada posisi tidak ada volum bahan bakar yang dipompakan (menurun).didalam kisaran pengendali kecepatan tinggi ketika meningkatnya kecepatan putaran dalam mesin tidak terkontrol. Kejadian ini merupakan fenomena seperti meningkatnya kecepatan putaran mesin secara tiba –tiba kecepatan putaran mesin tersebut maka dengan pengendalian secara otomatis dimulai pada putaran yang maksimum dimana kecepatan diatas beban penuh, ini menyebabkan beban mesin secara keseluruhan bertambah besar kemudian kecepatan mesin akan bertambah secara proporsional menuju dan menggeser dalam beban lebih. Menurut kenaikan sepanjang mesin jalan dapat dihitung

$$\delta = \frac{n_{10} - n_{v0}}{n_{v0}}$$

Dengan :

$\delta$  = P - degree

$n_{10}$  = High idle speed

$n_{v0}$  = Maximum full load speed

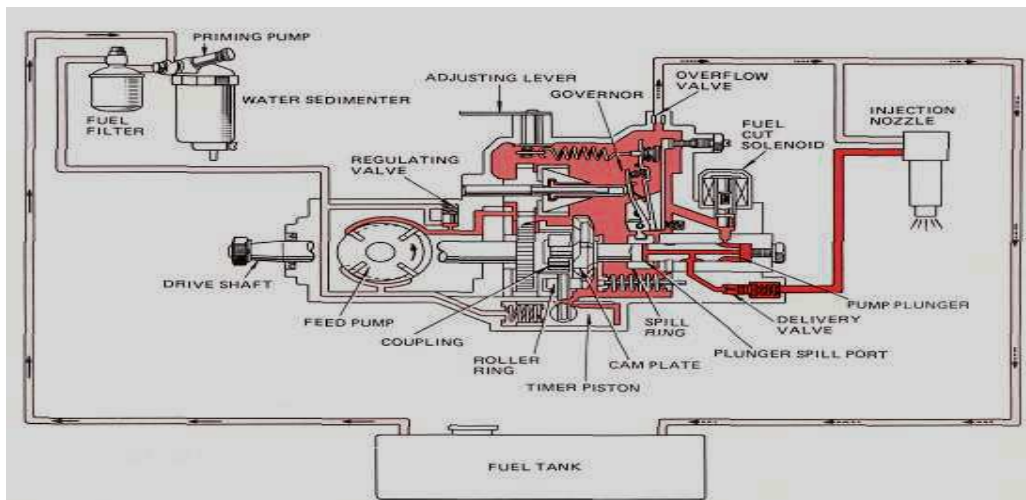
### Characteristics Governor

Dalam pengendalian Kecepatan tinggi dapat dilihat pada diagram dibawah ini.dengan parameter-parameter sbb:

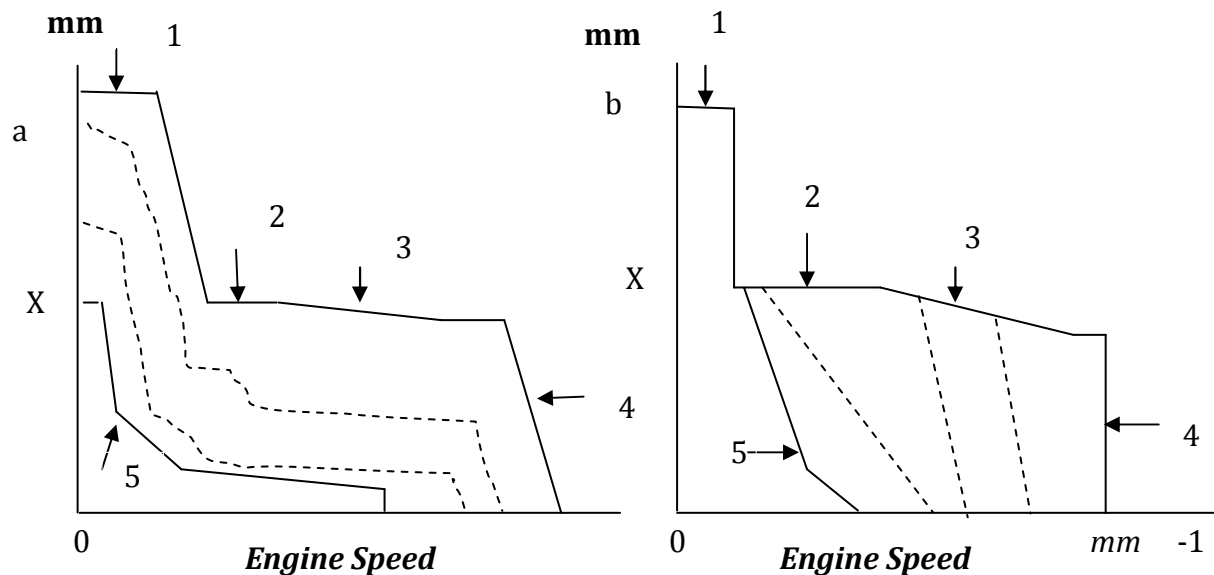
A = Maximum-minimum-speed Governor

B = Variable Speed governor

1. Start quantity.
- 2.Full-load delivery.
- 3.Torque control.
4. Full- load speed regulation.
5. Idle speed



Gambar.5. Mechanical governor centryfugal



Sifat Pengendalian Kecepatan Putaran:a )Minimum-Maximum-peed Characteristics  
 b) VariableSpeedgovernor,1.Startquantity,2.Full load dellivery.3.Torque control.Positive.  
 4. Full Load speed regulation.5. Idle.X).Control-Collar-Travel.

Gambar.6. Grafik Penunjukan Kecepatan Putaran dan Beban

#### 4. Kesimpulan

- 1) Untuk kecepatan putaran yang sangat *ekstrem* yang timbul secara mendadak dapat dinormalkan kembali sehingga kerusakan akan konstruksi *engine diesel* dapat terjaga dengan pemakaian sistem pralatan pengendalian kecepatan tinggi yang berlebihan dengan kontrol putaran yaitu dengan unit *Mechanical centryfugal Governor*.
- 2) *Mechanical Centryfugal governor* dengan beberapa type dapat diinstal secara langsung dalam pompa injeksi mesin diesel.
- 3) Pada umumnya mesin diesel sudah dapat dijalankan dengan bervariasi kecepatan tetapi untukantisipasi timbulnya kecepatan putaran tinggi (*ekstrem*) dapat dikontrol secara otomatis dengan satu unit pengendali putaran.

#### 5. Daftar Pustaka.

- Sukoco. Zaenal Arifin, 2008, *Teknologi Mesin Diesel*, Bandung, Alfabeta.
- Orianto, M, Ketut Bunda, Artana, 1999, Diktat Permesinan Perkapalan I, Surabaya, Institut Teknologi Sepuluh November.
- Heywood, J.B, 1998, *Internal Combustion Engine Fundamental*, Mc Grawhill, Singapore.
- Nakoela Soenata dan Shoichi Furuhamu, 1995, *Motor Serba Guna*, Jakarta Penerbit, Pradnya Paramita.
- J.Trommel Mans, 1991, *Mesin Diesel*, Jakarta ; Penerbit PT. Roda Jayaputra.
- Anonim, 1979, *Diesel Manual Handbook*, Tokyo, Mitsubishi Motor.
- Anonim, 1995, *New Step 1 Training Manual*, Jakarta ; Penerbit. PT. Toyota - Astra. Motor.
- Wiranto Aris Munandar, Koichi Suda, 1989, *Motor Diesel Putaran Tinggi*, Pradnya Paramita Jakarta.
- Daryanto Drs, 1984, *Contoh Perhitungan Perencanaan Motor Diesel 4 Langkah*, Tarsito, Bandung.
- Sularso, Kiyokatshu Suga, 2004, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Mesin*, Jakarta Pradnya Paramita
- Steven Jr, Wiliam D, 1985, *Element Of Power System Analysis*, Mc Graw Hill, International Book Company

