

# PENGARUH VARIASI CAMPURAN BAHAN BAKAR SOLAR DAN MINYAK KELAPA SAWIT TERHADAP PUTARAN MOTOR DIESEL TIPE RINO 115PS

Vina N. Van Harling

<sup>1</sup>Politeknik Saint Paul Sorong,  
Jl. R. A. Kartini No. 1 Kampung  
Baru, Sorong  
Indonesia  
vina.nathalia@poltekstpaul.ac.id

## ABSTRACT

*This research was conducted to determine the effect of variations in the mixture of diesel fuel and palm oil on the 115PS Rino Type Diesel motor rotation. The study was conducted with a variety of pure diesel fuel, a mixture of diesel 70% palm oil 30%, diesel 50% palm oil 50%, and diesel mix 30% palm oil 70%. Based on the results of tests conducted obtained greater engine speed (rpm) data generated by the use of pure diesel fuel with a 7 mm gas screw adjustment of 1800 rpm. Whereas the lower engine speed (rpm) results from the use of a 30% diesel fuel mixture with 70% palm oil with a 2 mm gas screw adjustment of 620 rpm*

**Keywords :** Diesel Engine, Engine Speed, Palm Oil

## 1. PENDAHULUAN

Jumlah penduduk di Indonesia yang semakin meningkat setiap tahunnya diikuti dengan peningkatan perekonomian masyarakat yang pada akhirnya berdampak pada daya konsumsi masyarakat. Jumlah penduduk yang bertambah dalam suatu daerah tentu saja menyebabkan adanya kebutuhan akan bahan bakar yang semakin meningkat baik untuk kebutuhan dapur maupun kebutuhan alat transportasi dalam hal ini kendaraan umum maupun kendaraan pribadi. Penggunaan bahan bakar pastinya berbeda untuk setiap jenis kendaraan umum seperti mobil, ada yang menggunakan bahan bakar bensin dan ada yang menggunakan solar.

Penggunaan bahan bakar yang terus meningkat diperkirakan akan menyebabkan dunia dalam hal ini Indonesia akan mengalami krisis energi yang berasal dari bahan bakar fosil. Cadangan bahan bakar fosil yang lama kelamaan akan berkurang berdampak pada peningkatan harga bahan bakar. Selain itu penggunaan bahan bakar yang semakin meningkat juga memberikan dampak kepada lingkungan yaitu tingginya

tingkat pencemaran udara yang disebabkan oleh emisi hasil proses pembakaran bahan bakar fosil. Emisi yang berupa partikulat (debu, timbuh hitam dan timbal) serta gas – gas buangan seperti CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>S) dapat menyebabkan gangguan pada kesehatan serta akan berdampak pada lingkungan berupa hujan asam.

Telah banyak cara dilakukan untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil ini, salah satunya dengan menggunakan bahan bakar alternative yang ramah lingkungan serta dapat dibaharui. Bahan bakar ini dapat digunakan secara langsung sebagai bahan pengganti solar pada mesin Diesel, atau bahan bakar alternative ini dapat dicampur dengan solar untuk mengurangi penggunaan solar terhadap mesin Diesel. Dalam penelitian ini penulis melakukan beberapa variasi pencampuran bahan bakar solar dengan minyak kelapa sawit sebagai bahan bakar alternative untuk melihat putaran mesin Diesel.

Berdasarkan hal inilah maka peneliti akan menganalisis pengaruh variasi campuran bahan bakar solar dan minyak kelapa sawit terhadap putaran mesin

## 2. KAJIAN LITERATUR / METODOLOGI /PERANCANGAN

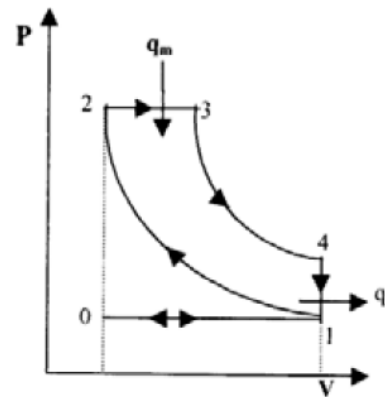
### 2.1. Mesin Diesel

Motor bakar diesel biasa disebut juga dengan mesin diesel (Mesin Pemicu Kompresi) merupakan motor bakar pembakaran dalam yang menggunakan panas kompresi untuk menciptakan penyalaan dan membakar bahan bakar yang telah diinjeksikan ke dalam ruang bakar. Mesin diesel merupakan mesin yang menghasilkan tenaga mekanis dengan cara melaksanakan proses pembakaran di dalam mesin (*internal combustion engine*) dan bahan bakar solar. Dari proses pembakaran akan diperoleh tekanan yang tinggi sehingga dapat menghasilkan tenaga. Udara murni dimampatkan (*dikompresi*) dalam suatu ruang bakar (*silinder*) sehingga diperoleh udara bertekanan tinggi serta panas, bersamaan dengan itu disemprotkan solar. Bahan bakar yang disemprotkan berbentuk kabut tersebut akan bercampur merata dengan udara panas sehingga terjadilah pembakaran. Pembakaran yang berupa ledakan akan menghasilkan panas dalam ruang bakar, temperatur dan tekanan pun menjadi tinggi. Tekanan ini mendorong piston kebawah yang berlanjut dengan berputarnya poros engkol.

Metode pembakaran bahan bakar pada motor diesel tidak sama dengan motor bensin, pada motor bensin, campuran bahan bakar dan udara dalam bentuk gas, dimasukan ke dalam silinder dan dibakar oleh nyala api listrik yang diberikan oleh busi. Sebaliknya pada mesin diesel, torak hanya menghisap udara, kemudian dimampatkan sampai mencapai tekanan dan suhu yang tinggi. Saat sebelum torak mencapai (TMA), bahan bakar diinjeksikan. Karena tekanan dan suhu udara di silinder cukup tinggi, maka partikel-partikel bahan bakar akan menyala dengan sendirinya dan bentuk poros pembakaran.

Walaupun di motor diesel ini tidak memerlukan system pengapian, tetapi sebagai pengganti diperlukan pompa injeksi (*injection pump*) dan *nossel* (alat pengabut) untuk menyemprotkan bahan bakar. Bahan bakar ini harus berupa minyak ringan yang memungkinkan dapat terjadi pembakaran sendiri (*self ignition*).

Pada motor bakar Diesel, pengidealan siklusnya sama dengan motor bakar bensin (siklus Otto). Hanya saja pada kondisi dimana tekanan konstan. Siklus Diesel dapat digambarkan dalam diagram P terhadap V seperti pada gambar berikut:



Gambar 1. Siklus Ideal

Sifat ideal yang dipergunakan untuk keterangan mengenai proses siklus Diesel adalah sebagai berikut: (Havendri. 2008)

- Fluida kerja dianggap sebagai gas ideal dengan kalor spesifik yang konstan.
- Langkah hisap (0-1) adalah proses tekanan konstan.
- Langkah kompresi (1-2) adalah proses isentropik.
- Pemasukan kalor (2-3) pada tekanan konstan.
- Langkah kerja (3-4) dianggap proses isentropik.
- Proses (4-1) dianggap sebagai pengeluaran kalor pada volume konstan.

### 2.2 Prinsip Kerja Mesin Diesel

Seluruh mesin diesel menggunakan system pembakaran dalam (*internal combustion system*) dengan prinsip kerja empat langkah atau sering juga disebut empat tak.

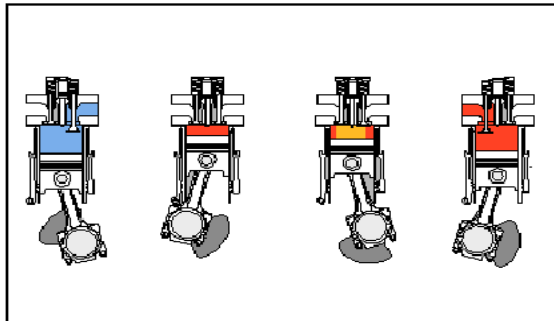
Konsep empat langkah adalah dalam menghasilkan satu kali kerja dibutuhkan empat langkah piston dan dua kali putaran *crankshaft* yaitu :

- Langkah pemasukan (*intake stroke*)
- Langkah kompresi (*compression stroke*)
- Langkah kerja (*power stroke*)
- Langkah pembuangan/ pembilasan (*exhaust stroke*).

Mesin diesel menggunakan prinsip empat langkah karena mempunyai keuntungan sebagai berikut:

1. Tingkat efisiensi tinggi
2. Pembakaran lebih sempurna
3. Umur komponen panjang
4. Pemakaian bahan bakar hemat
5. Gas buang bersih

Prinsip kerja empat langkah pada mesin diesel samadengan mesin bensin, perbedaannya adalah pada mesin bensin yang dikompresikan adalah campuran udara dan bensin, sedangkan pada mesin diesel hanya udara yang dikompresikan didalam silinder dan bahan bakar baru diinjeksikan beberapa derajat sebelum langkah kompresi berakhir yang disebut *injection timing*. Terjadinya pembakaran di dalam silinder mesin diesel diakibatkan oleh panas yang timbul secara alamiah, karena udara yang dikompresikan, hal ini dapat terjadi karena perbandingan kompresi pada mesin diesel relatif sangat tinggi.



Gambar 2. Siklus Diesel Empat Langkah

## 2.3 Spesifikasi Mesin

Ada pun spesifikasi mesin sebagai berikut:

Tabel 1. Spesifikasi Mesin

Spesifikasi Truck Toyota Ryno 115PS		
1	Tipe mesin	Diesel 4 silinder segaris
2	Pabrikasi	Toyota
3	Daya maksimum	115 PS pada putaran 3.400 rpm
4	Torsi maksimum	290 N pada putaran 2.000 rpm
5	Kapasitas isi silinder (cc)	4.104 cc

6	Perbandingan Kompresi	18 : 1
7	Jumlah Slinder	4
8	Diameter x langkah (mm)	108 x 112
8	Sistem pasokan bahan bakar	Injeksi
9	Kapasitas tangki (Liter)	100
10	Sistem listrik stater (V-Kw)	12-2,5
11	Sistem listrik alternator (V-A)	12-100

(Sumber: Toyota Engine Book)

## 2.4 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pembakaran

Ada tiga faktor yang diperlukan dalam proses pembakaran, yaitu:

Panas + Udara + Bahan Bakar → Pembakaran

Udara dan bahan bakar yang dipanaskan akan menghasilkan pembakaran, sehingga menghasilkan gaya yang diperlukan untuk memutar *engine*. Udara yang mengandung bahan Oksigen diperlukan untuk membakar bahan bakar. Sementara bahan bakar menghasilkan gaya. Ketika bahan bakar dikabutkan di ruang bakar maka bahan bakar akan sangat mudah untuk dinyalakan dan akan terbakar dengan efisien. Pembakaran dapat terjadi ketika campuran bahan bakar dan udara dikompresikan sampai dihasilkan panas yang cukup sehingga dapat menyala tanpa bantuan percikan bunga api.

Selanjutnya dari ketiga faktor yang sudah disebutkan di atas maka terdapat tiga faktor lagi yang mengontrol hasil pembakaran:

1. Volume udara yang dikompresikan. Makin banyak udara yang dikompresikan maka makin tinggi temperatur yang dihasilkan. Apabila jumlah udara yang dikompresikan mencukupi maka akan dihasilkan panas yang temperaturnya di atas temperatur penyalaan bahan bakar.
2. Jenis bahan bakar yang dipergunakan jenis bahan bakar mempengaruhi karena bahan bakar yang jenisnya berbeda akan terbakar pada temperatur yang berbeda pula. Selain itu efisiensi pembakarannya pun juga berlainan.

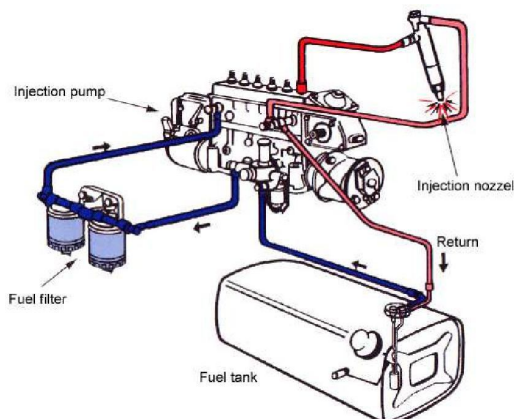
3. Jumlah bahan bakar yang diinjeksikan ke ruang bakar. Jumlah bahan bakar yang diinjeksikan juga dapat mengontrol hasil pembakaran. Makin banyak bahan bakar diinjeksikan akan makin besar gaya yang dihasilkan.

Makin Banyak Bahan Bakar → Makin Besar Gaya

Kekuatan mesin ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu: torque dan Rpm

## 2.5. Sistem Bahan Bakar Motor Diesel

Sistem bahan bakar (*fuel system*) pada motor diesel memiliki peranan yang sangat penting dalam menyediakan dan mensupply sejumlah bahan bakar yang dibutuhkan sesuai dengan kapasitas mesin, putaran motor dan pembebanan motor. Oleh karenanya performance fuel system sangat menentukan kinerja dari motor diesel. Seperti tampak pada gambar 2.23, sistem bahan bakar pada motor diesel terdiri dari beberapa komponen utama diantaranya tanki bahan bakar, feed pump atau pompa penyalur, filter bahan bakar, pompa injeksi dan pengabut (*nozzle*).



**Gambar 3.** Sistem Bahan Bakar Motor Diesel

Dalam sistem bahan bakar motor diesel dikenal beberapa macam sistem penyaluran bahan bakar berdasarkan jenis pompa injeksinya diantaranya terdapat sistem penyaluran bahan bakar dengan pompa injeksi in-line dan pompa injeksi distributor. Pemilihan sistem penyaluran bahan bakar ini didasarkan pada konstruksi ruang bakar dan besarnya tekanan bahan bakar yang dibutuhkan. Oleh karenanya banyak ditemukan

penggunaan pompa injeksi in-line digunakan pada kendaraan komersial (bus dan truk) yang memiliki kapasitas silinder lebih besar, sementara pompa injeksi distributor digunakan pada kendaraan penumpang yang memiliki kapasitas kecil dan membutuhkan kenyamanan lebih tinggi. Namun dalam perkembangan selanjutnya penggunaan teknologi elektronik telah mampu meningkatkan performance pompa distributor.

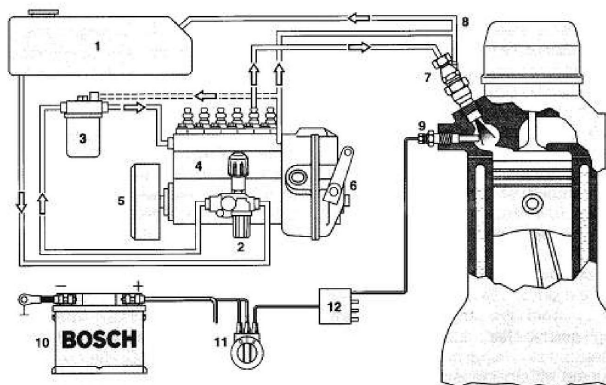
## 1. Penyaluran Bahan Bakar Dengan Pompa Injeksi In-Line

Pada sistem pengaliran bahan bakar menggunakan pompa injeksi *in-line* seperti terlihat pada gambar 4. terdiri dari beberapa komponen diantaranya :

- 1) Tangki bahan bakar yang mempunyai fungsi untuk menyimpan bahan bakar sementara yang akan digunakan dalam penyaluran
- 2) Feed pump (*priming pump*) atau pompa penyalur berfungsi untuk mengalirkan bahan bakar dengan cara memompa bahan bakar dari tangki dan mengalirkannya ke pompa injeksi
- 3) Fuel filter biasanya terdapat 2 (dua) yaitu pada bagian sebelum feed pump yang dilengkapi pula dengan water separator yang berfungsi untuk memisahkan air dalam sistem dan setelah feed pump yang berfungsi untuk menyaring kotoran yang terdapat pada bahan bakar untuk menjaga kualitas bahan bakar
- 4) Pompa injeksi yang berfungsi untuk menaikkan tekanan sehingga bahan bakar dapat dikabutkan oleh nozzle, menarik jumlah bahan bakar yang dibutuhkan oleh engine dan mengatur saat injeksi sesuai dengan putaran motor
- 5) *Automatic timer* yang terpasang pada bagian depan pompa injeksi yang berhubungan dengan timing gear berfungsi untuk memajukan saat injeksi sesuai dengan putaran motor
- 6) Governor terpasang pada bagian belakang pompa injeksi yang berfungsi sebagai pengatur jumlah injeksi bahan bakar sesuai dengan pembebanan motor.
- 7) Pengabut (*nozzle*) berfungsi untuk mengabutkan bahan bakar agar mudah

bercampur dengan oksigen sehingga mudah terbakar dalam silinder

- 8) Pipa tekanan tinggi terbuat dari bahan baja yang berfungsi untuk mengalirkan bahan bakar bertekanan tinggi dari pompa injeksi ke masing-masing pengabut
- 9) Busi pijar atau busi pemanas (*glow plug*) berfungsi untuk memanaskan ruangan pre chamber pada saat mulai start. Dengan merubah energi listrik dari battery menjadi energi panas
- 10) Battery (aki) berfungsi sebagai sumber energi listrik yang mensupply energi yang dibutuhkan oleh busi pijar untuk memanaskan ruangan pre chamber
- 11) Kunci kontak (*ignition switch*) berfungsi sebagai saklar utama pada sistem kelistrikan kendaraan
- 12) Relay yang berfungsi sebagai pengaman dan pengatur saat pemanasan ruang pre chamber



**Gambar 4.** Skema Aliran Bahan Bakar Dengan Pompa Injeksi Jenis *In-Line*

Skema aliran bahan bakar pada pengaliran dengan pompa injeksi in-line ini terlihat pada gambar 2.6 sebagai berikut :

Fuel tank – feed pump – fuel filter – injection pump – nozzle – injection pump – fuel filter

## 2.6. Bahan Bakar Diesel (Solar)

Minyak bumi merupakan hasil dari minyak mentah dipisahkan menjadi produknya dengan melalui proses yang disebut proses distilasi bertingkat. Dalam proses ini bisa didapat produk

bensin, minyak bahan bakar diesel, minyak tanah, dan lain – lain. Karakteristik bahan bakar diesel :

### a. Volatilitas (Penguapan)

Penguapan adalah sifat kecenderungan bahan bakar untuk berubah fasa menjadi uap. Tekanan uap yang tinggi dan titik didih yang rendah menandakan tingginya penguapan. Makin rendah suhu ini berarti makin tinggi penguapannya.

### b. Titik Nyala

Titik nyala adalah titik temperatur terendah dimana bahan bakar dapat menimbulkan uap yang dapat terbakar ketika disinggungkan dengan percikan atau nyala api. Nilai titik nyala berbanding terbalik dengan penguapan.

### c. Viskositas

Viskositas menunjukkan resistensi fluida terhadap aliran. Semakin tinggi viskositas bahan bakar, semakin sulit bahan bakar itu diinjeksikan. Peningkatan viskositas juga berpengaruh secara langsung terhadap kemampuan bahan bakar tersebut bercampur dengan udara.

### d. Kadar Sulfur

Kadar sulfur dalam bahan bakar diesel yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya keausan pada bagian-bagian mesin. Hal ini terjadi karena adanya partikel – partikel padat yang terbentuk ketika terjadi pembakaran.

### e. Kadar Air

Kandungan air yang terkandung dalam bahan bakar dapat membentuk kristal yang dapat menyumbat aliran bahan bakar.

### f. Kadar Abu

Kadar abu menyatakan banyaknya jumlah logam yang terkandung dalam bahan bakar. Tingginya konsentrasi dapat menyebabkan penyumbatan pada injeksi, penimbunan sisa pembakaran.

### g. Kadar Residu Karbon

Kadar residu karbon menunjukkan kadar fraksi hidrokarbon yang mempunyai titik didih lebih tinggi dari bahan bakar, sehingga karbon tertinggal setelah penguapan dan pembakaran bahan bakar.

### h. Titik Tuang

Titik tuang adalah titik temperatur terendah dimana bahan bakar mulai membeku dan

terbentuk kristal – kristal *parafin* yang dapat menyumbat saluran bahan bakar.

i. Kadar Karbon

Kadar karbon menunjukkan banyaknya jumlah karbon yang terdapat dalam bahan bakar.

j. Kadar Hidrogen

Kadar hidrogen menunjukkan banyaknya jumlah karbon yang terdapat dalam bahan bakar.

k. Angka Setana

Angka setana menunjukkan kemampuan bahan bakar untuk menyala sendiri (*auto ignition*). Semakin cepat suatu bahan bakar mesin diesel terbakar setelah diinjeksikan ke dalam ruang bakar, semakin tinggi angka setana bahan bakar tersebut. Angka setana bahan bakar adalah persen volume dari setana dalam campuran setana dan *alfa-metil-naftalen* yang mempunyai mutu penyalan yang sama dengan bahan bakar yang diuji. Bilangan setana 48 berarti bahan bakar setara dengan campuran yang terdiri atas 48% setana dan 52% *alfa-metil-naftalen*.

l. Nilai Kalor

Nilai kalor menunjukkan energi kalor yang dikandung dalam setiap satuan massa bahan bakar. Semakin tinggi nilai kalor suatu bahan bakar, semakin besar energi yang dikandung bahan bakar tersebut per satuan massa.

m. Massa Jenis

Massa jenis menunjukan besarnya perbandingan antara massa dari suatu bahan bakar dengan volumenya.

(ex.: sulfur, NO <sub>x</sub> , karbon monoksida) dan partikel padat.
-----------------------------------------------------------------------

## 2.7. Minyak Kelapa Sawit

Minyak kelapa sawit diperoleh dari pengolahan buah kelapa sawit (*Elaeis guinensis JACQ*). Secara garis besar buah kelapa sawit terdiri dari serabut buah (pericarp) dan inti (kernel). Serabut buah kelapa sawit terdiri dari tiga lapis yaitu lapisan luar atau kulit buah yang disebut pericarp, lapisan sebelah dalam disebut mesocarp atau pulp dan lapisan paling dalam disebut endocarp. Inti kelapa sawit terdiri dari lapisan kulit biji (testa), endosperm dan embrio. Mesocarp mengandung kadar minyak rata-rata sebanyak 56%, inti (kernel) mengandung minyak sebesar 44%, dan endocarp tidak mengandung minyak. Minyak kelapa sawit seperti umumnya minyak nabati lainnya adalah merupakan senyawa yang tidak larut dalam air, sedangkan komponen penyusunnya yang utama adalah trigliserida dan nontrigliserida.

Warna pada minyak kelapa sawit merupakan salah satu faktor yang mendapat perhatian khusus, karena minyak kelapa sawit mengandung warna-warna yang tidak disukai oleh konsumen. Menurut Ketaren, S, zat warna dalam minyak kelapa sawit terdiri dari beberapa golongan yaitu :

1. Zat Warna Alamiah
2. Warna Gelap.
3. Warna Coklat
4. Warna Kuning

## 2.8. Standart Mutu Minyak Kelapa Sawit Yang Siap Dipasarkan

Untuk menentukan apakah mutu minyak itu termasuk baik atau tidak diperlukan standard mutu. Ada beberapa faktor yang menentukan standard mutu yaitu: kandungan air dan kotoran dalam minyak kandungan Asam lemak bebas (ALB), warna dan bilangan peroksida. Faktor lain yang mempengaruhi standar mutu adalah titik cair kandungan gliserida, refining loss, plastisitas dan supreadability, kejernihan kandungan logam berat dan bilangan penyabunan. Standar mutu *Special*

**Tabel 2.** Karakteristik Solar

Struktur kimia	: C <sub>10</sub> s/d C <sub>20</sub>
Cetane number	: 40 s/d 55
Massa jenis	: 0,832 kg/l
Sumber	: minyak bumi
Kandungan energi	: 35.677 – 36.235 k.Joule per liter
Kandungan Kalori	: ±10810 kl/gr
Fase	: cair
Emisi	: menghasilkan gas buang berbahaya

*Prime Bleach* (SPB) dibandingkan dengan mutu ordinari dapat dilihat dalam tabel 3.

**Tabel 3.** Standart Mutu SPB Dan Ordinary

Kandungan	SPB	Ordinary
Asam lemak bebas (%)	1 – 2	3 – 5
Kadar air (5)	< 0,1	< 0,1
Pengotoran (%)	< 0,02	< 0,01
Besi (ppm)	< 10	< 10
Tembaga (ppm)	0,5	0,2
Bilangan iodium	53 + 1,5	45 - 56
Karotena (ppm)	+ 500	500 - 700
Tokoperol (ppm)	+ 800	400 - 600
Pemucatan : merah (R)	< 2,0	< 3,5
Kuning (y)	20	35

Sumber : Jacobsberg, 1969

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam melakukan penelitian adalah :

1. Gelas ukur
2. Tachometer
3. Solar
4. Minyak Kelapa Sawit

#### 3.2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Studi kepustakaan
2. Metode Eksperimen

#### 3.3. Langkah Pengujian

Persiapan yang dilakukan sebelum pengujian adalah :

1. Bahan bakar, dianjurkan pada mesin ini menggunakan solar murni, sehingga penyemprotan dapat bekerja dengan baik. Solar dituang ke dalam tangki bersamaan dengan minyak kelapa sawit dengan perbandingan yang sudah ditentukan kemudian kran bahan bakar dibuka.
2. Periksa oli mesin
3. Periksa komponen-komponen mesin penguji dengan baik dan siap digunakan.

#### 3.4. Cara Menjalankan Mesin

Adapun cara menjalankan mesin adalah

1. Saklar kontak pada posisi ON

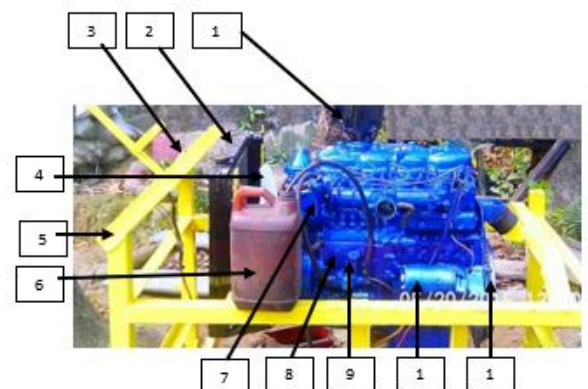
2. Persiapkan bahan bakar yang siap di uji
3. Setelah mesin menyala, biarkan mesin berjalan selama 5-10 menit untuk menjamin sirkulasi minyak pelumas ke semua penggerak mesin.

#### 3.5. Pengukuran Putaran Mesin

Langkah-langkah pengukuran putaran mesin yaitu :

1. Persipkan dengan bahan bakar solar dan minyak kelapa sawit
2. Jalankan mesin (mesin dihidupkan)
3. Pengambilan data putaran mesin
4. Ulangi pengujian hingga mendapat hasil yang baik.

#### 3.6. Gambar Alat



**Gambar 5.** Engine Stand

Keterangan :

1. Knalpot
2. Radiator
3. Papan Panel
4. Kipas
5. Stand (Dudukan)
6. Tangki Bahan Bakar
7. Saringan Bahan Bakar
8. Pompa injeksi
9. Feed Pump (Pompa Penyalur)
10. Dynamo Stater
11. Flywell (Roda Gila)

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Proses Pengambilan Data

1. Mempersiapkan bahan bakar solar dan minyak kelapa sawit secara bervariasi.



2. Melakukan penyetelan sekrup gas yang sesuai dengan data pengujian.
3. Jalankan mesin (mesin dihidupkan)
4. Ukur putaran mesin
5. Ulangi pengujian hingga mendapat hasil yang baik.

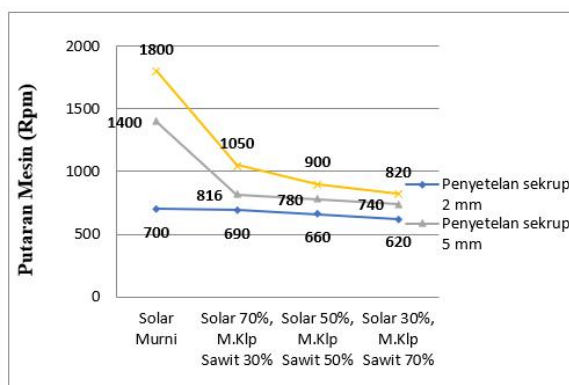
#### 4.2. Analisa Variasi Bahan Bakar Solar dan Kelapa Sawit

Penggunaan variasi campuran bahan bakar telah banyak diuji dan berhasil untuk digunakan sebagai bahan bakar alternatif. Berikut hasil pengujian dalam penelitian ini:

**Tabel 4.** Hasil Pengujian

Penyetelan Sekrup Gas (mm)	Putaran Mesin (rpm)			
	Solar Murni	Solar 70%, Myk. Kelapa Sawit 30%	Solar 50 %, Myk Kelapa Sawit 50%	Solar 30%, Myk Kelapa Sawit 70%
2	700	690	660	620
	700	690	660	620
	700	690	660	620
	$\bar{X} = 700$	$\bar{X} = 690$	$\bar{X} = 660$	$\bar{X} = 620$
5	1400	816	780	740
	1400	816	780	740
	1400	816	780	740
	$\bar{X} = 1400$	$\bar{X} = 816$	$\bar{X} = 780$	$\bar{X} = 740$
7	1800	1050	900	820
	1800	1050	900	820
	1800	1050	900	820
	$\bar{X} = 1800$	$\bar{X} = 1050$	$\bar{X} = 900$	$\bar{X} = 820$

Untuk menentukan apakah mutu minyak kelapa sawit itu termasuk baik atau tidak diperlukan standard mutu. Ada beberapa faktor yang menentukan standard mutu yaitu: kandungan air dan kotoran dalam minyak kandungan Asam lemak bebas (ALB), warna dan bilangan peroksida. Faktor lain yang mempengaruhi standar mutu adalah titik cair kandungan gliserida, refining loss, plastisitas dan supreadability, kejernihan kandungan logam berat dan bilangan penyabunan.



**Gambar 6.** Grafik Variasi Penggunaan Bahan Bakar Solar dan Minyak Kelapa Sawit

Pada gambar 6. dari hasil pengujian yang dilakukan dapat dilihat bahwa penggunaan bahan bakar solar murni dan penyetelan sekrup gas yang lebih besar akan menghasilkan putaran mesin (rpm) yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan bakar campuran serta variasi minyak kelapa sawit. Semakin banyak variasi campuran minyak kelapa sawit terhadap bahan bakar solar murni serta semakin kecil penyetelan sekrup gas akan menghasilkan putaran mesin (rpm) lebih rendah. Pemurnian minyak kelapa sawit yang dihasilkan dan digunakan sebagai bahan campuran bahan bakar akan semakin baik untuk penggunaan bahan bakar alternatif.

Putaran mesin (rpm) yang lebih tinggi pada hasil pengujian dengan menggunakan bahan bakar solar dan penyetelan sekrup gas 7 mm menghasilkan putaran mesin sebesar 1800 rpm. Sementara putaran mesin yang lebih rendah dapat dilihat pada variasi campuran bahan bakar solar 30% dan minyak kelapa sawit 70% menghasilkan putaran mesin sebesar 620 rpm.

#### 5. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan :

1. Penggunaan bahan bakar solar murni akan menghasilkan putaran mesin (rpm) yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan bakar campuran serta variasi minyak kelapa sawit. Semakin banyak variasi campuran minyak kelapa sawit terhadap bahan bakar solar murni akan menghasilkan putaran



mesin (rpm) lebih rendah. Putaran mesin (rpm) yang lebih tinggi dengan menggunakan bahan bakar solar menghasilkan putaran mesin sebesar 1800 rpm. Sementara putaran mesin yang lebih rendah dapat dilihat pada variasi campuran bahan bakar solar 30% dan minyak kelapa sawit 70% menghasilkan putaran mesin sebesar 620 rpm.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bosch Gmbh, 2000. Skema Aliran Bahan Bakar Dengan Pompa Injeksi In-Line
- [2] Daimler Chrysler, 2000, Common Rail Diesel Injection (CDI), Sistem Injeksi Bahan Bakar Diesel, Edisi 1, Central Training Departement PT. Daimler Chrysler Distribution Indonesia, Jakarta Indonesia
- [3] Havendri, A. 2008. Kaji Eksperimental Prestasi dan Emisi Gas Buang Motor Bakar Diesel Menggunakan Variasi Campuran Bahan Bakar Biodiesel Minyak Jarak (*Jatropha Curcas L*) dengan Solar. Jurnal TeknikA No. 20. Vo. 1 Tahun XV April 2008.
- [4] Jacobsberg, 1969. Standar Mutu SPB dan Ordinary.
- [5] Krisdiantoro A, Bagian Engine 2, Dasar-Dasar Mesin
- [6] Mitsubishi Heavy Industries Technical Review, Vo.45 No.1, 2008 (Diarsipkan dari aslinya pada Oktober 2010).
- [7] Sugiyono A. 2010 Prospek Pengembangan Bio-Fuel Sebagai Substitusi Bahan Bakar Minyak. Peluang Pemanfaatan Biodiesel Dari Kelapa Sawit Sebagai Bahan Bakar Alternatif.
- [8] VAN HARLING, VINA. 2018. "PENGARUH JUMLAH KATALISATOR PADA HYDROCARBON CRACK SYSTEM (HCS) DAN JENIS BUSI TERHADAP DAYA MESIN SEPEDA MOTOR HONDA SUPRA X 125". *Jurnal Voering* 3 (1), 5-18. <https://doi.org/10.32531/jvove.v3i1.75>.