

JUS TEKNO

Jurnal Sains & Teknologi

ANALISA MOTOR DIESEL LONCIN D440F 9HP DENGAN VARIASI BAHAN BAKAR BP DIESEL DAN DEXLITE

A.Rizal Rifai¹, Rudi Rusdianto²,Eko Kiswoyo³

Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Sekolah Tinggi Teknologi Duta Bangsa

Jalan Niaga Raya Mekar Mukti, Cikarang Utara, Kabupaten Bekasi 17530 Indonesia

rizal214744@gmail.com

ABSTRAK - Motor diesel secara tidak disadari telah menjadi bagian hidup kita dengan berbagai keunggulannya. Salah satu keunggulan itu terletak pada sistem bahan bakarnya. Keunggulan itu disebabkan oleh efisiennya pemakaian bahan bakar. Untuk itu, kita perlu mengetahui prestasi mesin diesel supaya kita dapat mengetahui efisiensi penggunaan bahan bakar pada mesin dan mengetahui kemampuan mesin dengan menggunakan bahan bakar yang berbeda. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua tipe bahan bakar yaitu BP Diesel dan Dexlite. Mekanisme penelitian dengan cara mengambil data pengujian dari motor diesel. Tujuannya untuk mengetahui pengaruh bahan bakar BP Diesel dan Dexlite terhadap torsi, daya motor dan konsumsi bahan bakar juga untuk mengetahui hubungan putaran mesin terhadap torsi, daya, laju aliran massa bahan bakar, konsumsi bahan bakar, dan konsumsi bahan bakar spesifik. Hasil penelitian ini menunjukkan semakin meningkat putaran maka secara grafik torsi, daya, laju aliran massa bahan bakar dan konsumsi bahan bakar juga naik sedangkan konsumsi bahan bakar spesifik menurun, ini menunjukkan efisiensi pemakaian bahan bakar pada motor diesel di rpm 1400-2300 cukup baik. Konsumsi bahan bakar antara BP Diesel dan Dexlite pada putaran mesin 1400 rpm dengan torsi 0,1 kg.m dalam waktu 1 jam didapatkan hasil BP Diesel 0,24 liter dan Dexlite 0,26 liter.

Kata Kunci : Pengujian, Bahan Bakar, Efisiensi, Konsumsi

I. PENDAHULUAN

Motor bakar merupakan suatu mesin konversi energi yang merubah energi kimia menjadi energi mekanik. Dengan adanya energi kimia sebagai suatu penghasil tenaga maka sudah semestinya mesin tersebut memerlukan bahan bakar dan sistem pembakaran yang digunakan sebagai sumber kimia.

Motor diesel secara tidak disadari telah menjadi bagian hidup kita dengan berbagai keunggulannya. Salah satu keunggulan itu terletak pada sistem bahan bakarnya. Pada dasarnya keunggulan itu disebabkan oleh efisiennya pemakaian bahan bakar. Sistem bahan motor diesel terdiri dari berbagai komponen yang kompak dan teratur dengan baik. Di dalam komponen itu sendiri terdapat berbagai komponen yang memiliki kepresisian yang tinggi dan membutuhkan perawatan yang cermat. Hal tersebut dikarenakan sistem bahan bakar motor diesel selain menjadi keunggulan bagi mesin tapi juga menjadi kelemahan tersendiri bagi motor diesel. Data performa sangat penting

dalam merancang dan memproduksi suatu mesin motor yang mempunyai kapasitas besar.

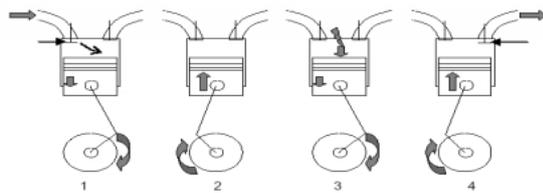
Pada umumnya data engine performance yang tersedia terbatas pada torsi maksimum dan daya maksimum. Penelitian ini dilakukan dengan motor diesel. Dari penelitian ini ingin diperoleh karakteristik daya torsi dan konsumsi bahan bakar motor diesel.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Prinsip Kerja Motor Diesel

Pada prinsipnya motor diesel tidak jauh berbeda dengan motor bensin, demikian pula secara mekanis tidak dapat perbedaan jenis komponen yang digunakan. Disamping itu pada motor diesel dikenal pula motor diesel 2 langkah (*2 stroke*) dan motor diesel 4 langkah (*4 stroke*), namun dalam perkembangannya motor diesel 4 langkah lebih banyak berkembang dan digunakan sebagai penggerak. Sebagaimana namanya, mesin diesel empat langkah mempunyai empat prinsip kerja, yaitu langkah hisap,

langkah kompresi, langkah usaha dan langkah buang. Keempat langkah mesin diesel ini bekerja secara berulang untuk menghasilkan sebuah tenaga yang menggerakkan komponen lainnya.



Gambar. 1 Prinsip Kerja Motor Diesel 4 Langkah

1). Langkah hisap.

Piston (torak) bergerak dari TMA ke TMB, katup masuk membuka dan katup buang tertutup. Udara murni terhisap masuk ke dalam silinder diakibatkan oleh dua hal. Pertama, karena kevakuman ruang silinder akibat semakin memperbesar volume karena gerakan torak dari titik mati atas (TMA) ke titik mati bawah (TMB), dan kedua, karena katup masuk (hisap) yang terbuka. Gambar 1 (diagram kerja katup motor diesel 4 langkah), tanda panah putih melambangkan derajat pembukaan katup hisap. Katup hisap mulai membuka beberapa derajat sebelum torak (piston) mencapai TMA (dalam contoh: 10° sebelum TMA) dan menutup kembali beberapa derajat TMB (dalam contoh: 49° setelah TMB). (*Indartono dan Murni. 2016, Hal 67-68*).

2). Langkah Kompresi

Poros engkol berputar, kedua katup tertutup rapat, piston (torak) bergerak dari TMB ke TMA. Udara murni yang terhisap ke dalam silinder saat langkah hisap, dikompresi hingga tekanan dan suhunya naik mencapai 35 atm dengan temperatur 500 o -800 oC (pada perbandingan kompresi 20 : 1). Gambar 1 menunjukkan katup hisap baru menutup kembali setelah beberapa derajat setelah TMB (dalam contoh : 49° setelah TMB). Dengan kata lain, langkah kompresi efektif baru terjadi setelah katup masuk (hisap) benar-benar tertutup. (*Indartono dan Murni. 2016, Hal 68*).

3). Langkah Usaha (Pembakaran)

Poros engkol terus berputar, beberapa derajat sebelum torak mencapai TMA, injektor (penyemprot bahan bakar) menginjeksikan bahan bakar ke ruang bakar (di atas torak / piston). Bahan bakar yang diinjeksikan dengan tekanan tinggi (150-300 atm) akan membentuk partikel-partikel kecil (kabut) yang akan menguap dan terbakar dengan cepat karena adanya temperatur ruang bakar yang tinggi (500-800oC). Pembakaran maksimal tidak terjadi langsung saat bahan bakar diinjeksikan, tetapi mengalami keterlambatan pembakaran (ignition delay). Dengan demikian meskipun saat injeksi terjadi sebelum TMA tetapi tekanan maksimum pembakaran tetap terjadi setelah TMA akibat adanya keterlambatan pembakaran (ignition delay). Proses pembakaran ini akan menghasilkan tekanan balik kepada piston (torak) sehingga piston akan terdorong ke bawah beberapa saat setelah mencapai TMA sehingga bergerak dari TMA ke TMB. Gaya akibat tekanan pembakaran yang mendorong piston ke bawah diteruskan

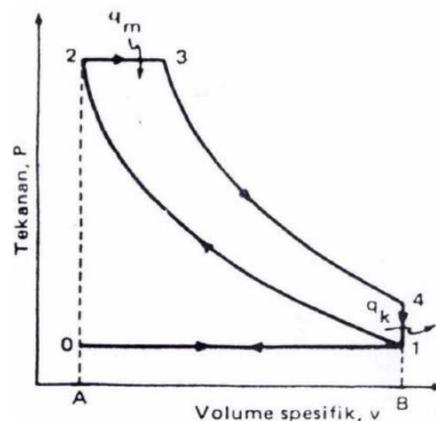
oleh batang piston (torak) untuk memutar poros engkol. Poros engkol inilah yang berfungsi sebagai pengubah gerak naik turun torak menjadi gerak putar yang menghasilkan tenaga putar pada motor diesel. (*Indartono dan Murni. 2016, Hal 68*).

4). Langkah Pembuangan

Katup buang terbuka dan piston bergerak dari TMB ke TMA. Karena adanya gaya kelembaman yang dimiliki oleh roda gaya (fly wheel) yang seporos dengan poros engkol, maka saat langkah usaha berakhir, poros engkol tetap berputar. Hal tersebut menyebabkan torak bergerak dari TMB ke TMA. Karena katup buang terbuka, maka gas sisa pembakaran terdorong keluar oleh gerakan torak dari TMB ke TMA. Setelah langkah ini berakhir, langkah kerja motor diesel 4 langkah (4 tak) akan kembali lagi ke langkah hisap. Proses yang berulang-ulang tersebut diatas disebut dengan siklus diesel. (*Indartono dan Murni. 2016, Hal 68-69*).

2.2 Diagram P-v Motor Diesel

Siklus diesel adalah siklus teoritis untuk compression-ignition engine atau mesin diesel. Perbedaan antara siklus diesel dan Otto adalah penambahan panas pada tekanan tetap. Karena alasan ini siklus Diesel kadang disebut siklus tekanan tetap. Dalam diagram P-v, siklus diesel dapat digambarkan seperti berikut:



Gambar. 2 Siklus Diesel Diagram P-v

2.3 Gas Buang Motor Diesel

Berbicara tentang polusi, maka bayangan kita segera akan tertuju pada banyak macam dan jenis penyebab polusi tersebut. Seperti diketahui bahwa polusi atau pencemaran dapat berupa polusi udara, tanah, dan air. Sebagai penyebabnya dapat terjadi secara alami atau dari akibat kegiatan manusia. Namun dengan berkembangnya teknologi, saat ini polusi lebih banyak disebabkan oleh kegiatan manusia. Beberapa produk teknologi justru telah membuat pengaruh yang buruk terhadap alam dan lingkungan serta kehidupan manusia pemakai teknologi itu sendiri. Salah satu teknologi yang menyebabkan pencemaran tersebut adalah kendaraan bermotor, sebagai salah satu sarana transportasi dan mobilitas manusia. Sebagian besar polusi udara (70%) disebabkan oleh kegiatan

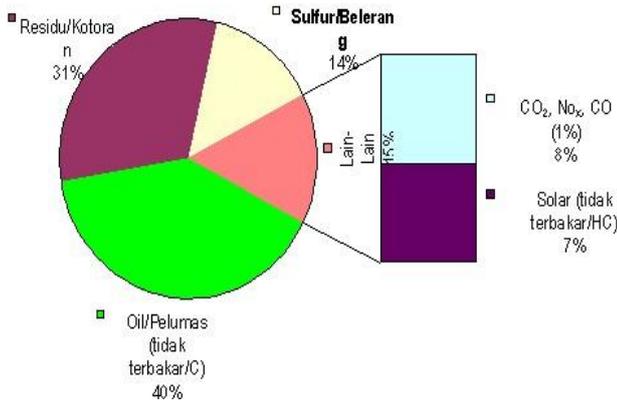
transportasi. Beberapa gas buang yang di hasilkan oleh motor diesel.

a. Partikulat

Gas buang mesin diesel sebagian besar berupa partikulat dan berada pada dua fase yang berbeda, namun saling menyatu, yaitu fase padat, terdiri dari residu/kotoran, abu, bahan aditif, bahan korosif, keausan metal, fase cair, terdiri dari minyak pelumas tak terbakar. Gas buang yang berbentuk cair akan meresap ke dalam fase padat, gas ini disebut partikel. Partikel-partikel tersebut berukuran mulai dari 100 mikron hingga kurang dari 0,01 mikron. Partikulat yang berukuran kurang dari 10 mikron memberikan dampak terhadap visibilitas udara karena partikulat tersebut akan memudahkan cahaya. Berdasarkan ukurannya, partikel dikelompokkan menjadi tiga, sebagai berikut:

- 1) 0,01-10 mm disebut partikel smog/kabut/asap;
- 2) 10-50 mm disebut dust/debu;
- 3) 50-100 mm disebut ash/abu.

Partikulat pada gas buang mesin diesel berasal dari partikel susunan bahan bakar yang masih berisikan kotoran kasar (abu, debu). Hal itu dikarenakan pemrosesan bahan bakarnya kurang baik. Bahan bakar diesel di Indonesia banyak mengandung kotoran, misalnya solar.



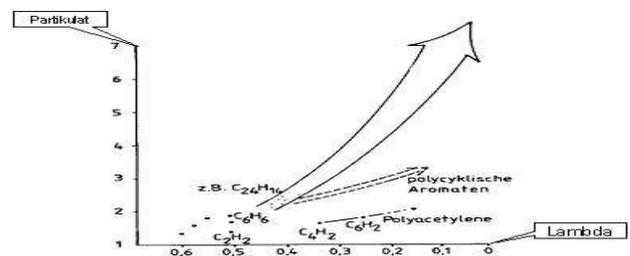
Gambar. 3 Komposisi Emisi Gas Buang Motor Diesel

Biasanya solar tidak berwarna atau bening, namun yang ada di sini pasti berwarna agak gelap. Ini menandakan adanya kotoran dalam bahan bakar. Dengan demikian, pada saat terjadi pembakaran, kotoran tersebut terurai dari susunan partikel yang lain dan tidak terbakar. Semakin banyak residu dalam bahan bakar (dengan mesin secanggih apa pun) akan dihasilkan gas buang dengan kepulan asap hitam. Selain partikulat gas buang motor diesel lain adalah un-burn oil, komponen ini penyumbang terbesar dalam gas buang, sebesar 40% berasal dari minyak pelumas dalam silinder yang tidak terbakar selama proses pembakaran. Komponen ini menyumbangkan asap berwarna keputih-putihan. Semakin banyak minyak pelumas yang ikut dalam proses pembakaran, semakin banyak warna putih dalam gas

buang. Minyak pelumas yang tidak terbakar tersebut mengandung susunan karbon (C dan H).

Sulfur pada bahan bakar yang berasal dari fosil berbentuk sulfur organik dan nonorganik. Pembakaran pada mesin diesel dengan menggunakan bahan bakar fosil akan menghasilkan sulfur dioksida (SO₂) dan sulfur trioksida (SO₃) dengan perbandingan 30:1. Berarti, sulfur dioksida merupakan bagian yang sangat dominan dalam gas buang diesel. Sulfur dioksida yang ada di udara, jika bertemu dengan uap air akan membentuk susunan molekul asam. Jika hal ini dibiarkan, bisa terjadi hujan asam yang sangat merugikan. Gas buang diesel (8%) merupakan kumpulan dari bermacam-macam gas beracun, di antaranya CO, HC, CO₂, dan NO_x. Gas buang tersebut meskipun hanya dalam jumlah yang kecil (8%) tetap memberikan andil dalam pencemaran udara. Gas beracun itu bisa dikurangi dengan membuat proses pembakaran di dalam mesin menjadi lebih sempurna. Caranya dengan meningkatkan kemampuan kompresi dan injeksi bahan bakar yang tepat waktu dan jumlah dengan bahan bakar yang lebih sesuai.

Bahan bakar yang tidak terbakar setelah proses pembakaran ada 7% dari seluruh gas buang diesel. Bahan bakar yang tidak terbakar ini berupa karbon (C) yang terpisah dari HC akibat perengkahan selama terjadi pembakaran. Semakin banyak bahan bakar tidak terbakar yang keluar, semakin hitam warna asap gas buang yang dikeluarkan oleh mesin.



Gambar. 4 Pengaruh Campuran Udara dan Bahan Bakar Terhadap Emisi Gas Buang Motor Diesel

2.4 Jenis Bahan Bakar Motor Diesel

Jenis bahan bakar motor diesel yang paling umum adalah minyak bahan bakar yang berasal dari distilasi fraksi minyak bumi. Adapun bahan bakar yang akan digunakan untuk analisa motor diesel Loncin D 440 F 9 HP adalah sebagai berikut:

1. BP Diesel

BP Diesel (British Petroleum Diesel) adalah bahan bakar yang memiliki performa tinggi dengan Cetane Number 53 dengan berat jenis antara 820 ~ 860 kg/m² serta memiliki kandungan sulfur max. 300 ppm. BP Diesel mengandung formula teknologi khusus Aktif (Active Technology) yang membantu melindungi kendaraan dari penumpukan kotoran. Dalam hal ini yang di maksud penumpukan kotoran adalah endapan berbahaya yang dapat

terbentuk dalam mesin kendaraan. Selain itu kotoran mesin juga dapat mengurangi performa mesin, meningkatkan konsumsi bahan bakar dan membuat suara mesin menjadi kasar. Dengan adanya formula Active Technology yang menempel pada permukaan logam mesin dapat memperlambat pembentukan kotoran pada katup saluran masuk mesin.

2. Dexlite

Dexlite merupakan salah satu jenis BBM produksi PERTAMINA yang dipergunakan untuk kendaraan bermotor dengan mesin diesel. Beberapa sifat dari Dexlite adalah memiliki angka performa tinggi dengan Cetane Number Minimal 51 dengan berat jenis antara 815 ~ 860 kg/m³, memiliki kandungan sulfur max. 1200ppm. Selain itu bahan bahan bakar Dexlite ini juga mengandung *Fatty Acid Methyl Ester (FAME)* sebanyak 20% dan zat aditif.

2.5 Parameter Prestasi Uji Mesin

Karakteristik kerja suatu motor bakar torak dinyatakan dalam beberapa parameter diantaranya adalah konsumsi bahan bakar, konsumsi bahan bakar spesifik, daya keluaran. Berikut ditampilkan rumus-rumus dari beberapa parameter yang digunakan dalam menentukan kerja motor diesel:

a) Konsumsi Bahan Bakar / *Fuel Consumption* (FC)

$$BFC = \frac{V_f}{t}$$

Keterangan:

BFC = konsumsi bahan bakar (mL/sec)

V_f = konsumsi bahan bakar selama t detik (mL)

t = interval waktu pengukuran konsumsi bahan bakar (sec)

b) Laju Aliran massa Bahan Bakar (m_f^o)

$$m_f^o = BFC \cdot \rho_f$$

Keterangan:

m_f^o = laju aliran massa bahan bakar (kg/s)

BFC = konsumsi bahan bakar (mL/sec)

ρ_f = massa jenis bahan bakar (kg/m³), dalam hal ini adalah BP Diesel = 820 kg/m³

c) Torsi (T)

$$T = F \cdot r$$

Keterangan :

T = torsi keluaran mesin (Kg.m)

F = pembebanan mesin (Kg)

r = panjang lengan torsi (m)

d) Daya Mesin

Satuan daya keluaran yang digunakan dalam perhitungan bukan merupakan satuan British unit karena hasil yang didapatkan pada pengukuran dengan menggunakan dynamometer menggunakan pengukuran British unit.

$$P = T \cdot \omega$$

Keterangan :

T = torsi mesin (Kg.m)

ω = kecepatan sudut mesin (rad/sec)

$$\omega = \frac{2\pi n}{4500}$$

n = putaran mesin (rpm)

e) Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (BSFC)

$$BSFC = \frac{BFC}{BHP} \cdot \rho_f$$

Keterangan :

BSFC = konsumsi bahan bakar spesifik (Kg/HP.sec)

BFC = konsumsi bahan bakar (mL/sec)

BHP = daya keluaran mesin (HP)

ρ_f = massa jenis bahan bakar (kg/m³)

III. METODE PENELITIAN

Pada trainer ini motor diesel sebagai bahan utama dalam pembuatan alat uji prestasi motor diesel. Adapun motor diesel yang digunakan sebagai bahan utama alat uji adalah motor diesel merk "LONCIN D440 F 9 HP".

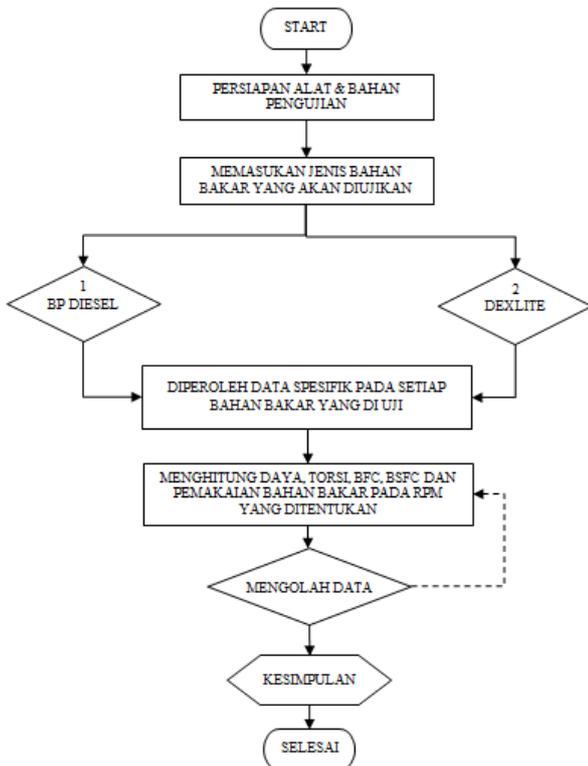


Gambar. 5 Motor Diesel

Adapun spesifikasi dari Motor Diesel yang digunakan dalam pengujian :

- Daya motor = 9 HP
- Bahan bakar = Solar
- Rpm mesin = 3600 rpm
- Kapasitas mesin = 441 cc
- Dimensi = 399x475x500 mm
- Starting System = Electric start + Recoil Start

Penelitian ini dilakukan di laboratorium uji prestasi mesin STTDB dan menggunakan mesin Diesel Loncin D 440 F 9 HP, empat langkah, satu silinder dengan injeksi langsung. Kedua jenis bahan bakar diuji satu – satu untuk mendapatkan data prestasi mesin, seperti terlihat pada diagram alir berikut :



Gambar. 6 Diagram Alir Pengujian

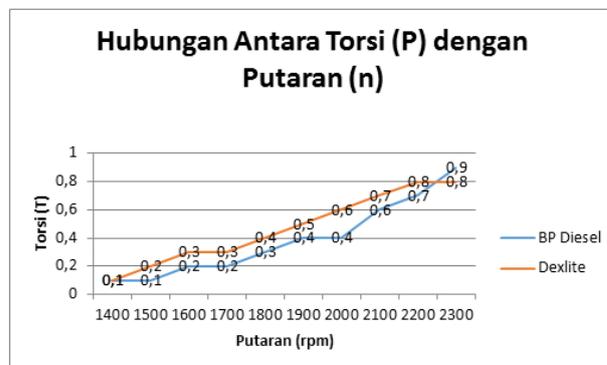
IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Percobaan kali ini adalah percobaan untuk menguji unjuk kerja motor diesel. Pengujian dilakukan untuk mengetahui konsumsi bahan bakar, konsumsi bahan bakar spesifik, dan daya dari mesin diesel. Pengujian dilakukan sebanyak sepuluh (10) kali dari putaran 1400 rpm sampai 2300 rpm. Untuk mengetahui seberapa bahan bakar yang digunakan kami menggunakan gelas ukur dengan nilai 2 cc per garis stripnya. Dalam pengujian ini kami menetapkan waktu pemakaian bahan bakar selama 5 menit. Sedangkan untuk bahan bakarnya sendiri yang digunakan adalah BP Diesel dan Dexlite. Berikut adalah tabel hasil pengujian prestasi mesin diesel Locin D 440 F 9 HP :

Tabel I Hasil Pengujian Motor Diesel

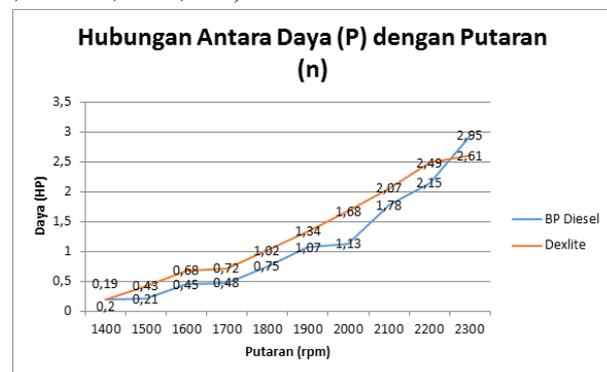
No	BP DIESEL					DEXLITE				
	RPM	t (s)	T (Kg.m)	Δh (m)	Δhg (cc)	RPM	t (s)	T (Kg.m)	Δh (m)	Δhg (cc)
1	1445	300	0,1	0,020	20	1430	300	0,1	0,022	22
2	1525	300	0,1	0,020	20	1545	300	0,2	0,022	22
3	1620	300	0,2	0,022	22	1648	300	0,3	0,024	24
4	1729	300	0,2	0,024	24	1725	300	0,3	0,026	26
5	1815	300	0,3	0,026	26	1843	300	0,4	0,026	26
6	1920	300	0,4	0,028	28	1932	300	0,5	0,028	28
7	2041	300	0,4	0,028	28	2017	300	0,6	0,030	30
8	2127	300	0,6	0,030	30	2125	300	0,8	0,032	32
9	2210	300	0,7	0,032	32	2235	300	0,8	0,036	36
10	2349	300	0,9	0,034	34	2345	300	0,9	0,038	38

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mendapat parameter prestasi mesin, yaitu mengetahui torsi, daya, laju aliran massa bahan bakar, konsumsi bahan bakar, dan konsumsi bahan bakar spesifik sebagai berikut :



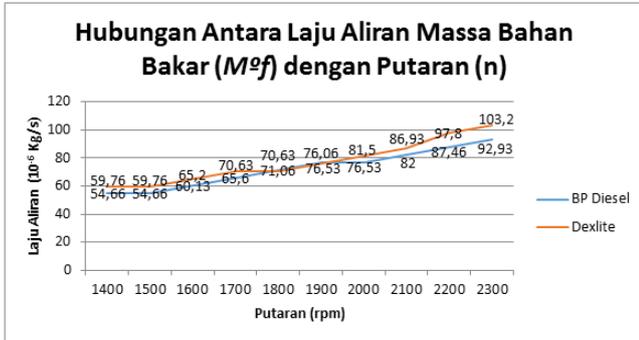
Gambar. 7 Grafik Hubungan Antara Torsi (T) Dengan Putaran (n)

Dari grafik antara torsi motor diesel (T) dengan putaran (n) terlihat bahwa semakin besar nilai T maka akan semakin besar pula nilai n , artinya nilai torsi (T) berbanding lurus dengan nilai putarannya (n). Peningkatan torsi seiring bertambahnya putaran mesin tersebut terjadi karena putaran yang lebih tinggi, aliran udara yang masuk ke ruang bakar lebih turbulen sehingga campuran udara dan bahan bakar semakin baik menghasilkan pembakaran yang lebih baik dan torsi akan meningkat. Selain itu, meningkatnya putaran mesin disebabkan oleh pengabutan atau tekanan injeksi bahan bakar yang baik. Semakin baik pengabutan bahan bakar dan bercampur dengan aliran udara yang masuk maka semakin turbulen sehingga pembakaran menjadi lebih sempurna. Untuk menghasilkan pengabutan bahan bakar yang baik dapat dilihat dari viskositas bahan bakar yang dimiliki. Semakin viskositas bahan bakar yang dimiliki lebih encer maka semakin baik pengabutan yang dihasilkan. Sebaliknya, semakin viskositas bahan bakar yang dimiliki lebih kental maka semakin sulit pengabutan bahan bakar untuk menghasilkan spray yang baik. (Septian T., R Bagus S., Novi L., 2018, 161).



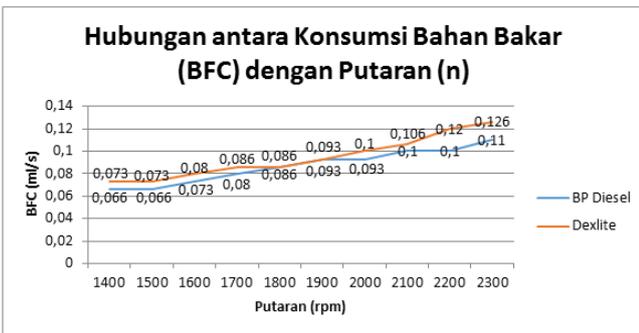
Gambar. 8 Grafik Hubungan Antara Daya (P) Dengan Putaran (n)

Pada grafik hubungan antara daya (P) motor diesel dengan putaran (n) terlihat bahwa semakin besar daya yang dihasilkan maka akan semakin besar pula nilai n , artinya nilai daya (P) berbanding lurus dengan nilai putarannya (n). Pada putaran rendah, daya relatif rendah dan akan semakin tinggi ketika putaran mesin semakin tinggi. Secara teoritis, ketika putaran mesin meningkat, maka daya motor juga akan meningkat karena daya merupakan perkalian antara torsi dengan putaran poros. (Septian T., R Bagus S., Novi L., 2018, 161)



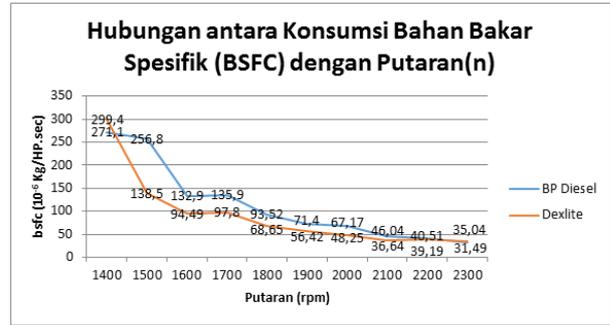
Gambar. 9 Grafik Hubungan Antara Laju Aliran Massa Bahan Bakar (m_f) Dengan Putaran (n)

Secara keseluruhan grafik laju konsumsi bahan bakar didapatkan kenaikan laju konsumsi seiring dengan kenaikan rpm. Hal ini dikarenakan semakin tinggi rpm maka semakin banyak penyemprotan bahan bakar yang dilakukan oleh pompa bahan bakar. (Arijanto, Toni Suryo, 2010, Hal 27)



Gambar. 10 Grafik Hubungan Antara Laju Konsumsi Bahan Bakar (BFC) Dengan Putaran (n)

Untuk grafik hubungan antara konsumsi bahan bakar (BFC) motor diesel dengan putaran (n) terlihat bahwa semakin besar nilai (BFC) maka akan semakin besar nilai (n), artinya nilai (BFC) berbanding lurus dengan nilai (n). Ketika putaran mesin dinaikkan pemakaian bahan bakar naik dan pada putaran mesin 2300 rpm pemakaian bahan bakar mencapai nilai tertinggi yaitu sebesar 0,147mL/sec (Solar) dan 0,120mL/sec (Total Diesel), pada putaran mesin tersebut pemakaian bahan bakar mencapai efisiensi tertinggi, artinya proses pengisian didalam silinder terjadi secara sempurna. (H. Sulaeman, 2010, Hal 19)



Gambar. 11 Grafik Hubungan Antara Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (BSFC) Dengan Putaran (n)

Untuk grafik hubungan antara konsumsi bahan bakar spesifik (BSFC) motor diesel dengan putaran (n) terlihat bahwa semakin besar nilai (BSFC) maka akan kecil nilai (n), artinya (BSFC) berbanding terbalik dengan nilai (n). Variasi putaran mesin akan mempengaruhi pemakaian bahan bakar spesifik dari mesin diesel semakin tinggi putaran mesin maka pemakaian bahan bakar per detik yang diperlukan semakin banyak. Hal ini terjadi karena pada putaran yang tinggi, maka proses pembakaran terjadi dengan sangat cepat, sehingga campuran udara bahan bakar tidak dapat terbakar dengan sempurna karena campuran yang baru terlalu cepat menggantikan campuran yang lama yang belum seluruhnya terbakar. Hal inilah yang menyebabkan borosnya pemakaian bahan bakar pada putaran tinggi. (H. Sulaeman, 2010, Hal 21)

V. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- 1) Pengaruh variasi bahan bakar terhadap torsi dan daya. Dapat disimpulkan bahwa jenis pemakaian bahan bakar yang berbeda akan berpengaruh terhadap torsi dan daya pada mesin diesel. Dari hasil data pengujian torsi dan daya dari kedua bahan bakar sama sama meningkat seiring meningkatnya putaran. Bahan bakar BP Diesel memiliki torsi dan daya lebih baik pada rpm 2300 menghasilkan torsi 0,9 Kg.m dan daya 2,95 HP, sedangkan Bahan bakar dexlite memiliki torsi dan daya kurang cukup baik pada rpm 2300 menghasilkan 0,8 Kg.m dan daya 2,61 HP.
- 2) Hubungan antara putaran terhadap torsi dan daya. Semakin meningkat rpm maka secara grafik 4.2 – 4.6 torsi, daya, laju aliran massa bahan bakar dan konsumsi bahan bakar juga naik, sedangkan untuk konsumsi bahan bakar spesifik menurun hal ini menunjukkan efisiensi pemakaian bahan bakar BP Diesel dan Dexlite pada motor diesel pada putaran 1400 – 2300rpm cukup baik.
- 3) Konsumsi bahan bakar antara bahan bakar BP Diesel dan Dexlite. Dalam putaran mesin 1400 rpm dalam waktu 1 jam jika memakai BP Diesel membutuhkan 0,24 liter sedangkan jika

memakai dexlite membutuhkan 0,26 liter dengan torsi yang sama sebesar 0,1 kg.m.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arismunandar wiranto. 2002. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Bandung : Penerbit ITB.
2. Colin R. 1985. *Internal Combustion Engine*. Singapore : Jhon Wiley & Sons Inc.
3. Maleev, V. L., Prambodo, Bambang. 1986. *Operasi Dan Pemeliharaan Mesin Diesel*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
4. J. Trommel Mans. 1991. *Mesin Diesel*. Jakarta : Penerbit PT Rosda Jayapura.
5. Indarto dan Murni. 2016. "Pengaruh Pemakaian Alat Pemanas Bahan Bakar Terhadap Pemakaian Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Motor Diesel Mitsubishi Model 4D34-2A17", *Jurnal Unimus*, Vol. 16, No. 2:66-74.
6. Aprizal. 2018. "Uji Prestasi Motor Bakar Bensin Merek Honda Astrea 100 CC", *Jurnal Fakultas Teknik Universitas Pasir Pangaraian* , Vol. 1, No. 1:6-14.
7. Septian T., R Bagus S., Novi L., 2018." Torsi dan Daya Mesin Diesel 2.5L Berbahan Bakar Biodiesel Campuran Minyak Kelapa Sawit", *Jurnal Teknik Seminar Nasional Energi & Teknologi Unisma*, 157:164
8. Aijanto, Tony Suryo, 2010. "Pengujian Prestasi Mesin Isuzu Panther Menggunakan Alat Penghemat BBM Elektrolizer Air", *Jurnal Teknik Mesin Undip*, Vol 2 No.1 : 23-30
9. H. Sulaeman, 2010. "Pengaruh Penambahan Aditif ABD – 01 Solar ke Dalam Minyak Solar Terhadap Kinerja Mesin Diesel, *Jurnal Teknik Mesin*, 12-2