

Studi Performa *Engine* Pesawat Marchetti SF260 Menggunakan Pertamina Turbo Sebagai Pengganti Avgas

Bambang Wahyu Prio Primantoro*, Finka Pratiwi Novitasari

Program Studi Teknik Aeronautika, Fakultas Teknologi Kedirgantaraan,
Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma

Komplek Bandara Halim Perdanakusuma, Jakarta 13610, Indonesia

* Corresponding Author : bambangwahyuprio@universitassuryadarma.ac.id

Abstrak—Pesawat Marchetti SF260 menggunakan *Lycoming 0-540-E4A5 engine* yang memiliki enam tabung *cylinder*. *Engine* ini menggunakan bahan bakar jenis avgas dengan grade 100/130. Pesawat Marchetti saat ini digunakan sebagai sarana penunjang pendidikan pada Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, harga avgas dengan grade 100/130 yang tinggi dan sulitnya mendapatkan avgas bagi pesawat di dunia pendidikan membuat pertamax turbo (RON 98) dipilih untuk menggantikan avgas pada pesawat Marchetti sesuai dengan *operating procedur* MANF: SESTO ITALY 09/1982. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan performa *engine* pesawat Marchetti SF260 dengan menggunakan bahan bakar pertamax turbo berdasarkan data *engine ground run performance*. Pertamina turbo (RON 98) menghasilkan performa *engine* yang mendekati ketika *engine* menggunakan avgas, sehingga pertamax turbo (RON 98) dapat dipilih sebagai bahan bakar alternatif untuk menggantikan avgas.

Kata kunci: Avgas, Pertamina Turbo, *engine*

Abstract—The Marchetti SF-260 aircraft utilize *Lycoming 0-540-E4A5 engine* that has of 6 cylinder pistons. This type of engine uses grade 100/130 avgas. The Marchetti aircraft is now used as education aircraft for training purposes in Suryadarma University, the high price of 100/130 grade avgas and considering the intricacy of obtaining avgas in the educational platform forces Suryadarma University to use pertamax turbo (RON 98) as the replacement of avgas in the Marchetti aircraft that is legal according operating procedure MANF: SESTO ITALY 09/1982. The purpose of this research is to know the difference of engine performance of Marchetti SF-260 aircraft that uses pertamax turbo as its fuel, the data is collected from the engine ground run performance. Pertamina turbo (RON 98) inflicts almost the same performance to the engine as when it uses avgas as its fuel, following the results of the performance data, it can be concluded that pertamax turbo (RON 98) can be used as an alternate fuel for the Marchetti SF-260 aircraft.

Keywords: Avgas, Pertamina turbo, *engine*

I. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman minat masyarakat terhadap dunia penerbangan semakin bertambah. Hal ini menyebabkan beberapa Sekolah dan perguruan tinggi menambahkan bidang penerbangan di dalam kejuruan mereka. Perguruan tinggi yang memiliki kejuruan dalam bidang penerbangan, khususnya teknik aeronautika dan teknik penerbangan mulai melengkapi fasilitas salah satunya dengan cara memiliki pesawat terbang sebagai sarana penunjang pendidikan bagi mahasiswanya. Pesawat yang dimiliki sekolah dan perguruan tinggi sebagai alat pembelajaran adalah pesawat yang masih memiliki performa yang baik namun sudah tidak dapat diterbangkan karena pesawat sudah tidak sesuai dengan standar keselamatan yang semakin lama semakin berkembang sesuai dengan perkembangan teknologi.

Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma sebagai contoh salah satu perguruan tinggi yang memiliki pesawat sebagai alat pembelajaran mahasiswanya. Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma memiliki pesawat CN 212-100, Marchetti SF260, dan Falcon 50. Pesawat yang masih dapat dioperasikan harus melakukan perawatan *engine* salah satunya dengan menghidupkan mesin pesawat (*run up*). Selain alasan itu, saat mahasiswa melakukan pembelajaran dan membutuhkan data performa *engine* maka pesawat juga harus dioperasikan. Salah satu bahan bakar yang digunakan pesawat-pesawat tersebut adalah avgas. Terbatasnya ketersediaan bahan bakar dan sulitnya mendapatkan avgas menyebabkan pihak perguruan tinggi harus mencari alternatif, yaitu dengan cara mencari bahan bakar yang memiliki angka oktana atau *Research Octan Number* (RON) mendekati dengan bahan bakar utama pesawat tersebut. Dalam hal ini pertamax yang dipasarkan oleh Pertamina memiliki beberapa tingkatan angka oktana antaranya 92 dan 98 yang mendekati RON mogas 100/130.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dilakukan penelitian terhadap performa *engine*

ketika bahan bakar utamanya diganti dengan bahan bakar alternatif tersebut. Dengan cara melakukan studi perhitungan secara teoretis ataupun menganalisis performa *engine*. Dari hasil itu dapat diketahui perbandingan performa *engine* saat menggunakan bahan bakar utama dan bahan bakar alternatif. Dalam penelitian ini dipilih mesin pesawat Marchetti SF260 dengan bahan bakar avgas yang diganti dengan bahan bakar pertamax sebagai objek penelitian.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Setelah dilakukan studi pustaka, membaca beberapa referensi *literature*, dan diskusi dimulai dengan penelitian tentang perbandingan performa *engine* pesawat Marchetti SF260 sebelum dan sesudah menggunakan pertamax.

2.1 Mengumpulkan Data dan Informasi

Dalam penelitian ini dikumpulkan informasi dan data spesifik mengenai mesin pesawat Marchetti SF260 (Lycoming O-540-E4A5), diantaranya:

- Sistem kerja mesin Lycoming O – 540 - E4A5
- Sistem bahan bakar pesawat Marchetti
- Teori bahan bakar

Dalam pengumpulan data dan informasi ini digunakan beberapa metode penelitian yang biasa digunakan yaitu:

- Metode *literature*, yaitu Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mencari data serta informasi mengenai masalah yang dikaji melalui buku – buku referensi, jurnal penelitian, laporan – laporan penelitian dan informasi media internet.
- Metode konsultasi, yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mewawancarai nara sumber yang memahami masalah yang dikaji.

2.2 Diskusi dengan *Personal in Charge*

Bersamaan dengan membaca *literature* terkait, dilakukan diskusi dengan *Personal in Charge* (Engineer & Instruktur) dalam rangka mencari bahan bakar

pengganti Avgas untuk praktek performa *engine* pesawat Marchetti SF260.

2.3 Mengambil Data dan Uji Coba

Setelah mengumpulkan data dan informasi mengenai mesin Lycoming O-540-E4A5, sistem bahan bakar pada pesawat Marchetti, dan teori mengenai bahan bakar, maka dilakukan uji coba untuk mengetahui perbedaan performa mesin pesawat sebelum dan sesudah menggunakan pertamax dan dampak dari penggunaan pertamax.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perbandingan Performa *Engine* Pertamax Turbo dan Avgas

Pada penelitian ini digunakan *engine ground run performance* data untuk mengetahui performa *engine* pesawat marchetti SF260. Data tersebut berisikan beberapa informasi tentang *engine instrument* saat pesawat dioperasikan. Data tersebut akan dijadikan dasar sebagai tolak ukur untuk mengetahui performa *engine*.

Adapun beberapa *engine instrument* yang dijadikan tolak ukur utama dalam perbandingan performa *engine* sebagai berikut:

a. Indikator *cylinder head temperature*

Cylinder head temperature indikator merupakan instrumen pesawat yang berfungsi untuk menunjukkan hasil pengukuran *temperature* kepala silinder dan barel pada *engine* berpendingin udara. *Cylinder head temperature* indikator terdiri dari sebuah indikator, termokopel, dan termokopel *leads* (kabel termokopel). Termokopel ini pada umumnya dipasangkan pada master silinder untuk radial *engine* atau pada cylinder yang mendapat pendinginan paling sedikit (silinder paling belakang).

Pada umumnya indikator *cylinder head temperature* di pesawat menggunakan tipe *moving coil* atau *moving magnet*. *Coil* tersebut akan bergerak apabila mendapat arus listrik dari hasil perbedaan temperatur antara *hot junction* dan *cold junction* yang akan

berputar membawa *pointer* dan untuk mengimbangi gerakan ini perlukan keadaan seimbang antara dua buah *phosphor bronze spring* (*control spring*) dan *coil* agar *pointer* berhenti menunjuk pada angka tertentu.

Skala penunjukan *cylinder head temperature* pada pesawat marchetti SF260 adalah 100°-300°C. Skala yang menyatakan *engine* dalam keadaan normal berada pada *green sector* yang berkisar antara 120°-250°C.



Gambar 3.1 Indikator *cylinder head temperature*

Indikator *cylinder head temperature* dipilih sebagai salah satu indikator yang digunakan untuk melihat performa *engine* dikarenakan indikator ini menunjukkan temperatur barel (kepala piston). Temperatur ini menunjukkan seberapa banyak piston bertranslasi (bolak-balik) dan efisiensi kerja piston di dalam mesin. Ketika *cylinder head temperature* tidak mencapai minimum berpengaruh terhadap akselerasi mesin dan ketika *cylinder head temperature* melebihi batas maksimum dapat menyebabkan piston terkunci ke dinding *cylinder* dan mengakibatkan matinya mesin.

b. Indikator *oil temperature*

Oil temperature indikator merupakan instrumen pesawat yang berfungsi untuk menunjukkan temperatur *oil* dalam sistem. Sistem ini terdiri dari *resistance sensing element* (*probe*), indikator dan kabel-kabel (*wires*) untuk menghubungkan *probe* dengan indikator.

Setiap *engine* (untuk multi *engines*) mempunyai sistem penunjukan sendiri. *Sensing element (probe)* bisa ditempatkan pada saluran *outlet oil pressure pump* (disebut dengan *inlet oil temperature indicator*) atau pada saluran *oil* sebelum *oil cooler* (disebut dengan *outlet temperature indication*).

Kenaikan atau penurunan temperatur *oil* akan menyebabkan harga tahanan dari resistor berubah. Resistor pada *probe* ini dihubungkan secara listrik dengan indikator dan membentuk satu kaki dari *bridge circuit* (rangkaiian jembatan) sedangkan indikatornya terdiri dari rangkaian jembatan yang tidak *balance* (seimbang) dan *moving coil* untuk menggerakkan *pointer*. Skala penunjukan *oil temperature* pada pesawat Marchetti SF260 adalah 0°-150°C. *Pointer* pada *oil temperature* minimum berada antara 30°-60° agar *throttle* dapat ditambahkan dari idling rpm. Indikator ini digunakan sebagai indikator untuk melihat performa engine dikarenakan pelumasan merupakan salah satu hal penting dalam piston *engine*. *Oil* digunakan untuk melumasi roda gigi dan bagian lain yang bergerak pada mesin. Temperatur pada *oil* mengikuti temperatur pada mesin, semakin banyak pergerakan yang terjadi semakin tinggi temperatur pada *oil*. Hal ini juga berhubungan terhadap kinerja piston dikarenakan mesin bergerak karena adanya roda gigi yang berhubungan dengan poros engkol yang digerakan oleh piston.



Gambar 3.2 Indikator *oil temperature*

c. Indikator *oil pressure*

Oil pressure indicator merupakan instrumen pada pesawat yang menunjukkan besarnya tekanan *oil* yang diperlukan untuk melumasi *bearing* (bantalan) dan bagian - bagian *engine* yang bergerak. Pengukuran tekanan *oil* ini dilakukan dengan menggunakan *Bourdon tube*. Indikator *Bourdon tube* dihubungkan dengan sumber tekanan *oil* di *engine* dengan pipa kecil yang terbuat dari logam.

Skala penunjukan *oil pressure* pada pesawat marchetti SF260 adalah 0-125psi. Skala yang menunjukkan mesin keadaan normal berada pada *green sector* yang berkisar antara 60-85psi. *Oil press* merupakan indikator yang harus diperiksa terlebih dahulu saat mesin dioperasikan, *pointer oil press* minimal berada pada tekanan 15-25 psi untuk menyatakan bahwa *oil* masuk kedalam mesin. Indikator ini juga digunakan sebagai indikator untuk melihat *performa engine*. Semakin banyak *oil* yang masuk ke dalam mesin menyatakan bahwa mesin bergerak dengan cepat atau dengan baik hal ini juga berhubungan dengan kerja piston karena piston dihubungkan ke poros engkol yang menggerakkan roda gigi pada mesin.



Gambar 3.3 Indikator *oil pressure*

d. Indikator *fuel pressure*

Fuel pressure indicator merupakan instrumen pada pesawat yang menunjukkan besarnya tekanan bahan bakar yang mengalir ke dalam sistem. Instrumen ini juga berfungsi untuk memberikan peringatan kepada pilot ketika terjadi sebuah kegagalan operasi *engine* akibat kerusakan pada sistem

bahan bakar. Indikator ini sama seperti *oil pressure* yang mana pengukuran tekananya menggunakan *Bourdon tube*. Skala penunjukan *fuel pressure* pada pesawat marchetti SF260 adalah 0-10 psi. Skala yang menunjukkan mesin dalam keadaan normal berada antara 2-5 psi.



Gambar 3.4 Indikator *Fuel pressure*

3.1.1 Performa *Engine* Menggunakan Avgas

Pada pesawat Marchetti SF260 menggunakan avgas grade 110LL sebagai bahan bakar utamanya. Sedangkan untuk mendapatkan avgas sendiri tidak bisa sembarangan didapatkan oleh masyarakat umum, sehingga untuk mencari bahan bakar pengganti avgas, terlebih dahulu kita perlu mengetahui standar spesifikasi pada *engine* tersebut. Pada pesawat marchetti SF260 terdapat *engine operating limitation* yang dijadikan dasar saat mengoperasikan pesawat Marchetti SF260.

a. *Oil temperature*

Tabel 3.1 *engine operating limitation* for oil temperatur

Average ambient air	Desired	Maximum
Above 16°C	82°C	118°C
-1 to +32°C	82°C	118°C
-18 to +21°C	77°C	107°C
Below -12°C	71°C	99°C

b. *Oil pressure*

- *Maximum*: 90 psi
- *Minimum*: 60 psi
- *Idling*: 25 psi
- *Start and warm up (max)*: 100 psi

c. *Fuel pressure*

- *Maximum*: 80 psi
- *Minimum*: 5 psi

d. *Cylinder head temperature*

- *Maximum*: 260°C
- *Minimum*: 120°C

3.1.2 Performa *Engine* Menggunakan Pertamina

Bahan bakar bensin jenis pertamax di Indonesia memiliki beberapa tingkatan sesuai dengan angka oktana, diantaranya terdapat bahan bakar pertamax dengan nilai oktana 92, dan pertamax plus dengan nilai oktana 95 yang sekarang telah digantikan oleh pertamax turbo dengan angka oktana 98. Pertamina RON 92 dipasaran dijual dengan harga Rp.8.900 dan Pertamina *turbo* mencapai nilai jual Rp.10.100 dipasaran.

Pertamax dipilih untuk menggantikan avgas diantara banyaknya bahan bakar lainnya karena pertamax merupakan bahan bakar jenis bensin yang memiliki angka oktana yang mendekati dengan avgas yaitu 110/130. Hal ini merupakan suatu keuntungan untuk mendapatkan data yang mirip dengan penggunaan bahan bakar jenis Avgas, sehingga pada tes pengujian untuk menemukan bahan bakar alternatif paling efisien, pertamax dipilih dan telah dilakukan beberapa uji coba terhadap beberapa jenis pertamax yaitu pertamax RON 92, dan pertamax RON 98.

A. Pertamina RON 92

Pertamax RON 92 merupakan bahan bakar yang oktanya cukup tinggi dibandingkan bahan bakar bersubsidi, Hal tersebut yang mendasari pemilihan pertamax RON 92 untuk menggantikan avgas dalam pengujian yang dilakukan oleh Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma untuk menemukan bahan bakar pengganti avgas, namun

pertamax dengan angka oktana 92 masih perlu ditambahkan sedikit zat aditif untuk meningkatkan angka oktana sesuai dengan batas minimum bahan bakar untuk pesawat marchetti SF260 yang telah ditentukan. Standar minimum bahan bakar pesawat marchetti SF260, alternatif 115/145, emergency 91/96.

- a. Uji coba pada tanggal 6 januari 2017 menggunakan pertamax dengan angka oktana 92 yang ditambahkan zat aditif, zat aditif yang ditambahkan sebanyak 155 ml dengan bahan bakar kurang lebih 120L. Hasil yang didapatkan ketika melakukan *engine ground run* sebagai berikut:

Pertama kali pesawat dihidupkan (on) hal yang harus kita perhatikan adalah *fuel pressure*, yang berfungsi untuk melihat apakah bahan bakar dapat mengalir atau tidak, saat dilakukan percobaan awal *fuel pressure* menunjukkan 4 psi dan 7 psi ketika 1200 rpm.

Tahap kedua yang harus diperhatikan adalah *oil pressure*, *oil pressure* menunjukkan 70 psi diawal dan naik menjadi 75 psi ketika *throttle* ditambahkan hingga 1200 rpm. Kemudian melihat beberapa *instrument* dan yang paling penting untuk melihat performa *engine* kita harus memperhatikan *oil temperature* dan *Cylinder Head temperature*. *Oil temperature* menunjukkan 60°C atau suhu mesin dalam baik (*green sector*) dicapai dalam waktu 30 second.

Cylinder Head temperature mencapai 95°C dalam waktu 30 detik dengan 1200 rpm.

Tahap terakhir melihat beberapa instrument ketika *throttle* mencapai rpm maksimal yaitu 2300 rpm dan dalam percobaan ini yang diamati hanyalah *cylinder head temperature* yang mencapai suhu 125°C.

- b. Uji coba pada tanggal 24 Maret 2017 menggunakan pertamax dengan angka oktana 92 yang ditambahkan zat aditif, zat aditif yang ditambahkan kurang lebih 310 ml dengan bahan bakar

kurang lebih 120L. Hasil yang didapatkan ketika melakukan *engine ground run* sebagai berikut:

Pertama kali pesawat dihidupkan (dinyalakan) hal yang harus kita perhatikan adalah *fuel pressure*, yang berfungsi untuk melihat apakah bahan bakar dapat mengalir atau tidak, saat dilakukan percobaan awal *fuel pressure* menunjukkan 4 psi dan 6,5 ketika 1200 rpm.

Tahap kedua yang harus diperhatikan adalah *oil pressure*, *oil pressure* menunjukkan 70 psi diawal dan tetap konstan hingga *throttle* ditambahkan hingga 1200 rpm.

Kemudian melihat beberapa instrumen dan yang paling penting untuk melihat performa *engine* kita harus memperhatikan *oil temperature* dan *Cylinder Head temperature*. *Oil temperature* menunjukkan 60°C atau suhu mesin dalam baik (*green sector*) dicapai dalam waktu 30 second. *Cylinder Head temperature* mencapai 150°C dalam waktu 30 detik dengan 1200rpm.

Tahap terakhir melihat beberapa instrument ketika *throttle* mencapai rpm maksimal yaitu 2300 rpm dan dalam percobaan ini yang diamati hanyalah *cylinder head temperature* yang mencapai suhu 250°C.

Tabel 3.2 Perbandingan Antara Bahan Bakar Avgas dan Pertamax 92

AVGAS	NIL AI	PERTAM AX 92 Uji Coba I	NIL AI	PERTAM AX 92 Uji Coba II	NIL AI
<i>Oil Temperature</i>	82 °C	<i>Oil Temperature</i>	60° C	<i>Oil Temperature</i>	60° C
<i>Oil Pressure</i>	60 psi	<i>Oil Pressure</i>	75 psi	<i>Oil Pressure</i>	70 psi
<i>Fuel pressure</i>	5 psi	<i>Fuel pressure</i>	7 psi	<i>Fuel pressure</i>	6,5 psi
<i>Cylinder head temperat</i>	120 °C	<i>Cylinder head temperat</i>	95 °C	<i>Cylinder head temperat</i>	150 °C

ure (1200 RPM)		ure (1200 RPM)		ure (1200 RPM)	
Cylinder head temperatur ure (2300 RPM)	260 °C	Cylinder head temperatur ure (2300 RPM)	125 °C	Cylinder head temperatur ure (2300 RPM)	250 °C

Zat aditif merupakan bahan yang ditambahkan kedalam bahan bakar bermotor. Zat aditif biasa disebut *fuel vitamin* karena berfungsi untuk meningkatkan sifat dasar dari bahan bakar. Manfaat lain yang dimiliki oleh zat aditif antara lain meningkatkan performa *engine* mulai dari durabilitas, akselerasi, hingga power mesin.

Zat aditif yang digunakan oleh percobaan terdahulu oleh Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma adalah zat aditif STP Octane Booster dengan harga Rp.80.000 per 155ml. Melalui percobaan tersebut dapat diambil kesimpulan perbandingan percampuran zat aditif ke dalam pertamax RON 92 untuk menaikkan angka oktana adalah 20:0,5 agar pertamax RON 92 dapat digunakan dan menghasilkan performa *engine* yang hampir mendekati standart minimun yang telah ditentukan.

B. Pertamax RON 98

Pertamax RON 98 merupakan salah satu bahan bakar keluaran Pertamina dengan angka oktanatertinggi pada tahun 2016. Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarmayang menggunakan pertamax RON 92 kemudian mengganti bahan bakar pesawat Marchetti SF260 setelah beredarnya pertamax *turbo* dimasyarakat dikarenakan pertamax *turbo* dengan angka oktana 98 sesuai dengan *emergency fuel* yang boleh digunakan.

a. Percobaan uji coba dilakukan pada tanggal 08 Desember 2017 Hasil yang didapatkan ketika melakukan *engine ground run* sebagai berikut:

Pertama kali pesawat dihidupkan hal yang harus kita perhatikan adalah *fuel pressure*, yang berfungsi untuk melihat apakah bahan bakar dapat mengalir atau tidak, saat dilakukan

percobaan awal *fuel pressure* menunjukkan 4 psi dan 6,5 ketika 1200 rpm.

Tahap kedua yang harus diperhatikan adalah *oil pressure*, *oil pressure* menunjukkan 70 psi diawal dan tetap konstan hingga *throttle* ditambahkan hingga 1200 rpm.

Kemudian melihat beberapa instrumen dan yang paling penting untuk melihat performa *engine* kita harus memperhatikan *oil temperature* dan *Cylinder Head temperature*. *Oil temperature* menunjukkan 65°C atau suhu mesin dalam baik (*green sector*) dicapai dalam waktu 18 second. *Cylinder Head temperature* mencapai 200°C dalam waktu 15 detik dengan 1200 rpm.

Tahap terakhir melihat beberapa instrument ketika *throttle* mencapai rpm maksimal yaitu 2300 rpm dan dalam percobaan ini yang diamati hanyalah *cylinder head temperature* yang mencapai suhu 250°C.

b. Percobaan uji coba dilakukan pada tanggal 26 Januari 2018 Hasil yang didapatkan ketika melakukan *engine ground run* sebagai berikut:

Pertama kali pesawat dinyalakan hal yang harus kita perhatikan adalah *fuel pressure*, yang berfungsi untuk melihat apakah bahan bakar dapat mengalir atau tidak, saat dilakukan percobaan awal *fuel pressure* menunjukkan 4 psi dan 6,5 ketika 1200 rpm.

Tahap kedua yang harus diperhatikan adalah *oil pressure*, *oil pressure* menunjukkan 70 psi diawal dan tetap konstan hingga *throttle* ditambahkan hingga 1200 rpm.

Kemudian melihat beberapa Instrumen dan yang paling penting untuk melihat performa *engine* kita harus memperhatikan *oil temp* dan *Cylinder Head temperature*. *Oil temperature* menunjukkan 65°C atau suhu mesin dalam baik (*green*

sector) dicapai dalam waktu 18 dengan 1200 rpm.

Tahap terakhir melihat beberapa Instrument ketika second. *Cylinder Head temperature* mencapai 200°C dalam waktu 16 detik *throttle* mencapai rpm maksimal yaitu 2300 rpm dan dalam percobaan ini yang diamati hanyalah *cylinder head temperature* yang mencapai suhu 250°C.

- c. Percobaan uji coba dilakukan pada tanggal 03 April 2018 Hasil yang didapatkan ketika melakukan *engine ground run* sebagai berikut:

Pertama kali pesawat dinyalakan hal yang harus kita perhatikan adalah *fuel pressure*, yang berfungsi untuk melihat apakah bahan bakar dapat mengalir atau tidak, saat dilakukan percobaan awal *fuel pressure* menunjukkan 4 psi dan 6,5 ketika 1200 rpm.

Tahap kedua yang harus diperhatikan adalah *oil pressure*, *oil pressure* menunjukkan 70 psi diawal dan tetap konstan hingga *throttle* ditambahkan hingga 1200 rpm. Kemudian melihat beberapa Instrumen dan yang paling penting untuk melihat performa *engine* kita harus memperhatikan *oil temp* dan *Cylinder Heat temperature*. *Oil temperature* menunjukkan 65°C atau suhu mesin dalam baik (*green sector*) dicapai dalam waktu 15 second. *Cylinder Head temperature* mencapai 200°C dalam waktu 15 detik dengan 1200 rpm.

Tahap terakhir melihat beberapa instrument ketika *throttle* mencapai rpm maksimal yaitu 2300 rpm dan dalam percobaan ini yang diamati hanyalah *cylinder head temperature* yang mencapai suhu 250°C.

Tabel 3.3 Perbandingan Antara Bahan Bakar Avgas dan Pertamina 98

AVGAS	NILAI	PERTAMA X 98	Uji Cob a I	Uji Cob a II	Uji Cob a III
<i>Oil Temperature</i>	82 °C	<i>Oil Temperature</i>	60°C	65°C	65°C
<i>Oil Pressure</i>	60 psi	<i>Oil Pressure</i>	70 psi	70 psi	70 psi
<i>Fuel pressure</i>	5 psi	<i>Fuel pressure</i>	6,5 psi	6,5 psi	6,5 psi
<i>Cylinder head temperature (1200 RPM)</i>	120 °C	<i>Cylinder head temperature (1200 RPM)</i>	200 °C	200° C	200 °C
<i>Cylinder head temperature (2300 RPM)</i>	260 °C	<i>Cylinder head temperature (2300 RPM)</i>	250 °C	250° C	250 °C

3.2 Dampak Pertamina Turbo Terhadap Performa Engine

Pertamax *turbo* yang dipilih sebagai bahan bakar pengganti avgas memiliki dampak yang tidak terlalu banyak dan signifikan bila dibandingkan dengan tingkatan pertamax yang lainnya. Hal ini dikarenakan angka oktana yang dimiliki pertamax *turbo* hampir mendekati angka oktana avgas.

Dampak yang terjadi pada *engine* pesawat Marchetti SF260 yang menggunakan pertamax *turbo* akan menghasilkan performa yang tidak maksimal. Nilai oktana yang tinggi pada suatu bahan bakar berbanding lurus dengan *flash point* (titik nyala). Semakin tinggi nilai oktana bahan bakar, semakin tinggi juga *flash point* yang dimilikinya. *Flash point* yang terdapat pada bahan bakar sangat mempengaruhi terjadinya *fire point*. *Fire point* ini menghasilkan ledakan setelah proses pembakaran guna menghasilkan power pada *engine*. Hal ini yang menyebabkan power *engine* yang dihasilkan oleh piston saat menggunakan pertamax *turbo* tidak akan sebesar saat *engine* menggunakan avgas karena nilai

oktana pertamax *turbo* lebih rendah dibandingkan avgas.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan performa *engine* dipengaruhi oleh jenis bahan bakar yang digunakan oleh pesawat. Pesawat Marchetti SF260 yang menggunakan bahan bakar avgas sebagai bahan bakar utama yang kemudian mencoba mencari bahan bakar alternatif yang paling efisien dengan cara menambahkan zat aditif kedalam pertamax. Kemudian didapatkan bahan bakar pertamax *turbo* dengan angka oktana 98 yang menghasilkan performa pada *engine* yang paling mendekati saat menggunakan bahan bakar avgas.

Bahan bakar pertamax *turbo* dapat dijadikan bahan bakar pengganti avgas pada pesawat Marchetti SF260 yang dimiliki oleh Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma dikarenakan tidak memiliki dampak yang terlalu signifikan ataupun merugikan. Hal ini disebabkan pesawat ini hanya digunakan untuk menunjang proses pembelajaran para mahasiswa, selain hal tersebut bahan bakar pertamax *turbo* yang bisa didapatkan secara mudah dan lebih murah.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arismunandar, wiranto, *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*, Penerbit ITB, Bandung, 2002
- [2] Purnomo, Trio.B., Perbedaan performa motor berbahan bakar premium 88 dan motor berbahan bakar pertamax 92, *skripsi*, Teknik Mesin, Universitas Negeri Semarang, Semarang, 2013
- [3] <http://learntofly.com/2015/01/15/cfi-brief-avgas/> (diakses pada tanggal 8 april 2018, pukul 12.30 WIB)
- [4] Anonim, 1980, SIAI Marchetti *Flight Manual, Section 1 : Description and Operation* Spruton, D, *The Use of Automobile Gasoline in Aviation*, Transport Canada, Canada, 1993
- [6] Lum, Bernard, *SF260 Engine*, Singapore Aerospace Engineering, Singapore
- [7] Sukamdarrumidi, *Geologi Minyak dan Gas Bumi*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 2013
- [8] EASA, *Basic Aircraft Module Piston Engine*. In E. P. 16, Eropa: EASA, 2015
- [9] Mulyono, Sugeng, *Pengaruh Penggunaan dan Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar Premium dan Pertamax Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin*, Politeknik Bndung, Bandung, 2014,
- [10] Anonim, 2016 Avgas: Spesifikasi & Material Handling, <http://knkt.dephub.go.id/knkt/ntsc/aviation/Article/ARF%20Cirebon%202013%20Oktober%202016/02%20Sosialisasi%20Avgas%20dan%20Spesifikasinya%20V2.pdf>, diakses tanggal 19 Oktober 2017