

## PENGARUH PERUBAHAN KEPADATAN UDARA TERHADAP *ENGINE LYCOMING IO-360-L2A CESSNA 172 SP* DI AKADEMI PENERBANG INDONESIA BANYUWANGI

Ajeng Wulansari<sup>1</sup>, Febri Kurnia Sandy<sup>2</sup>, Didi Hariyanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I No. 73 Surabaya

Email: ajeng.wulansari@poltekbangsby.ac.id

### Abstrak

Pesawat terbang merupakan alat transportasi yang sering digunakan untuk menempuh jarak jauh dengan waktu yang relatif singkat. Menipisnya sumber daya mineral memaksa manusia harus lebih efisien dalam menggunakan bahan bakar. Pada uji eksperimen ini penulis bertujuan untuk mengetahui kepadatan udara dan waktu yang optimal dalam menghemat bahan bakar di dunia penerbangan. Dengan metode penelitian eksperimental yaitu mengambil data saat melakukan *run up engine lycoming IO-360-L2A* pesawat *Cessna 172 S* pada pagi dan sore hari. Instrumen penelitian berupa *ground run up Cessna*, *Aircraft Maintenance manual Cessna 172 S*, dan *avco lycoming IO-360*. Pengolahan data menggunakan metode tabel dan grafik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada *Temperature 24°C* pada *outside Temperature* menunjukkan hasil *engine instrument* lebih optimal dengan *oil press 65,6 psi*, *oil temp 85°F*, *EGT 1035°F*, *CHT 160°F*, *fuel galon used 0,4 GPH*, *full power throttle* yaitu 2370 RPM.

**Kata Kunci:** Pesawat *Cesna 172S*, *Engine lycoming IO-360 L2A*, *Air density*, *Ground run up Cessna book*, *instrument engine*

### Abstract

*Airplanes are a means of transportation that are often used to cover long distances in a relatively short time. The depletion of mineral resources forces humans to be more efficient in using fuel. In this experimental test, the author aims to determine the optimal air density and time in saving fuel in the world of aviation. The experimental research method was carried out by taking data when running the lycoming IO-360-L2A engine on the Cessna 172 S in the morning and evening. The research instruments were the ground run up Cessna, Aircraft Maintenance manual Cessna 172 S, and avco lycoming IO360. . Data processing using table and graph methods. The results show that at a temperature of 24°C at outside temperature, the engine instrument results are more optimal with an oil press of 65.6 psi, oil temp 85°F, EGT 1035°F, CHT 160°F, gallon fuel used 0.4 GPH, full power throttle is 2370 RPM.*

**Keywords:** *Cessna 172S*, *Engine lycoming IO-360 L2A*, *air density*, *fuel*, *ground run up Cessna book*, *engine instrument*

### PENDAHULUAN

Dalam sekolah penerbangan khususnya Akademi Penerbang Indonesia Banyuwangi, konsumsi avgas menjadi faktor mayoritas penentu biaya pendidikan. Penggunaan avgas dapat diminimalisir dengan mengatur jadwal

terbang para taruna sehingga biaya untuk *fuel* pesawat dapat dialokasikan untuk kebutuhan taruna yang lain dan biaya pendidikan para taruna lebih terjangkau. Dengan melakukan eksperimen yaitu mengambil data *ground run up* pada pesawat

*Cessna 172 S* dipagi dan sore hari kemudian membandingkan data tersebut sehingga dapat mengetahui perbedaan jumlah *fuel* yang terpakai ketika *ground run up* dipagi dan sore hari. Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh perbedaan *air density* terhadap *engine lycoming IO-360 -L2A* pesawat *Cessna 172 SP* dengan penelitian berjudul “PENGARUH PERUBAHAN KEPADATAN UDARA TERHADAP *ENGINE LYCOMING IO-360-L2A CESSNA 172 SP* DI AKADEMI PENERBANG INDONESIA BANYUWANGI I”

### Rumusan Masalah

1. Menentukan perbedaan *engine lycoming IO-360 L2A* Pesawat *Cessna 172 SP* dipagi dan sore hari terhadap *air density* saat *engine run up*.
2. Kinerja *engine lycoming IO-360 L2A* Pesawat *Cessna 172 SP* dipagi dan sore hari akan menjadi penentuan *fuel consumption* dan *full power throttle*

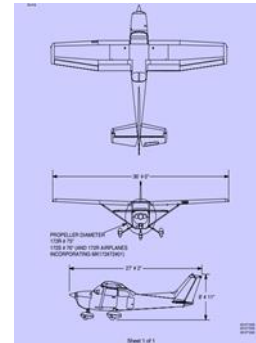
### Tujuan Penelitian

3. Penyusunan penulisan Proposal Penelitian ini, penulis mempunyai maksud dan tujuan antara lain sebagai berikut:
4. Untuk mengetahui perbedaan performa *engine* pada saat *run up* di pagi dan sore hari.
5. Untuk mengetahui perbedaan *fuel consumption* saat *run up* pagi dan sore hari.
6. Untuk mengetahui perbedaan *full power throttle* saat *run up* dipagi dan sore hari.

### METODE

Dalam menyelesaikan masalah ini, peneliti menggunakan gambar *flow chart* mencatat data dari *engine instrument garmin display unit* dari pesawat *Cessna 172 SP* dengan

perbandingan data saat *run up* dipagi dan sore hari. Pada penelitian ini *variable* penelitian yang digunakan yaitu *air density* dan waktu pengujian yaitu pagi dan sore hari. Populasi sampel dan objek penelitian ini menggunakan *engine lycoming IO-360-L2A* yang terpasang pada pesawat *Cessna 172 SP*



**Gambar 3.1 Cessna 172 S**

(Sumber : Aircraft Maintenance Manual Cessna 172)

Dalam menyelesaikan penelitian ini, penulis mengumpulkan data dengan observasi dan dokumentasi yaitu

1. Mempersiapkan buku *ground up Cessna 172 SP*.
2. Melaksanakan *preflight check*.
3. Melakukan *run up* pagi dan sore hari
4. Mencatat data *instrument engine (oil press, oil temp, CHT, EGT, OAT, fuel galon used, full power throttle)*
5. Menganalisa hasil pengujian, menyimpulkan, dan selesai. Instrumen penelitian berupa *Aircraft Maintenance manual Cessna 172 SP*, *Manual Avco Lycoming 360*, *Ground run up Cessna 172 S*.

Teknik analisis data pada pengujian Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan data hasil pengujian *run up* pada pagi dan sore hari. Setelah mencatat hasil perbandingan pengujian kemudian dari data tersebut dapat ditentukan berapa perbandingan *air density* pada pagi dan sore hari dengan rumus rho yaitu :

$$\rho = \frac{P}{T * R}$$

Dimana

$\rho$  = Kerapatan udara (kg/m<sup>3</sup>)

P = Tekanan mutlak konstan (76 cmHg )

T = *Temperature* (°C)

R = Konstanta Gas (8,314472 J/K mol)

### Tempat dan Waktu Penelitian

Pada bab ini akan membahas mengenai tempat dan waktu pengujian pengaruh performa *engine lycoming IO-360 L2A* pesawat *Cessna 172SP* terhadap perubahan *Temperature* dan *density* di Akademi Penerbang Indonesia Banyuwangi.

Minggu pertama dan kedua pada bulan November jenis kegiatan yang dilakukan adalah penentuan tema judul Penelitian, dilanjutkan pada minggu ketiga dan keempat yaitu pencarian judul Penelitian. Setelah pencarian judul tema Penelitian, selanjutnya pada minggu ketiga bulan November dilakukan pengajuan judul Penelitian pada dosen pembimbing, kemudian pada minggu keempat dan minggu pertama Desember dimulai penyusunan proposal bab 1. Setelah penyusunan proposal bab 1 selesai, berikutnya diajukan kepada dosen pembimbing, kemudian setelah proposal bab 1 disetujui oleh dosen pembimbing pada minggu kedua sampai minggu keempat Desember dimulai penyusunan untuk proposal bab 2, setelah penyusunan proposal bab 2 selesai, kemudian proposal bab 2 diajukan kepada dosen pembimbing. Pada minggu pertama bulan Januari dilakukan penyusunan proposal bab 3, setelah proposal bab 3 selesai kemudian proposal diajukan kepada dosen pembimbing. Pada Januari minggu kedua dan ketiga dilakukan penyusunan proposal Penelitian. Setelah penyusunan selesai, pada minggu pertama

dibulan februari dilaksanakan sidang seminar proposal yang berisi pembahasan tentang bab 1, 2, dan 3. Setelah proposal disetujui oleh para dosen penguji, dilanjutkan perbaikan proposal.

Pengambilan data dilakukan pada bulan april minggu pertama sampai bulan akhir bulan mei. Selanjutnya pada minggu pertama dan kedua bulan juni dilakukan penyusunan proposal bab 4 kemudian minggu ketiga bulan juni dilaksanakan penyusunan bab 5. Setelah semua selesai dilakukan persiapan seminar Penelitian pada bulan Juni minggu keempat. Setelah semua dilakukan lalu dilaksanakan sidang Penelitian pada minggu pertama pada bulan juli kemudian dilanjutkan dengan revisi Penelitian hingga bulan Agustus.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

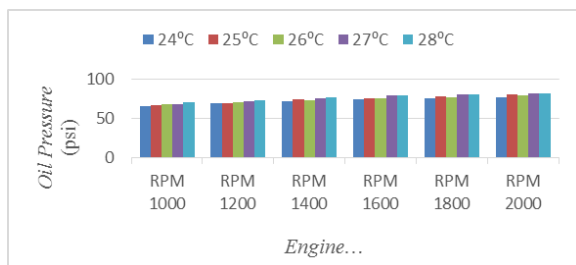
### Hasil Penelitian

#### Tabel dan Grafik *Oil Pressure*

**Tabel 4.1** *Oil pressure* Ground Run *Cessna 172 S PK-BYQ Engine lycoming IO-360-L2A* pada Pagi Hari (24°C-28°C).

<i>perature</i>	<i>Engine</i>	<i>Oil Pressure</i>
24°C	RPM 1000	65,6 psi
	RPM 1200	69 psi
	RPM 1400	71,9 psi
	RPM 1600	74,7 psi
	RPM 1800	75,7 psi
	RPM 2000	76,3 psi
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>Oil Pressure</i>
25°C	RPM 1000	66,7 psi
	RPM 1200	69,9 psi
	RPM 1400	74 psi
	RPM 1600	76 psi
	RPM 1800	78,7 psi
	RPM 2000	80 psi
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>Oil Pressure</i>
26°C	RPM 1000	68,2 psi
	RPM 1200	70,8 psi

	RPM 1400	73,4 psi
	RPM 1600	75,2 psi
	RPM 1800	76,6 psi
	RPM 2000	79,2 psi
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>Oil Pressure</i>
27°C	RPM 1000	68,6 psi
	RPM 1200	71,9 psi
	RPM 1400	76,1 psi
	RPM 1600	79,4 psi
	RPM 1800	80 psi
	RPM 2000	81,6 psi
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>Oil Pressure</i>
28°C	RPM 1000	70,3 psi
	RPM 1200	72,9 psi
	RPM 1400	76,5 psi
	RPM 1600	79,8 psi
	RPM 1800	80 psi
	RPM 2000	82,4 psi



**Gambar 4.1** Grafik *Oil pressure* Ground Run *Cessna 172 S PK-BYQ Engine lycoming IO-360-L2A* pada Pagi Hari (24°C-28°C)

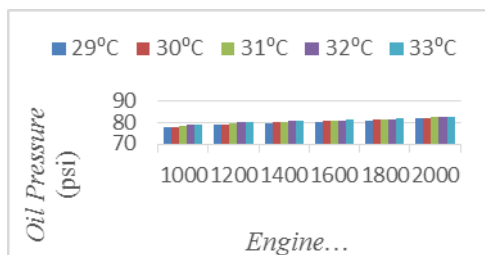
Dari data tabel dan grafik 4.1 diatas adalah hasil pengujian *run up* pesawat *Cessna 172 S PK-BYQ Engine lycoming IO-360-L2A* pada pagi hari menunjukkan rata-rata *Temperature* di Akademi Penerbang Indonesia Banyuwangi yaitu 24°C sampai 28°C. Kemudian *engine* (RPM) saat *run up* dari RPM 1000 hingga 2000. *Oil pressure* mengalami peningkatan ketika *Temperature* naik dan *engine* (RPM) bertambah. Pada *Temperature* 24°C dan *engine* (RPM) 1000 hasil pengujian *Oil pressure* yaitu 65,6 psi. Saat *Temperature* 25°C dan *engine* (RPM)

1200 didapatkan *Oil pressure* hasil pengujian adalah 69,9 psi.

**Tabel 4.2** *Oil pressure* Ground Run *Cessna 172 S PK-BYQ Engine lycoming IO-360-L2A* pada Sore Hari (29°C-33°C)

<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>Oil pressure</i>
29°C	RPM 1000	77,6 psi
	RPM 1200	79 psi
	RPM 1400	79,6 psi
	RPM 1600	80,2 psi
	RPM 1800	80,7 psi
	RPM 2000	81,9 psi
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>Oil pressure</i>
30°C	RPM 1000	78 psi
	RPM 1200	79,3 psi
	RPM 1400	80 psi
	RPM 1600	80,7 psi
	RPM 1800	81,2 psi
	RPM 2000	82 psi
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>Oil pressure</i>
31°C	RPM 1000	78,5 psi
	RPM 1200	79,8 psi
	RPM 1400	80,2 psi
	RPM 1600	81 psi
	RPM 1800	81,5 psi
	RPM 2000	82,5 psi

<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>Oil pressure</i>
32 <sup>o</sup> C	RPM 1000	78,9 psi
	RPM 1200	80,1 psi
	RPM 1400	80,6 psi
	RPM 1600	81,1 psi
	RPM 1800	81,7 psi
	RPM 2000	82,7 psi
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>Oil pressure</i>
33 <sup>o</sup> C	RPM 1000	79,1 psi
	RPM 1200	80,4 psi
	RPM 1400	80,9 psi
	RPM 1600	81,3 psi
	RPM 1800	81,9 psi
	RPM 2000	82,9 psi



Pada data tabel dan grafik 4.2 diatas adalah hasil pengujian *run up* pesawat *Cessna 172 S PK-BYQ Engine lycoming IO-360-L2A* pada sore hari menunjukkan rata-rata *Temperature* di Akademi Penerbang Indonesia Banyuwangi yaitu 29<sup>o</sup>C sampai 33<sup>o</sup>C. Kemudian *engine* (RPM) saat *run up* dari RPM 1000 hingga 2000. *Oil pressure* mengalami peningkatan ketika *Temperature* naik dan *engine* (RPM) bertambah. Pada *Temperature* 29<sup>o</sup>C dan *engine* (RPM) 1000

hasil pengujian *Oil pressure* yaitu 77,6 psi. Saat *Temperature* 30<sup>o</sup>C dan *engine* (RPM) 1200 didapatkan *Oil pressure* hasil pengujian adalah 79,3.

### Tabel dan Grafik *Oil Temperature*

**Tabel 4.3** *Oil Temperature Ground Run Cessna 172 S PK-BYQ Engine lycoming IO-360-L2A* pada Pagi Hari (24<sup>o</sup>C-28<sup>o</sup>C)

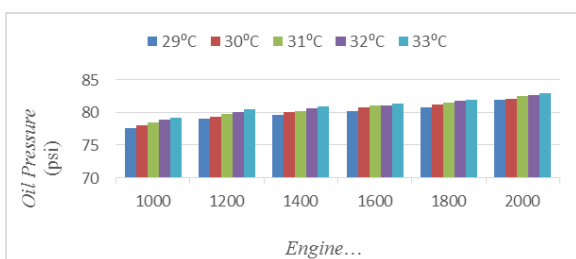
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>Oil Temperature</i>
24 <sup>o</sup> C	RPM 1000	80 <sup>o</sup> F
	RPM 1200	85 <sup>o</sup> F
	RPM 1400	90 <sup>o</sup> F
	RPM 1600	90 <sup>o</sup> F
	RPM 1800	95 <sup>o</sup> F
	RPM 2000	100 <sup>o</sup> F
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>Oil Temperature</i>
25 <sup>o</sup> C	RPM 1000	80 <sup>o</sup> F
	RPM 1200	85 <sup>o</sup> F
	RPM 1400	90 <sup>o</sup> F
	RPM 1600	90 <sup>o</sup> F
	RPM 1800	95 <sup>o</sup> F
	RPM 2000	100 <sup>o</sup> F
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>Oil Temperature</i>
26 <sup>o</sup> C	RPM 1000	85 <sup>o</sup> F
	RPM 1200	90 <sup>o</sup> F
	RPM 1400	95 <sup>o</sup> F
	RPM 1600	95 <sup>o</sup> F
	RPM 1800	100 <sup>o</sup> F
	RPM 2000	105 <sup>o</sup> F

	2000	
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>Oil Temperature</i>
27°C	RPM 1000	85°F
	RPM 1200	90°F
	RPM 1400	95°F
	RPM 1600	95°F
	RPM 1800	100°F
	RPM 2000	105°F
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>Oil Temperature</i>
28°C	RPM 1000	90°F
	RPM 1200	95°F
	RPM 1400	100°F
	RPM 1600	105°F
	RPM 1800	105°F
	RPM 2000	110°F

Penerbang Indonesia Banyuwangi yaitu 24°C sampai 28°C. Kemudian *engine* (RPM) saat *run up* dari RPM 1000 hingga 2000. *Oil Temperature* mengalami peningkatan ketika *Temperature* naik dan *engine* (RPM) bertambah. Pada *Temperature* 24°C dan *engine* (RPM) 1000 hasil pengujian *oil Temperature* yaitu 80°F. Saat *Temperature* 25°C dan *engine* (RPM) 1200 didapatkan *oil Temperature* hasil pengujian adalah 85°F.

**Tabel 4.4** *Oil Temperature Ground Run Cessna 172 S PK-BYQ Engine lycoming IO-360-L2A pada Sore Hari (29°C-33°)*

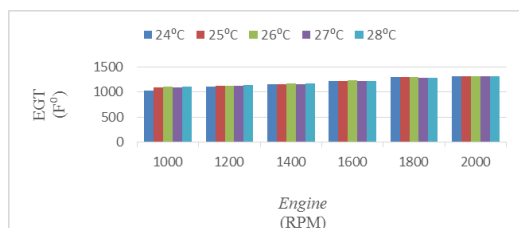
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>Oil Temperature</i>
29°C	RPM 1000	110°F
	RPM 1200	115°F
	RPM 1400	120°F
	RPM 1600	125°F
	RPM 1800	130°F
	RPM 2000	135°F
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>Oil Temperature</i>
30°C	RPM 1000	115°F
	RPM 1200	120°F
	RPM 1400	120°F
	RPM 1600	125°F
	RPM 1800	130°F
	RPM 2000	135
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>Oil Temperature</i>
31°C	RPM	115



**Gambar 4.3** Grafik *Oil Temperature Ground Run Cessna 172 S PK-BYQ Engine lycoming IO-360-L2A pada Pagi Hari (24°C-28°C)*

Dari data tabel dan grafik 4.3 diatas adalah hasil pengujian *run up* pesawat *Cessna 172 S PK-BYQ Engine lycoming IO-360-L2A* pada pagi hari menunjukkan rata-rata *Temperature* di Akademi

	1000	
	RPM	120
	RPM	125
	RPM	125
	RPM	130
	RPM	135
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>Oil</i> <i>Temperature</i>
32°C	RPM	120°F
	RPM	125°F
	RPM	130°F
	RPM	130°F
	RPM	135°F
	RPM	135°F
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>Oil</i> <i>Temperature</i>
33°C	RPM	125°F
	RPM	130°F
	RPM	130°F
	RPM	135°F
	RPM	135°F
	RPM	140°F



**Gambar 4.5** Grafik EGT *Ground Run up Cessna 172 S PK-BYQ Engine lycoming IO-360-L2A* pada Pagi Hari (24°C-28°C)

Dari data tabel dan grafik 4.5 diatas adalah hasil pengujian *run up* pesawat *Cessna 172 S PK-BYQ Engine lycoming IO-360-L2A* pada pagi hari menunjukkan rata-rata *Temperature* di Akademi Penerbang Indonesia Banyuwangi yaitu 24°C sampai 28°C. Kemudian *engine* (RPM) saat *run up* dari RPM 1000 hingga 2000. *EGT* mengalami peningkatan ketika *Temperature* naik dan *engine* (RPM) bertambah. Pada *Temperature* 24°C dan *engine* (RPM) 1000 hasil pengujian *EGT* yaitu 1035°F. Saat *Temperature* 25°C dan *engine* (RPM) 1200 didapatkan *EGT* hasil pengujian adalah 1120°F.

**Tabel 4.6** EGT *Ground Run up Cessna 172 S PK-BYQ Engine lycoming IO-360-L2A* pada Sore Hari (29°C-33°C)

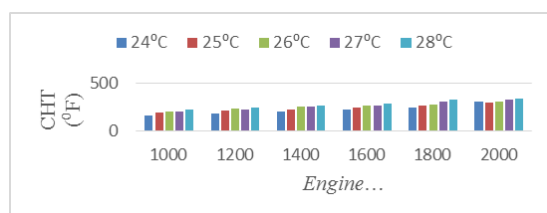
Dari data tabel dan grafik 4.6 diatas adalah hasil pengujian *run up* pesawat *Cessna 172 S PK-BYQ Engine lycoming IO-360-L2A* pada sore hari menunjukkan rata-rata *Temperature* di Akademi Penerbang Indonesia Banyuwangi yaitu 29°C sampai 33°C. Kemudian *engine* (RPM) saat *run up* dari RPM 1000 hingga 2000. *EGT* mengalami peningkatan ketika *Temperature* naik dan *engine* (RPM) bertambah. Pada *Temperature* 29°C dan *engine* (RPM) 1000 hasil pengujian *EGT* yaitu 1085°F. Saat *Temperature* 30°C dan *engine* (RPM) 1200 didapatkan *EGT* hasil pengujian adalah 1100°F.

### Tabel dan Grafik *Cylinder Head Temperature*

**Tabel 4.7** CHT *Ground Run up Cessna 172 S PK-BYQ Engine lycoming IO-360-L2A* pada Pagi Hari (24°C-28°C)

<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	CHT
24°C	RPM 1000	160°F

	RPM 1200	185 <sup>0</sup> F
	RPM 1400	200 <sup>0</sup> F
	RPM 1600	220 <sup>0</sup> F
	RPM 1800	240 <sup>0</sup> F
	RPM 2000	305 <sup>0</sup> F
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>CHT</i>
25 <sup>0</sup> C	RPM 1000	190 <sup>0</sup> F
	RPM 1200	210 <sup>0</sup> F
	RPM 1400	225 <sup>0</sup> F
	RPM 1600	245 <sup>0</sup> F
	RPM 1800	265 <sup>0</sup> F
	RPM 2000	300 <sup>0</sup> F
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>CHT</i>
26 <sup>0</sup> C	RPM 1000	200 <sup>0</sup> F
	RPM 1200	235 <sup>0</sup> F
	RPM 1400	255 <sup>0</sup> F
	RPM 1600	265 <sup>0</sup> F
	RPM 1800	280 <sup>0</sup> F
	RPM 2000	305 <sup>0</sup> F
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>CHT</i>
27 <sup>0</sup> C	RPM 1000	205 <sup>0</sup> F
	RPM 1200	225 <sup>0</sup> F
	RPM 1400	250 <sup>0</sup> F
	RPM 1600	270 <sup>0</sup> F
	RPM 1800	305 <sup>0</sup> F
	RPM 2000	325 <sup>0</sup> F
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>CHT</i>
28 <sup>0</sup> C	RPM 1000	225 <sup>0</sup> F
	RPM 1200	240 <sup>0</sup> F
	RPM 1400	270 <sup>0</sup> F
	RPM 1600	285 <sup>0</sup> F
	RPM 1800	325 <sup>0</sup> F
	RPM 2000	335 <sup>0</sup> F



Dari data tabel dan grafik 4.7 diatas adalah hasil pengujian *run up* pesawat *Cessna 172 S PK-BYQ Engine lycoming IO-360-L2A* pada pagi hari menunjukkan rata-rata *Temperature* di Akademi Penerbang Indonesia Banyuwangi yaitu

24<sup>0</sup>C sampai 28<sup>0</sup>C. Kemudian *engine* (RPM) saat *run up* dari RPM 1000 hingga 2000. *CHT* mengalami peningkatan ketika *Temperature* naik dan *engine* (RPM) bertambah. Pada *Temperature* 24<sup>0</sup>C dan *engine* (RPM) 1000 hasil pengujian *CHT* yaitu 160<sup>0</sup>F. Saat *Temperature* 25<sup>0</sup>C dan *engine* (RPM) 1200 didapatkan *EGT* hasil pengujian adalah 210<sup>0</sup>F.

**Tabel 4.8** CHT *Ground Run up Cessna 172 S PK-BYQ Engine lycoming IO-360-L2A* pada Sore Hari (29<sup>0</sup>C-33<sup>0</sup>C)

<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	<i>CHT</i>
29 <sup>0</sup> C	RPM 1000	210 <sup>0</sup> F
	RPM 1200	240 <sup>0</sup> F
	RPM 1400	265 <sup>0</sup> F
	RPM 1600	295 <sup>0</sup> F
	RPM 1800	320 <sup>0</sup> F
30 <sup>0</sup> C	RPM 1000	225 <sup>0</sup> F
	RPM 1200	240 <sup>0</sup> F
	RPM 1400	270 <sup>0</sup> F
	RPM 1600	285 <sup>0</sup> F
	RPM 1800	325 <sup>0</sup> F
31 <sup>0</sup> C	RPM 1000	230 <sup>0</sup> F
	RPM 1200	240 <sup>0</sup> F
	RPM 1400	295 <sup>0</sup> F
	RPM 1600	305 <sup>0</sup> F
	RPM 2000	320 <sup>0</sup> F



	1800	
	RPM 2000	340 <sup>0</sup> F
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	CHT
32 <sup>0</sup> C	RPM 1000	245 <sup>0</sup> F
	RPM 1200	275 <sup>0</sup> F
	RPM 1400	295 <sup>0</sup> F
	RPM 1600	310 <sup>0</sup> F
	RPM 1800	330 <sup>0</sup> F
	RPM 2000	350 <sup>0</sup> F
<i>Temperature</i>	<i>Engine</i>	CHT
33 <sup>0</sup> C	RPM 1000	250 <sup>0</sup> F
	RPM 1200	270 <sup>0</sup> F
	RPM 1400	275 <sup>0</sup> F
	RPM 1600	285 <sup>0</sup> F
	RPM 1800	305 <sup>0</sup> F
	RPM 2000	320 <sup>0</sup> F

**Gambar 4.8** CHT *Ground Run up Cessna 172 S PK-BYQ Engine lycoming IO-360-L2A pada Sore Hari (29<sup>0</sup>C-33<sup>0</sup>C)*

Dari data tabel dan grafik 4.8 diatas adalah hasil pengujian *run up* pesawat *Cessna 172 S PK-BYQ Engine lycoming IO-360-L2A* pada sore hari menunjukkan rata-rata *Temperature* di Akademi Penerbang Indonesia Banyuwangi yaitu 29<sup>0</sup>C sampai 33<sup>0</sup>C. Kemudian *engine (RPM)* saat *run up* dari RPM 1000 hingga 2000. *CHT* mengalami peningkatan ketika *Temperature* naik dan *engine (RPM)* bertambah. Pada *Temperature* 29<sup>0</sup>C dan *engine (RPM)* 1000 hasil pengujian *CHT* yaitu 210<sup>0</sup>F. Saat *Temperature* 30<sup>0</sup>C dan *engine (RPM)* 1200 didapatkan *EGT* hasil pengujian adalah 240<sup>0</sup>F.

## Pembahasan Hasil Penelitian

Hasil pengujian didapatkan semakin tinggi *Temperature* semakin rendah *air density*. Data tersebut dapat dilihat ketika memasukkan rumus rho pada setiap *Temperature* yang diperoleh pada setiap pengujian saat *run up engine lycoming* pesawat *Cessna 172 S PK-BYQ*.

Dari hasil pengujian *run up Cessna 172 S PK-BYQ engine lycoming IO-360-L2A* didapatkan rata-rata *Temperature* pada pengujian pagi hari yaitu 24<sup>0</sup>C hingga 28<sup>0</sup>C dan saat pengujian sore hari yaitu 29<sup>0</sup>C sampai 33<sup>0</sup>C. *Engine RPM* yang digunakan yaitu sama RPM 1000 sampai RPM 2000.

Pada tabel dan grafik 4.1 dan 4.2 *run up Cessna 172 S PK-BYQ* pagi hari dan sore hari menunjukkan perbedaan hasil *oil pressure*. ketika *Temperature* 24<sup>0</sup>C dan *engine RPM* 1000 hasil *Oil pressure* tersebut adalah 65,6 psi berbeda dengan *Temperature* 33<sup>0</sup>C dan *engine RPM* 1000 *Oil pressure* yang didapatkan adalah 79,1 psi.

Pada tabel dan grafik 4.3 dan 4.4 *run up Cessna 172 S PK-BYQ* pagi hari dan sore hari menunjukkan perbedaan hasil *oil temperature*. ketika *Temperature* 24<sup>0</sup>C dan *engine RPM* 1000 hasil *oil Temperature* tersebut adalah 80<sup>0</sup>F berbeda dengan *Temperature* 33<sup>0</sup>C dan *engine RPM* 1000 *oil Temperature* yang didapatkan adalah 125<sup>0</sup>F.

Pada tabel dan grafik 4.5 dan 4.6 *run up Cessna 172 S PK-BYQ* pagi hari dan sore hari menunjukkan perbedaan hasil *EGT*. ketika *Temperature* 24<sup>0</sup>C dan *engine RPM* 1000 hasil *EGT* tersebut adalah 1035<sup>0</sup>F berbeda dengan *Temperature* 33<sup>0</sup>C dan *engine RPM* 1000 *EGT* yang didapatkan adalah 1145<sup>0</sup>F.

Pada tabel dan grafik 4.7 dan 4.8 *run up Cessna 172 S PK-BYQ* pagi hari dan sore hari menunjukkan perbedaan hasil *CHT*. ketika *Temperature* 24<sup>0</sup>C dan *engine RPM* 1000 hasil *CHT* tersebut adalah 160<sup>0</sup>F berbeda dengan *Temperature* 33<sup>0</sup>C dan *engine RPM* 1000 *oil Temperature* yang didapatkan adalah 250<sup>0</sup>F.

Pada tabel dan grafik 4.9 dan 4.10 *run up Cessna 172 S PK-BYQ* pagi hari dan sore

hari menunjukkan perbedaan hasil *Fuel Galon Used*. ketika *Temperature* 24°C hasil *Fuel Galon Used* tersebut adalah 0,4 GPH berbeda dengan *Temperature* 33°C hasil *Fuel Galon Used* tersebut adalah 1,1 GPH.

Pada tabel dan grafik 4.11 dan 4.12 *run up Cessna 172 S PK-BYQ* pagi hari dan sore hari menunjukkan perbedaan hasil *Full Power Throttle*. ketika *Temperature* 24°C hasil *Full power throttle* tersebut adalah 2370 RPM berbeda dengan *Temperature* 33°C *Full power throttle* tersebut adalah 2310 RPM.

Pembahasan penghitungan rumus kerapatan udara yaitu :

$$\rho = \frac{P}{T * R}$$

Dimana

- $\rho$  = Kerapatan udara (kg/m<sup>3</sup>)
- $P$  = Tekanan mutlak konstan (76 cmHg)
- $T$  = *Temperature* (°C)
- $R$  = Konstanta Gas (8,314472 J/K mol)

Tabel 4.13 Hasil perhitungan *Air density* pada Suhu 24-33°C

<i>Temperatur e</i> (C°)	Aplikasi pada rumus	Hasil <i>Air density</i> (kg/m <sup>3</sup> )
24	$\rho$	0,3808
25	$\rho$	0,3656
26	$\rho$	0,3518
27	$\rho$	0,3392
28	$\rho$	0,3275
29	$\rho$	0,3153
30	$\rho$	0,3047
31	$\rho$	0,2957
32	$\rho$	0,2857
33	$\rho$	0,2769

## PENUTUP

### Kesimpulan

Dari hasil pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa:

1. *Engine lycoming IO-360-L2A* pesawat *Cessna 172 SP* lebih optimal dan *full power throttle* lebih maksimal. Data tersebut dapat dilihat pada tabel dan grafik di bab 4.
2. *Air density* mempengaruhi jumlah konsumsi bahan bakar saat *run up Cessna 172 SP*. Waktu terbaik untuk aktivitas terbang adalah dipagi hari. Hasil tersebut ditunjukkan dari perbandingan pengujian dan pencatatan data saat *engine run up* dipagi dan sore hari.

### Saran

Dalam aktivitas penerbangan khususnya di Akademi Penerbangan Indonsesia Banyuwangi sebaiknya dioptimalkan waktu pagi hari untuk kegiatan terbang dikarenakan konsumsi bahan bakar yang lebih efisien dan kondisi *engine* yang lebih prima. Sehingga biaya untuk kebutuhan bahan bakar aktivitas penerbangan pada API Banyuwangi lebih efisien dan hemat serta dana tersebut dapat dialokasikan untuk kebutuhan yang lain.

Saran untuk peneliti selanjutnya sebaiknya sebelum melaksanakan pengujian perlu dilaksanakan koordinasi bersama instruktur atau dosen lapangan supaya pengawasan keselamatan dalam pengujian lebih terjamin dan hasil pengujian mendapatkan hasil yang optimal

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adadvanced Avionics Handbook FAA
- [2] Aircraft instrument and autopilot book
- [3] Akhmad, F (2013). Studi Pengaruh *Temperature* Dan Tekanan Udara Terhadap Daya Angkat Pesawat Di

- Bandara S. Babullah Ternate. Pengamat Meteorologi Geofisika Stasiun Meteorologi Depati Amir Pangkalpinang
- [4] Dewa Gede, A.P & Perdana Y.H (2016). Variasi *Temperature* Udara, *Temperature* Titik Embun, Dan Tekanan Udara Terhadap Gaya Angkat Pesawat Di Bandara Supadio Pontianak Tahun 2016. Puslitbang BMKG, Jl. Angkasa 1 No.2 Kemayoran Jakarta, 10720
- [5] Garmin G1000 maintenance manual nav III
- [6] Jurusan Teknik Penerbangan STT Adisutjipto
- [7] Mainil, A.K (2017).
- [8] Maintenance Manual Book *Cessna* 172 SP
- [9] Nur Cahyo, M.N (2017). Pengaruh Variasi Tipe Bahan Bakar Terhadap Ruang Bakar *Engine lycoming* pada Pesawat *Cessna* 172S. Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember.
- [10] Purnomo, M.J (2015). Analisis Konsumsi Bahan Bakar (SFC) Mesin Lycoming IO-360-A1AD saat Terbang di Ketinggian 13500 Ft.
- [11] Technically Advanced Aircraft (TAA) G1000 Course by Michael Gaffney BOOK
- [12] Tirtoatmodjo, R (2018). Pengaruh *Temperature* dan Tekanan Udara Masuk Terhadap Kinerja Motor Diesel Tipe 4 JA 1. DosenFakultasTeknik, Jurusan Teknik Mesin Universitas Kristen Petra
- [13] Lycoming Avco Manual Handbook
- [14] . A. Abdi, B. D. Cahyo and L. S. Moonlight, "PENGARUH SUDUT TEKUK (CANT) WINGLET MENGGUNAKAN AIRFOIL NACA 2215 PADA AERODINAMIKA PESAWAT TERBANG," in Prosiding SNITP (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan), Surabaya, 2021.
- [15] AA. M. Iswanto, Suseno and L. S. Moonlight, "PEMBUATAN SIMULATOR FUEL SYSTEM BOEING 737-200 DENGAN VISUALISASI ALIRAN FUEL DI HANGGAR POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2021.