

**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2018**

ISSN : 2548-8090

**“RANCANG BANGUN *TDC FINDER TOOL* UNTUK *ENGINE CONTINENTAL GTSIO-520* PADA *ENGINE SHOP PROGRAM STUDI TEKNIK PESAWAT UDARA* DI *POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA*”.**

**Fauzi Iksan Kaharuddin<sup>1</sup>, Sudjud Pratjitno<sup>1</sup>, Wasito Utomo<sup>1</sup>**

<sup>1)</sup> Jurusan Teknik Pesawat Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email : zulghost90@gmail.com

**Abstrak**

*Engine Continental GTS IO-520* merupakan *engine* pesawat bertipe *opposed engine*. Seri ini banyak digunakan pada pesawat Super Viking, Beech Bonanza, dan Cessna 185/206/400. *Performance engine* dilihat juga pada jumlah kompresi yang terdapat dalam *cylinder*. Jika jumlah kompresinya tidak sesuai dengan standarnya maka akan mempengaruhi peforma dari *engine* tersebut. Pengerjaan *compression test* pada *engine* salah satu *maintenance engine* yang terdapat pada *maintenance manual* yang bertujuan untuk mengetahui kebocoran yang terjadi di *cylinder*, *valve*, dan *piston ring*. Kegiatan praktik *compression test* harus terlebih dahulu menentukan posisi *Top Dead Center* agar mendapatkan kompresi yang tinggi. Namun untuk menentukan posisi *Top Dead Center* masih menggunakan cara manual dengan jari atau *screw driver*. Dengan cara tersebut dinilai masih kurang efisien dalam praktik *compression test* di *engine shop* Politeknik Penerbangan Surabaya. Berdasarkan hal tersebut, perlu adanya alat yang inovasi untuk membuat *TDC Finder Tool* yang lebih efisiensi dalam menentukan posisi TDC. Alat ini digunakan untuk membantu taruna mempersingkat waktu dan lebih akurat untuk menentukan posisi TDC pada *Engine Continental GTS IO-520* dalam proses pembelajaran praktik *compression test* di *engine shop* Politeknik Penerbangan Surabaya.

**Kata Kunci:** *Compression Test, Top Dead Center,*

**Abstract**

*Continental GTS IO-520 engine* is an opposing engine type engine. This series is widely used on Super Viking aircraft, Beech Bonanza, and Cessna 185/206/400. The performance engine is also seen in the amount of compression contained in the cylinder. If the number of compresses is not in accordance with the standard, it will affect the performance of the engine. The work of compression tests on the engine is one of the maintenance engines contained in the maintenance manual which aims to determine the leakage that occurs in the cylinder, valve, and piston ring. The practice of compression tests must first determine the position of Top Dead Center to get high compression. However, to determine the position of Top Dead Center still using the manual method with a finger or screw driver. In this way, it is considered still inefficient in the practice of compression tests at the Surabaya Aviation Polytechnic shop engine. Based on this, an innovative tool is needed to make the TDC Finder Tool more efficient in determining TDC position. This tool is used to help cadets shorten the time and more accurately to determine the position of TDC on the Continental GTS IO-520 Engine in a compression test practice learning process at the Surabaya Aviation Polytechnic shop engine.

**Keywords:** *Compression Test, Top Dead Center,*

## PENDAHULUAN

Dewasa ini perkembangan teknologi di Indonesia semakin meningkat. Tak terkecuali pada bidang penerbangan, sehingga pekerjaan-pekerjaan yang dibutuhkan dapat dilakukan dengan lebih efektif dan efisien. Untuk itu perlu dipersiapkan sumber daya manusia yang terampil dan berkeahlian dalam mengakomodasi kemajuan tersebut.

Di Politeknik Penerbangan Surabaya terdapat 7 program studi, salah satunya adalah prodi Diploma 3 Teknik Pesawat Udara (TPU). Program studi tersebut mengajarkan tentang perawatan pesawat udara.

Salah satu lisensi yang akan diperoleh oleh lulusan TPU adalah A3 (*Reciprocating Engine*). Agar peserta didik mampu memperoleh lisensi tersebut, program studi TPU dilengkapi dengan media pembelajaran antara lain berupa *piston engine trainer*. Untuk melakukan perawatan terhadap pesawat bermesin *piston* maka yang harus dilakukan adalah pengecekan kompresi (*compression test*) secara berkala. Hal ini perlu dilakukan guna memantau performa dari *engine* itu sendiri. *Compression test* pada dasarnya adalah tes untuk mengetahui apakah terjadi kebocoran atau tidak yang melewati *piston rings* dan *valves* dalam setiap *engine cylinder*. Tipe *compression test* yang digunakan pada pesawat adalah *differential compression test*. *Differential compression test* adalah metode pengujian kompresi *piston engine* yang menggunakan dua *gauges* untuk mengukur tekanan.

Di *engine shop* Politeknik Penerbangan Surabaya, terdapat *piston engine trainer* model AE-25-1 tipe continental GTSIO-520 yang digunakan sebagai sarana praktik peserta didik tentang *piston engine* khususnya *compression test*. Dalam proses praktik tersebut peserta didik dapat mengetahui secara langsung prosedur dari pelaksanaan *compression test* dari model tersebut. Dimana pada persiapan *compression test*, salah satu prosedur yang harus dilakukan adalah memposisikan *piston* pada posisi *Top Dead Center* (TDC). Dalam

hal ini, di *engine shop* Politeknik Penerbangan Surabaya untuk menentukan posisi TDC masih menggunakan cara *manual* atau menggunakan alat konvensional misalnya *screwdriver*. Sehingga hasil yang didapat setelah *compression test* kurang optimal. Oleh karena itu, perlu adanya alat bantu yang memadai agar dapat dengan mudah menemukan posisi TDC saat *compression stroke*.

## METODE

Dalam penyelesaian masalah perencanaan perkerasan perpanjangan landas pacu dilakukan sesuai dengan alur perencanaan sebagai berikut:

Alat praktik *compression test* yang digunakan di Politeknik Penerbangan Surabaya adalah *engine Continental GTSIO-520 trainer*. Mesin pesawat bertipe *opposed engine* atau *flat-type engine* dengan enam silinder yang diproduksi oleh Teledyne Continental Motors. Alat peraga ini dilengkapi dengan *mounting* yang mempermudah dalam proses praktik.

Pada saat pelaksanaan *compression test*, *engine* dipindahkan ke *workshop* yang dilengkapi *compressor*. Sebelum melakukan *compression test*, peserta didik harus menentukan posisi TDC pada mesin tersebut. Di Politeknik Penerbangan Surabaya belum ada alat yang digunakan untuk menentukan TDC. Sehingga peserta didik menggunakan jari dan *screwdriver* untuk merasakan pergerakan piston dan *compression stroke*. Penentuan posisi TDC ini sangat mempengaruhi hasil *compression test* itu sendiri.

Proses *compression test* sangat penting untuk menentukan keausan mesin dan kerusakan internal pada tahap awal, sehingga kegagalan potensial dapat dihindari. Untuk itu pelaksanaan *compression test* harus ditunjang dengan alat yang memadai.

Pembuatan rancangan alat *Top Dead Center Finder Tool* tidak terlepas dari bahan atau material yang akan digunakan, dalam pembuatan *Top Dead Center Finder Tool* sendiri membutuhkan bahan yang kuat

namun lunak seperti bahan logam bukan besi (*non-ferro*) agar memudahkan dalam pembuatan alat tersebut. Nantinya, alat tersebut akan menggunakan bahan dari aluminium dan kuningan. Dibawah ini adalah struktur komponen dari bahan yang akan digunakan dalam pembuatan rancangan alat *Top Dead Center Finder Tool*.

Penggunaan rancangan ini diperuntukkan dalam menentukan posisi TDC-*compression stroke* pada praktik *aircraft piston engine*. Dengan adanya TDC *Finder Tool*, peserta didik dalam mendapatkan hasil *compression test* lebih maksimal serta proses praktik lebih dengan efisiensi waktu, meminimalisir kesalahan, dan dapat memudahkan pembelajaran khususnya saat praktikum.

### HASIL PENELITIAN

#### a. Gambaran Umum Pengujian

Setelah perancangan sistem tahap selanjutnya adalah pengujian dan analisa terhadap alat yang dibuat. Tahap pengujian alat merupakan bagian yang harus dilakukan guna mengetahui apakah alat yang dibuat dapat digunakan sesuai dengan perancangannya. Tujuan pengujian ini adalah merancang sebuah alat *top dead center finder tool* yang dapat digunakan untuk menentukan posisi *top dead center* dengan lebih efisien dibanding dengan alat sebelumnya yaitu *timing disc*.

#### b. Percobaan Pengujian Alat

No	Urutan pekerjaan	Menggunakan alat rancangan	Menggunakan <i>Timing disc</i>
1	Persiapan alat	1 menit	2 menit
2	Pemasangan alat	2 menit`	2 menit
3	Proses penentuan posisi TDC	4 menit	10 menit
4	Man power	2 orang	2 orang
Total		7 menit	14 menit

Dari data pada tabel 1 dapat diketahui data yang menyatakan bahwa proses dengan menggunakan alat rancangan dari segi persiapan, pemasangan, jauh lebih singkat dan jauh lebih efisien namun jumlah *man power* yang dibutuhkan tetap sama. Waktu yang dibutuhkan dengan menggunakan alat hasil rancangan secara keseluruhan yaitu hanya membutuhkan waktu 7 menit sedangkan dengan menggunakan *timing disc* membutuhkan waktu 14 menit.

NO	Posisi Piston	Sensor Pressure Gauge	Sensor LED
1	TDC 1	Jarum Indikator diam	Light On
2	TDC 2	Jarum indikator bergerak	Light On
3	BDC 1	Jarum indikator diam	Light off
4	BDC 2	Jarum indikator diam	Light off

Dari Tabel 2 pada posisi TDC 1 bahwa ketika *piston* pada posisi *top* dan menyentuh ujung dari *spring loaded switch* yang mengirim sinyal ke indikator menyebabkan *light ON* dan *buzzer* menghasilkan bunyi. Namun, jarum indikator pada *pressure gauge* tidak bergerak karena *exhaust valve* dalam keadaan terbuka maka tidak ada kompresi yang dihasilkan. Posisi TDC 2 hampir sama seperti dengan posisi TDC 1 sebelumnya, ketika *piston* pada posisi *top* menyentuh *switch* tersebut mengirim sinyal yang menyebabkan *light ON* dan semua *valve* dalam keadaan tertutup menghasilkan kompresi yang mampu menggerakkan jarum pada indikator *pressure gauge*. Untuk posisi BDC 1 dan BDC 2 tidak ada pengaruhnya terhadap indikator karena dalam keadaan ini piston berada pada posisi *bottom* (dibawah) tidak menyentuh *spring switch* dan tidak adanya kompresi yang mempengaruhi gerak dari jarum indikator *pressure gauge* itu.

Pada *piston engine* terdapat empat langkah atau *four stroke* yaitu *intake stroke*, *compression stroke*, *combustion stroke*, dan

*exhaust stroke*. Hasil dari pengujian alat ini yang diperlukan adalah posisi atau langkah *compression stroke* karena pada saat langkah ini silinder dalam keadaan dikompresi dan *intake valve* maupun *exhaust valve* dalam keadaan tertutup.

Kelebihan dari alat ini lebih cepat dan efektif dalam menentukan posisi TDC dibandingkan dengan alat sebelumnya (*timing disc*). Penggunaan yang lebih mudah dan ringan. Mudah dibawa kemana-mana dan biaya pembuatan cukup murah.

Kekurangan dari alat ini, masih perlu penyempurnaan *design (casing)* sehingga apabila diperlukan perbaikan (*repair*) dapat dilakukan dengan mudah dan cepat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bagyo, Sucahyo. 2004. *Pekerjaan Logam Dasar*, Jakarta.
- [2] Budi Streptiadi F. dkk. 2002. *Bahan Ajar Pengetahuan Alat dan Bahan*, Jakarta. Bina Adiaksara.
- [3] Pudjanarsa, Astu, dan Djati Nursuhud, 2008 *Mesin Konversi Energi*. Yogyakarta: Andi.
- [4] L. McKinley, James & Ralph D. Bent (1978). *Aircraft Power Plant Fourth Edition*. New York.
- [5] Raymond, & Bambang Sudarmanta. (2015) *Pengaruh compression ratio terhadap unjuk kerja dan emisi gas buang pada mesin sinjai 650 cc berbahan bakar fuel (premium-compressed natural gas)*. *JURNAL TEKNIK ITS Vol. 4*.
- [6] Majedi, & Indah Puspitasari. (2017) *Optimasi Daya dan Torsi pada Motor 4 Tak dengan Modifikasi Crankshaft dan Porting pada Cylinder Head* *JURNAL TEKNOLOGI TERPADU Vol. 5*.
- [7] Raharjo, Samsudi, dan Rubijanto JP, *Analisis Keausan Pada Dinding Silinder*. 2008. Diambil dari: <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/jtm/article/view/615>.
- [8] *Product data sheet GTSIO-520-D Archived 2006*. *The Wayback Machine*. Retrieved: 21 November 2012. Diambil dari [https://en.wikipedia.org/wiki/Continental\\_O-520](https://en.wikipedia.org/wiki/Continental_O-520).
- [9] Bickle, Domesle. 2000. *Controlling Two-Stroke Engine Emissions, Automotive Engineering International (SAE)*. Di ambil dari [https://en.wikipedia.org/wiki/Two-stroke\\_engine](https://en.wikipedia.org/wiki/Two-stroke_engine).
- [10] Otomotif Mobil Motor *Penyebab Kompresi Mesin Bocor* 2017. Diambil :<https://automotivexist.blogspot.com/2016/10/penyebab-kompresi-mesin-bocor.html>.