



## MODIFIKASI SPESIAL TOOLS *REMOVAL BALL BEARING* *IN ACCESSORY GEARBOX ENGINE PT6A*

Ahmad Irgi Syahrul<sup>1</sup>, Munawir Makmur<sup>2</sup>, Rusman<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Penerbangan Makassar

Jalan Salodong, Untia, Kec.Biringkanaya, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90241

Email : [irgisahrul08@gmail.com](mailto:irgisahrul08@gmail.com), [munawir@poltekbangmakassar.ac.id](mailto:munawir@poltekbangmakassar.ac.id), [rusmanatkpmks@gmail.com](mailto:rusmanatkpmks@gmail.com)

### Info Artikel

#### *Sejarah artikel:*

Diterima, 10 Mei 2024

Direvisi, 31 Mei 2024

Disetujui, 28 Juni 2024

#### *Kata kunci:*

PT6A

Ball Bearing

Accessory Gearbox

Special Tools

Modifikasi

### ABSTRAK

Modifikasi *removal ball bearing in accessory gearbox engine* PT6A adalah alat pembuka *lock ball bearing* dengan panduan *Aircraft Maintenance Manual*. Pada Workshop A “*Engine Shop*” di Politeknik Penerbangan Makassar belum memiliki alat penunjang praktikum yaitu *removal ball bearing engine* PT6A Turboprop yang sesuai dengan standar praktikum dan *Aircraft Maintenance Manual*. Dari permasalahan tersebut pada saat proses praktikum maka penulis merencanakan inovasi perancangan alat *removal ball bearing in accessory gearbox engine* PT6A dan Taruna dapat melihat isi didalam bagian *accessory gearbox section* tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Research and Development* dalam menghasilkan alat *removal ball bearing in accessory gearbox* di *engine* PT6A. Dengan adanya rancangan alat *removal ball bearing*, taruna dapat mengetahui cara mengoperasikan alat tersebut, untuk menunjang pembelajaran praktek inspeksi *gas turbine engine*. Dalam penggunaannya dalam kegiatan praktikum di *workshop* maupun di *hangar* Politeknik Penerbangan Makassar, agar diperhatikan prosedur perawatan modifikasi *special tools removal ball bearing* tersebut agar tidak cepat rusak dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama.

### ABSTRACT

*Modification of ball bearing removal on the PT6A accessory gearbox engine is a tool for removing lock ball bearings with the guidance of the Aircraft Maintenance Manual. In Workshop A "Engine Workshop" Makassar Aviation Polytechnic does not yet have practicum support tools, namely the removal of PT6A Turboprop engine ball bearings in accordance with practicum standards and the Aircraft Maintenance Manual. Based on these problems during the practicum process, the authors plan to design innovations for removing ball bearings in the PT6A engine gearbox accessory and cadets can see the contents of the gearbox accessory section. Research and development produces a tool to remove ball bearings on gearbox accessory on PT6A engines. With the design of this Ball Bearing Removal Tool, cadets can find out how to operate the tool, to support the practical learning of checking Gas Turbine Engines. In its use in practicum activities in workshops and hangars at the Makassar Aviation Polytechnic, it is important to pay attention to maintenance procedures. Modification of a special tool for removing ball bearings so that they are not easily damaged and can be used for a long time.*

#### **Keywords :**

PT6A

Ball Bearing

Accessory Gearbox

Special Tools

Modification

**Penulis yang sesuai:**

Ahmad Irgi Syahrul

Prodi Teknologi Pemeliharaan Pesawat Udara, Politeknik Penerbangan Makassar

Jalan Salodong, Untia, Kec. Biringkanaya, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90241

Surel : [irgisyahru08@gmail.com](mailto:irgisyahru08@gmail.com)

**1. PENDAHULUAN**

Politeknik Penerbangan Makassar dengan fasilitas penunjang pendidikan yang tersedia di dalamnya seperti hangar dan laboratorium dapat bermanfaat juga untuk melakukan penelitian atau tugas akhir tersebut sehingga taruna tidak hanya dapat menerapkan teori yang telah diajarkan selama di kelas, tidak terbatas hanya sebagai pengetahuan dan keterampilan setiap individu taruna, melainkan mampu memberikan manfaat yang lebih besar lagi bagi lingkungan di sekitar kampus dan masyarakat luas, bangsa, dan negara. Beberapa fasilitas penunjang pendidikan di Politeknik Penerbangan Makassar termasuk di *Workshop A "Engine Shop"* harus memiliki alat penunjang pembelajaran praktikum untuk menguji kebenaran darisuatu teori yang dipelajari di kelas, maka diperlukan alat peraga untuk melengkapi sarana belajar di *Workshop A "Engine Shop"* Politeknik Penerbangan Makassar.

Kenyataannya, pada *Workshop A "Engine Shop"* di Politeknik Penerbangan Makassar belum memiliki alat penunjang praktikum yaitu *special tool removal ball bearing in accessory gearbox engine PT6 Turboprop* yang sesuai dengan standar praktikum dan *Aircraft Maintenance Manual (AMM)*. Untuk *removal ball bearing in accessory gearbox engine PT6 Turboprop* harus menggunakan sebuah *special tool*, seperti yang digunakan pada Hangar PT. Merpati Maintenance Facility di Surabaya. Pada hangar tersebut sudah memiliki *special tool* yang sesuai dengan *Aircraft Maintenance Manual* untuk melakukan *removal ball bearing in accessory gearbox engine PT6 Turboprop*. Berbanding di *Workshop A "Engine Shop"* Politeknik Penerbangan Makassar, pada saat Taruna/i melakukan praktikum tersebut, para Taruna/i hanya dapat melakukan pemeriksaan external saja. Hal ini disebabkan karena belum adanya alat untuk melakukan *removal accessory gearbox engine PT6 Turboprop*. *Special tool removal ball bearing in accessory gearbox engine PT6* yang ada di Hangar PT. Merpati Maintenance Facility belum mempunyai *tracker*. *Tracker* merupakan alat bantu pada peralatan tertentu yang mempermudah fungsi dari alat tersebut seperti di *special tool removal ball bearing in accessory gearbox engine PT6 Turboprop*.

*Tracker* disini berfungsi sebagai alat bantu agar pada saat menarik *part-part* akan lebih mudah menggunakan *tracker* (Fishwaranta, 2021). Tanpa adanya *special tool removal accessory engine PT6A Turboprop* tersebut, praktek taruna terkendala. Akibat dari kendala tersebut taruna kurang memahami isi dari *accessory gearbox PT6A Turboprop*. Sehingga membutuhkan alat yang dapat menunjang praktikum dan taruna dapat lebih memahami secara detail isi dari *accessory gearbox engine PT6A*.

**2. METODE**

Metode yang digunakan pada penelitian adalah metode *Research and Development (R & D)* atau yang biasa disebut dengan metode pengembangan. Metode Pengembangan adalah metode penelitian dengan pendekatan untuk menghasilkan suatu produk yang baru atau mengembangkan produk yang sudah ada kemudian diuji keefektifan produk tersebut sehingga produk tersebut dapat dengan tujuan pembelajaran dari pokok bahasan tertentu. (Muqdamien et al, 2021). Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisa permasalahan

Permasalahan yang terdapat pada *Workshop A* tidak tersedianya *tools removal ball bearing* pada *accessory gearbox engine PT6A* pada *Workshop A*

2. Mencari referensi terkait rangkaian dan bahannya.

Mencari referensi atau sumber literatur yang relevan dan berkaitan alat *removal ball bearing* dan *accessory gearbox*.

3. Merancang alat.

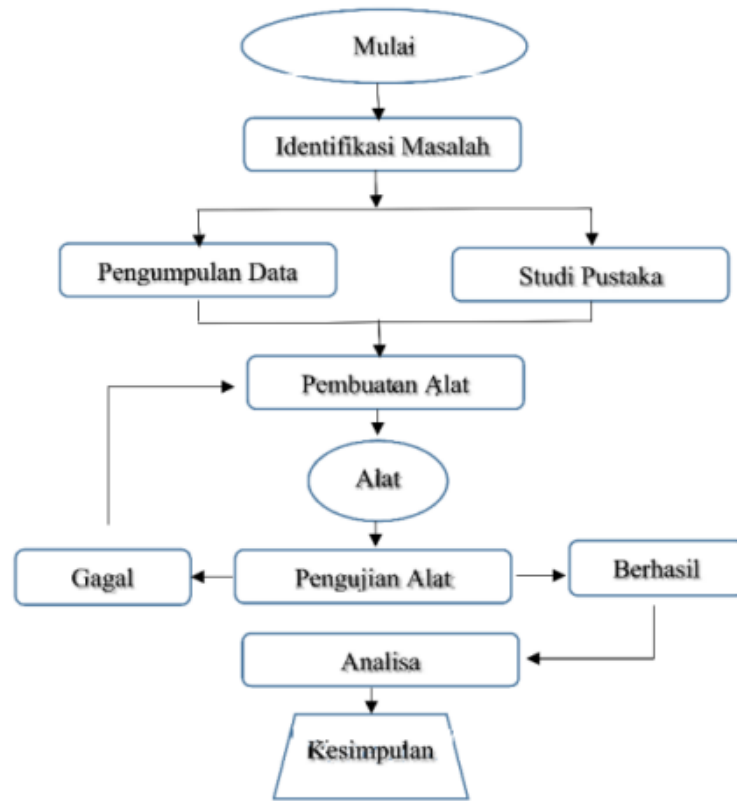
Proses perancangan alat dibutuhkan sebagai solusi atas permasalahan yang terindetifikasi. Pada tahap ini alat *removal ball bearing* dibuat dari penentuan bahan dan material yang telah ditentukan dengan memperhatikan alur dari rangkaian alat tersebut.

4. Melakukan pengujian alat.

Teknik pengujian dilakukan dengan cara menguji alat pada *engine PT6A* di *Workshop A*.

5. Memberikan Kesimpulan

Dapat ditarik kesimpulan ketika telah melakukan kegiatan monitoring seperti pada pengujian alat tersebut.

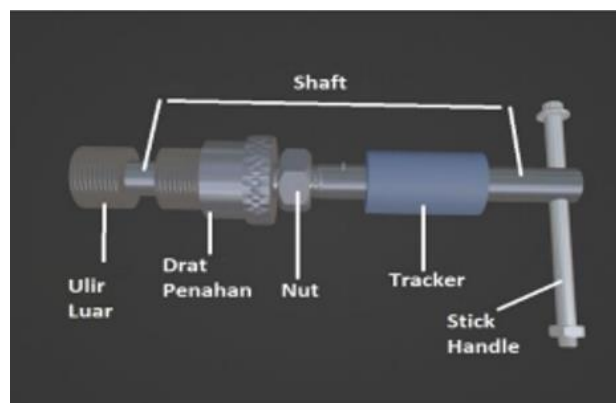


Gambar 1. *Flow Chart* Penelitian

### 2.1. Desain Perancangan

Alat *special tools removal bearing* ini terdiri dari bagian - bagian seperti *shaft*, *tracker*, *thread* penahan, *nut* dan *external thread*. Modifikasi pada alat *removal bearing* sebelumnya yaitu perubahan pada alat membuka *ball bearing* dengan *tracker*. Berikut spesifikasi dan desain lengkap dari modifikasi *special tools removal bearing* pada accessory gearbox

1. Panjang *Shaft* : 7,87 inch
2. Panjang *Tracker* : 1,97 inch
3. Diameter Ulir Luar : 7,09 inch
4. Panjang Drat Penahan : 1,87 inch
5. Ukuran *Nut* : 9/16



Gambar 2. Desain Modifikasi Special Tool Removal Bearing Accessory Gearbox PT6






## 2.2. Teknik Pengujian

Tujuan pengujian ini untuk mengetahui apakah hasil modifikasi *special tools removal bearing accessory gearbox* ini apakah lebih efektif dibandingkan dengan alat *removal bearing* sebelumnya. Pengujian dilakukan dengan langsung membuka ball bearing pada accessory gearbox PT6. Dari hasil pengujian ini diharapkan modifikasi removal bearing accessory gearbox PT6 ini mampu meningkatkan efisiensi dan *safety* dalam kegiatan *removal accessory gearbox* PT6.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Pengujian Special Tools Removal Bearing Accessory Gearbox Hasil Modifikasi

Tabel 1. Pengujian *Reassembly* menggunakan Alat *Teardown Reciprocating Engine*

No	Langkah-Langkah	Penjelasan	Keterangan	Gambar
1	Mempersiapkan modifikasi <i>special tool removal ball bearing in accessory gearbox engine</i> PT6 turboprop	Melakukan pemeriksaan dan pembersihan alat alat tersebut agar tidak terjadi hambatan saat menggunakannya	Berhasil	
2	Melepas semua komponen yang melekat pada <i>accessory gearbox</i> PT6	<i>Ball bearing</i> yang terletak di bagian <i>cover plug</i> sehingga komponen pada <i>accessory gearbox</i> dibuka terlebih dahulu	Berhasil	
3	Membuka <i>cover plug</i> menggunakan <i>rachet</i> dan <i>socket</i> ukuran 5/8 inch	<i>Cover plug</i> dibuka untuk memberikan akses <i>special tool</i> untuk membuka <i>lock ball bearing</i>	Berhasil	
4	Memasukkan <i>special tool</i> di <i>cover plug</i> dan dieratkan	Putar drat penahan hingga torsi putaran sudah erat pada <i>ball bearing</i> . Kemudian sesuaikan <i>tracker</i> untuk menarik <i>lock ball bearing</i> hingga terbuka	Berhasil	
5	Setelah <i>lock ball bearing</i> nya terlepas, lepas <i>accessory gearbox</i> dari <i>engine</i>	Bagian <i>accessory gearbox</i> yang sudah terbuka siap untuk dilakukan inspeksi	Berhasil	

Dari hasil pengujian *special tool removal bearing* hasil modifikasi dapat diketahui efektivitas alat tersebut ini yaitu sebagai berikut.

1. Proses *removal ball bearing* pada *accessory gearbox* lebih efisien dari segi waktu dan tenaga. Dengan menarik *tracker, lock ball bearing* pada *accessory gearbox* terbuka sehingga tidak memakan waktu lama untuk membuka *ball bearing* tersebut.
2. Dari segi *safety*, dengan adanya alat ini membuat pelaksanaan *removal ball bearing* lebih aman karena alat tidak membutuhkan tenaga yang banyak dan ada drat penahan untuk memberikan torsi yang cukup ke *ball bearing* agar tidak terlepas sehingga resiko kecelakaan kerja kecil terjadi.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil dari terapan penelitian di lapangan, maka dapat disimpulkan bahwa modifikasi *special tool* ini ditujukan untuk melengkapi fasilitas *special tools* khusus untuk *engine PT6* yang berada di *Workshop A Engine Shop* Politeknik Penerbangan Makassar. Para Taruna dapat mengetahui perbandingan cara kerja dari tool yang sudah ada dengan modifikasi *special tool* sesuai dengan rencana yang akan dibuat. Hasil pengujian alat diketahui dengan menggunakan modifikasi *special tool* memberikan efisiensi membuka *ball bearing* pada bagian *accessory gearbox*. Sehingga dapat diketahui dengan adanya alat modifikasi *special tool removal ball bearing* memberikan manfaat dalam melakukan praktik *overhaul engine PT6* khususnya *accessory gearbox* secara efisien dan efektif.

#### REFERENSI

- [1] Fishwaranta, N., Studi, P., Iii, D., Pesawat, T., & Surabaya, P. P. (2021). ANALISIS RANCANGAN MODIFIKASI ALAT REMOVAL DAN INSTALLATION VALVE SPRING AVCOLYCOMING IO- 360 SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIK DI HANGGAR POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA ANALISIS RANCANGAN MODIFIKASI ALAT REMOVAL DAN INSTALLATION VALVE SPRING AVCOLYCOMING IO-360.
- [2] Harsoadi dan Zainullah, Amin. 2007. Praktikal Konstruksi Baja. Penerbit Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Jakarta.
- [3] Hermawan, Y. (2012). Hasil Proses Drilling. Jurnal ROTOR, 5(1), 18–25.
- [4] Lewicki, D. G., Black, J. D., & Coy, J. J. (1986). Fatigue Life Analysis of a Turboprop Reduction Gearbox.
- [5] Maintenance Manual Engine PT6-6 dan PT6-20 Series Nurjanah, Fitri. 2018. Perancangan Dan Analisis Struktur Engine Stand Auxiliary Power Unit Tsep 700 Series. JBPT PPOLBAN.
- [6] Muqdamien, B., Umayah, U., Juhri, J., & Raraswaty, D. P. (2021). Tahap Definisi Dalam Four-D Model Pada Penelitian Research & Development (R&D) Alat Peraga Edukasi Ular Tangga Untuk Meningkatkan Pengetahuan Sains Dan Matematika Anak Usia 5-6 Tahun. Intersections, 6(1), 23-33.
- [7] Rielo, Nugroho. 2018. Analisis Menurunnya Tenaga Diesel Generator Akibat Patahnya Baut Cylinder Head Menggunakan Metode Fish Bone di Mv Lieke. Diploma Thesis, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- [8] Sulistiadji, Koes., J. P. (2009). Alat Ukur dan Instrumen Ukur. BBP Mektan, 1, 1– 19.
- [9] Supriyono, tri Mulyanto. 2021. Rancang Bangun Alat Penyangga Mesin Bor Tangan. Fakultas Teknologi Industri Universitas Gunadarma.
- [10] Wild, T. (2012). Technician Handbook Powerplant volumes