



**Rancangan Alat Khusus Pelepas *Front Accessory Support Engine*  
*Jt8d-15* di Program Studi Teknik Pesawat Udara**

***Design of Specific Tools of Future Accessory Support Engine Jt8d-15  
in the Aircraft Engineering Technical Study Program***

Dewa Ngakan Gede Suarna Apkara<sup>1</sup>, Lilis Esti Riyanti<sup>2</sup>  
[dewangakansuaraap@gmail.com](mailto:dewangakansuaraap@gmail.com), [lilisesti121@gmail.com](mailto:lilisesti121@gmail.com)

Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia

**ABSTRAK**

*Engine JT8D-15 merupakan gas turbine engine dengan tipe turbofan. Sebagai media praktik taruna dalam melakukan pengecekan dan perawatan. Dikarenakan tidak adanya alat pelepas front accessory support untuk engine JT8D-15 di Hangar 01 Program Studi Teknik Pesawat Udara maka penulis membuat alat pelepas front accessory support untuk engine JT8D-15. Gambaran umum untuk melepas front accessory support pada engine JT8D-15 dengan metode penarikan memanfaatkan beban yang diaplikasikan oleh palu luncur. Pertama adalah memastikan bahwa rancangan alat mampu digunakan dalam pelepasan front accessory support engine JT8D-15, dilanjutkan dengan pemilihan material yang sesuai dalam perancangan. Tahapan ketiga dilakukan pemilihan ulir silinder dan poros palu luncur. Sehingga didapat dimensi rancangan yang diinginkan. Dan yang terakhir, memastikan bahwa sambungan las dapat menahan tegangan gunting yang terjadi pada rancangan alat khusus. Hasil rancangan ini diharapkan dapat membantu pelaksanaan praktik taruna pada praktik gasturbine engine saat pelepasan front accessory support engine JT8D-15. Dari hasil perancangan didapat rancangan yang kuat dan dapat melepas front accessory support engine JT8D-15.*

*Kata kunci: mesin; JT8D-15*

**ABSTRACT**

*The JT8D-15 Engine is a turbofan-type gas turbine engine as a medium practice for cadets in conducting checks and maintenance. Due to the absence of front accessory support device for JT8D -15 engines in Hangar 01 Air aircraft Engineering study Program the author made a front accessory support release tool for JT8D -15 engines. An overview of removing front accessory support on JT8D -15 engines with the withdrawal method utilizes the load applied by the sled hammer. The first is to ensure that the design of the tool is able to be used in front accessory support engine JT8D -15, followed by the appropriate material selection*

*in the design. The third stage was performed selection of cylinder screw and hammer muzzle shaft. Thus obtained the desired design dimension. And lastly, ensure that welding joints can withstand the voltage of the scissors that occur on a specific tool design. The results of this design are expected to assist in the implementation of Taruna practice on Gasturbine engine practice when releasing front accessory support engine JT8D -15. From the design achieved a strong design and can remove front accessory support engine JT8D -15.*

*Keywords: Engine; JT8D-1*

## 1. PENDAHULUAN

Hangar 01 Program Studi Teknik Pesa wat Udara memiliki beberapa jenis *gas turbine engine* yang digunakan sebagai media praktik dan sarana pendukung pendidikan bagi taruna teknik pesawat udara. Sebagai penyelenggara pendidikan dan pelatihan di bidang perawatan pesawat udara, program studi teknik pesawat udara harus menyediakan perlengkapan yang memadai. Perlengkapan yang dimaksud meliputi *benches, stands*, alat pengetesan, dan alat khusus untuk melaksanakan perawatan.

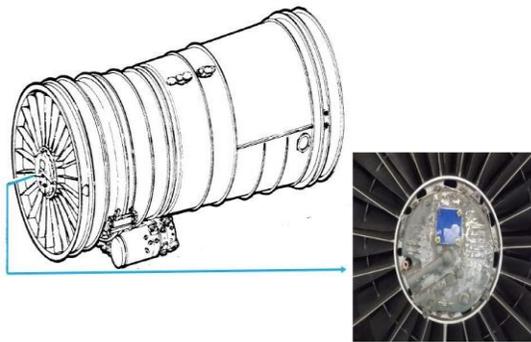
Ada beberapa *gas turbine engine* yang digunakan sebagai media praktik salah satunya yaitu *engine JT8D-15*. *Engine JT8D-15* merupakan *gas turbine engine* dengan tipe *turbofan*. *Engine* ini digunakan sebagai media praktik taruna dalam melakukan pengecekan dan perawatan, salah satunya yaitu pada bagian

*accessory drive group* dan bagian *engine* tersebut. Perawatan sendiri merupakan Hangar 01 Program Studi Teknik Pesawat Udara memiliki beberapa jenis *gas turbine engine* yang digunakan sebagai media praktik dan sarana pendukung pendidikan bagi taruna teknik pesawat udara. Sebagai penyelenggara pendidikan dan pelatihan di bidang perawatan pesawat udara, program studi teknik pesawat udara harus menyediakan perlengkapan yang memadai. Perlengkapan yang dimaksud

meliputi *benches, stands*, alat pengetesan, dan alat khusus untuk melaksanakan perawatan.

Ada beberapa *gas turbine engine* yang digunakan sebagai media praktik salah satunya yaitu *engine JT8D-15*. *Engine JT8D-15* merupakan *gas turbine engine* dengan tipe *turbofan*. *Engine* ini digunakan sebagai media praktik taruna dalam melakukan pengecekan dan perawatan, salah satunya yaitu pada bagian *accessory drive group* dan bagian *engine* tersebut. Perawatan sendiri merupakan proses yang dilakukan untuk menjamin kelaikan pesawat terbang, termasuk perbaikan, pemeriksaan, penggantian, dan modifikasi.

Dalam melakukan perawatan *engine JT8D-15* dibutuhkan berbagai macam alat. Salah satunya adalah alat pelepas yang digunakan untuk membuka *accessory drive grup* khususnya pada *front accessory support* sehingga dapat dilakukan proses pengetesan perbaikan dan pengecekan khususnya pada bagian *front accessory drive group*. Kesulitan dalam pelepasan *front accessory support* disebabkan oleh posisi *engine* pada saat proses pelepasan dan besarnya beban yang diberikan pada saat proses pelepasan serta tidak memungkinkan apabila dilepas menggunakan alat umum.



**Gambar 1. Posisi front accessory support engine JT8D-15**

Berdasarkan silabus EASA juga disebut kan untuk melakukan pelepasan fan blade (lihat lampiran 14) dengan melepas fan inlet pada engine JT8D-15. Berdasarkan *maintenance manual* sebelum melakukan pelepasan pada fan inlet terdapat beberapa tahapan pelepasan komponen agar fan inlet dapat terlepas. Salah satu komponen yang harus dilepas adalah *front accessory support*.

Dikarenakan tidak adanya alat pelepas *front accessory support* untuk engine JT8D-15 di Hangar 01 Program Studi Teknik Pesawat Udara maka penulis membuat alat pelepas *front accessory support* untuk engine JT8D-15. Rancangan alat pelepas ini nantinya dapat digunakan sebagai alat bantu untuk membantu kegiatan praktik *gas turbine engine* di Hangar 01 Program Studi Teknik Pesawat Udara.

## TINJAUAN PUSTAKA

### a. Gambaran Umum Engine JT8D-15

Engine JT8D-15 merupakan engine dengan tipe *turbofan*. Engine ini beroperasi sama dengan semua versi *turbojet* dari *gas turbine engine* yang memperoleh tenaga propulsi lewat pengaplikasian dari hukum ke-3 Newton; yang mana bentuk untuk

setiap aksi adalah sama dengan reaksi yang berlawanan. Pada engine JT8D selubung (*case*) engine membentuk rangka belakang dari engine ketika digabungkan, dan melindungi semua bagian dalam engine meliputi *strut* dan *bearing*. Pada bagian fan udara dipercepat, tujuannya untuk memperoleh gaya tambahan, gaya tambahan yang dimaksud sama dengan gaya yang didapat dari udara pada saat melewati *propeller* yang berputar pada *turboprop engine*.

Engine JT8D merupakan turbofan dengan aliran aksial dengan 13- tahap *split* kompresor, 9-ruang bakar dengan tipe *can annular*, dan 4- tahap *turbine* dengan tipe impuls reaksi. Terdapat sistem bertekanan tinggi dan sistem bertekanan rendah yang dibagi pada setiap tahap kompresor dan turbin



**Gambar 2. Engine JT8D-15 di Hangar 01 Teknik Pesawat Udara**

### b. Front accessory support

*Front accessory support* terpasang pada bagian depan dari selubung inlet,

tepat ditengahnya. Terdapat empat buah stud pada sisi depan sebagai tempat terpasangnya N1 *tachometer*. Oli bertekanan membantu mengalirkan oli dari *flange* bagian luar menuju ke tengah, kemudian melewati bantalan no.1 *oil nozzle*. Aliran dari *scavage oil* mengalirkan oli dari pompa boss.

#### Teori Perawatan Front Accessory Support Engine JT8D-15

Perawatan pada sebuah engine dilakukan untuk memastikan sebuah engine dalam keadaan laik udara. Perawatan yang dimaksud termasuk diantaranya overhaul, inspeksi, penggantian, dan perbaikan ke rusakan. Perawatan pada *front accessory support engine JT8D-15* dibagi menjadi 2 berdasarkan tingkatan perawatan yaitu perawatan ringan dan perawatan *overhaul* yang memerlukan pelepasan *front accessory support*.

#### Perawatan ringan

Perawatan ringan pada *front accessory support engine JT8D-15* dilakukan setiap 6000 jam sejak baru. Pada saat perawatan ringan ini dilakukan inspeksi pada beberapa bagian diantaranya: Inspeksi secara visual pada seluruh permukaan dengan memberikan perhatian khusus kepada ulir *stud* yang longgar dan haus, lubang *stud*, lubang pipa, dan kebocoran, Pengetasan aliran oli pada *No. 1 bearing oil nozzles*.

#### Perawatan *overhaul*

Perawatan *overhaul* pada *front accessory support engine JT8D-15* dilakukan pada 10.000 – 12.000 jam. Pada perawatan *overhaul* ada beberapa

tahapan perawatan yang dilakukan diantaranya: Melepas *No.1 bearing oil nozzle*, Inspeksi secara visual pada seluruh permukaan dengan memberikan perhatian khusus kepada kehausan pada *tachometer shaft gear bearing housing* (penggantian baru), kerusakan stud (penggantian baru), kelonggaran *stud*, lubang *stud* dan pipa, ulir *oil nozzle*, lubang penyangga *oil scavage pump*, kerusakan pada kawat pengunci *front accessory support*, memasang *No. 1 bearing oil nozzle*, pengetasan aliran oli pada *No. 1 bearing oil nozzles*.

#### Teori Beban

Beban itu didefinisikan sebagai kekuatan keadaan luar yang terjadi pada bagian mesin. Ada 3 tipe pembebanan yang penting dari subjek titik pandang, diantaranya: Beban mati (*dead or steady load*), Beban hidup (*live or variable load*), Beban kejutan (*suddenly applied or shock loads*)

#### Teori Silinder

Silinder atau tabung merupakan bangun ruang tiga dimensi yang dibentuk oleh dua buah lingkaran identic yang sejajar dan sebuah persegi panjang yang mengelilingi kedua lingkaran tersebut. Silinder memiliki tiga sisi dan dua rusuk. Kedua lingkaran disebut sebagai alas dan tutup silinder serta persegi panjang yang menyelimutinya disebut sebagai selimut silinder.

#### Teori Massa Jenis

Massa jenis atau densitas merupakan sifat dari suatu material atau dapat didefinisikan sebagai massa material berbanding volume benda. Densitas dari suatu bahan dapat dibagi

menjadi dua yaitu densitas yang sama pada setiap bagiannya dan densitas yang tidak sama pada setiap bagiannya. Material yang homogen seperti besi atau es memiliki densitas yang sama pada setiap bagiannya.

### Teori Gaya

#### Gaya Normal

Gaya adalah konsep pokok ilmu fisika. Bila kita mendorong atau menarik suatu benda, dikatakan kita memberi gaya pada benda tersebut. Gaya juga dapat diberikan oleh benda-benda mati, contohnya sebuah mesin kereta api memberi gaya pada rangkaian kereta yang ditarik atau didorong. Gaya tarik gravitasi yang diberikan pada setiap benda oleh bumi disebut berat benda

#### Gaya Gesek

Gaya gesek merupakan dua buah benda yang berinteraksi akibat kontak langsung (sentuhan) dari permukaan benda-benda tersebut. Jenis gesekan yang terjadi dapat berupa gesekan statis dan gesekan kinetik, gesekan statis terjadi ketika benda berada pada keadaan diam dan gesekan kinetik terjadi ketika benda sedang bergerak.

### Teori Tegangan

#### Tegangan Tarik

Tegangan tarik terjadi pada suatu batang yang dijepit ujung atasnya dan ujung bawahnya ditarik dengan gaya aksial P. Akibat beban P dan berat batang,

(penampang normal) mengala mi tegangan tarik

#### Tegangan Lentur

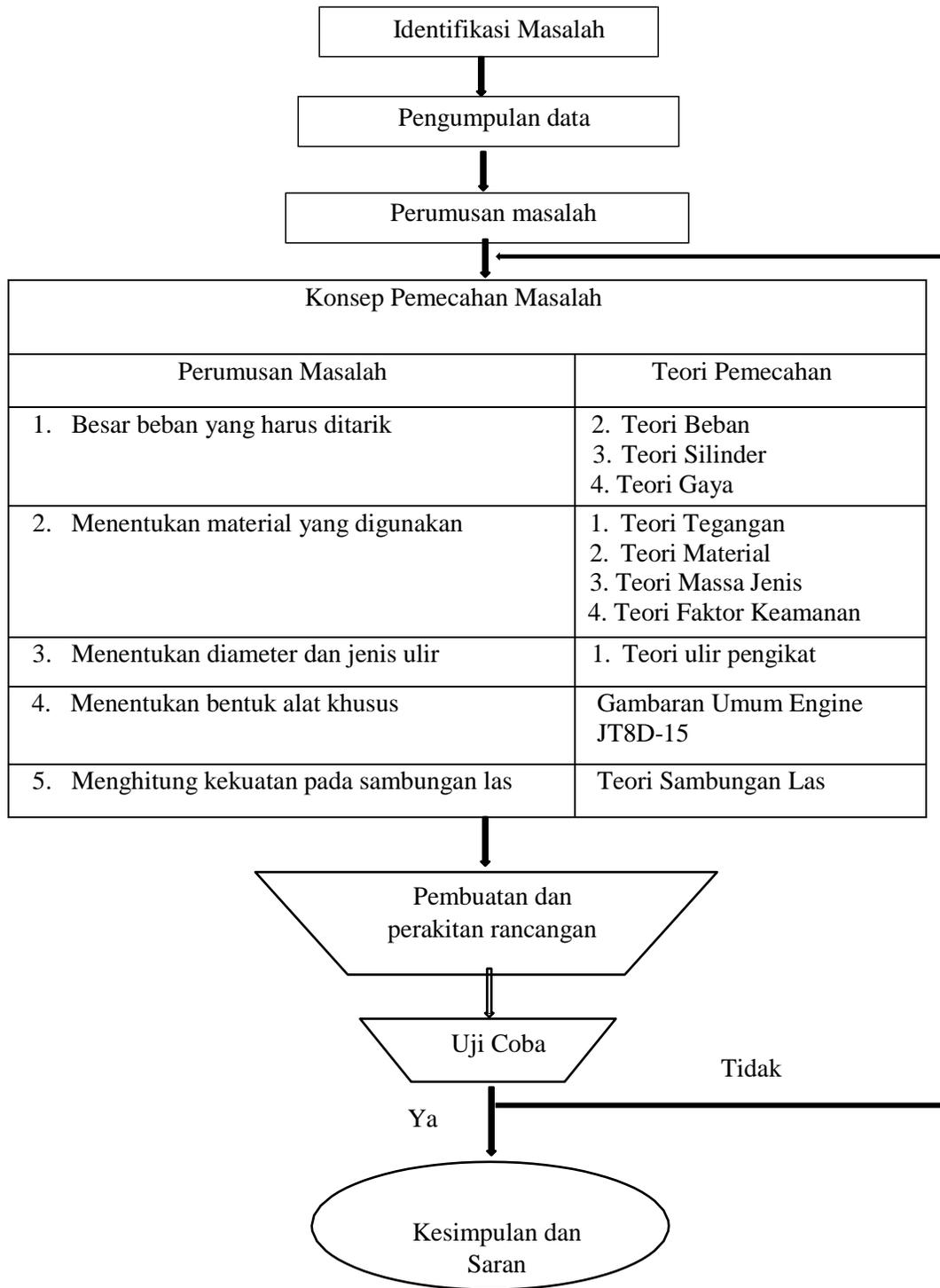
Sebuah benda dikatakan terjadi tegangan lentur jika ditumpuh kedua ujungnya dan pada bagian tengahnya bekerja gaya P tegak lurus pada sumbu batang, keadaan pembebanan seperti ini menyebabkan batang melentur karna momen yang bekerja padanya. Jadi pada tempat terjadi lengkungan batang, terjadi pula distribusi tegangan tekan dan tegangan tarik pada batang normal. Tegangan yang berupa distribusi tegangan tarik dan tegangan tekan disebut tegangan lentur.

Penerapan gaya menyebabkan sambungan las mendapatkan konsentrasi tegangan pada sambungan antara pengelasan dan metal yang disambungkan. Ketika bagian dibebankan secara berulang maka akan timbul beban *fatigue*, tabel (1) berikut merupakan faktor yang diberikan untuk mendapatkan tegangan izin pada sambungan las.

**Tabel 1. Faktor konsentrasi tegangan untuk sambungan pengelasan**

Tipe sambungan Faktokonsentrasi tegangan	Faktor konsentrasi
Pembebanan pada <i>butt joint</i>	1,2
Sambungan fillet kaki melintang	1,5
Ujung sambungan fillet paralel	2,7
Sambungan tipe butt dengan sudut tajam	2,0

(Sumber: R.S. Khurmi, J.K. Gupta, *Machine Design*, 2005)



Gambar 3. Kerangka pikir

## 2. METODE PENELITIAN

Kondisi Saat pelepasan *front accessory support* pada *engine JT8D-15* di Hangar 01 Teknik Pesawat Udara mengalami kesulitan ketika melakukan pelepasan *front accessory support* yang disebabkan oleh keterbatasan alat khusus yang menyebabkan kesulitan pada saat pelepasan *front accessory support*. Dengan merancang alat khusus pelepas *front accessory support* menggunakan konsep alat penarik dengan memanfaatkan palu luncur sebagai kekuatan penarik terhadap *front accessory support* sehingga diharapkan kuat dan mampu membuat *front accessory support* terlepas, alat ini dapat digunakan dengan menarik keempat silinder berulir secara bersamaan ataupun menarik satu persatu silinder berulir apabila *stud* pada bagian *front accessory support* mengalami kerusakan.

### Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian adalah dengan melakukan studi literature dan

melakukan perhitungan dalam menentukan langkah-langkah dalam perancangan

### Pengolahan Data

Dalam perancangan alat ini dilakukan beberapa tahapan yaitu: menentukan besar beban yang terjadi saat pelepasan *front accessory*, menentukan beban yang diberikan palu luncur untuk proses penarikan, Menentukan material yang digunakan pada rancangan alat pelepas *front accessory support*. Menentukan diameter dan jenis ulir yang sesuai pada alat pelepas *front accessory support*, Menentukan dimensi alat pelepas *front accessory support*, Menghitung kekuatan pada sambungan las pada alat pelepas *front*

### Analisis Data

Dalam perancangan alat khusus pelepas *front accessory support engine JT8D-15* diperlukan berbagai macam alat pendukung.

Tabel 2. Daftar alat – alat yang dibutuhkan dalam perancangan

No	Nama	Fungsi	Keterangan
1.	<i>Roll meter</i>	Mengukur dimensi dari sebuah benda dalam satuan yang telah ditentukan	Digunakan pada pengukuran jarak <i>stud</i> pada <i>front accessory support</i>
2.	Jangka Sorong dengan ketelitian 0,05 mm	Sebagai alat ukur panjang yang mempunyai ketelitian sampai seperseratus milimeter	Digunakan pada pengukuran ulir dudukan silinder, poros palu luncur, baut dalam rancangan alat khusus.

3.	Mesin gerinda	<p>Mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah/ memotong benda kerja yang umumnya berjenis logam.</p> <p>Prinsip kerja mesin gerinda adalah batu gerinda berputar yang bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pengikisan, penajaman, pengasahan, dan pemotongan</p>	<p>Memperhalus permukaan rancangan alat yang dibuat dan memotong material agar sesuai dengan ukuran yang diinginkan</p>
4.	Mesin bubut	<p>Mesin yang digunakan untuk memotong suatu benda yang diputar. Bubut sendiri merupakan suatu proses pemotongan benda kerja yang sayatannya dilakukan dengan cara memutar benda kerja kemudian dikenakan pada pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja</p>	<p>Memberikan bentuk ulir pada ujung silinder berulir, pada baut pengikat, pada sambungan antara poros palu luncur dan dudukan silinder</p>
5.	Mesin bor	<p>Untuk membuat lubang dengan diameter ukuran tertentu pada suatu benda kerja</p>	<p>Melubangi ujung silinder berulir dan dudukan silinder berulir sebelum dilakukannya proses pembentukan ulir</p>
6.	Mesin las	<p>Mesin yang digunakan untuk menyambungkan dua buah material secara permanen</p>	<p>Pengelasan dilakukan pada penyambungan plat baja sebagai dudukan silinder</p>
7.	Software Autodesk dan Catia	<p>Digunakan sebagai <i>software</i> untuk melakukan permodelan alat baik dalam bentuk 2D ataupun 3D</p>	<p>Sebagai pembuatan permodelan rancangan alat</p>

Adapun bahan – bahan habis pakai yang digunakan pada

perancangan alat khusus pelepas *front accessory support engine* JT8D-15. Spesifikasi dan keterangan kegunaan bahan habis pakai dijelaskan pada tabel (3) di bawah ini.

**Tabel 3. Daftar bahan-bahan yang digunakan pada saat perencanaan**

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Keterangan
1	Elektroda EDZONA 112	Merupakan kawat las elektroda yang cocok digunakan pada pengelasan antara baja karbon dengan baja karbon.	Material ini digunakan dalam memberikan sambungan las pada dudukan batang silinder.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Gambaran Umum System Rancangan

Pada rancangan ini terbagi menjadi 4 bagian yang memiliki fungsi dan kriteria masing – masing. Bagian – bagiannya yaitu; silinder berulir, baut pengikat, dudukan silinder, dan palu luncur.

Silinder berulir berfungsi untuk menarik *front accessory support* ketika ditarik menggunakan palu luncur. Ulir pada silinder harus mempunyai ukuran yang sesuai dengan *stud* pada *front accessory support* agar dapat terpasang.

Baut pengikatan dipasang pada setiap pangkal dari silinder berulir yang berfungsi sebagai pengikat silinder agar tidak bergerak pada saat proses pelepasan. Ukuran kepala baut disesuaikan dengan ukuran silinder berulir. Dudukan silinder berfungsi sebagai dudukan tempat dipasangnya silinder berulir. Dudukan silinder dibuat 4 dengan dipasang menyilang.

Batang poros berfungsi sebagai poros palu luncur bergerak. Batang poros memiliki ulir pada ujung batangnya sebagai tempat melekatnya dudukan silinder. Palu luncur

berfungsi sebagai media penarik *front accessory support*.

#### b. Tahapan Perancangan

Perhitungan – perhitungan terhadap perancangan yang mendasari rancangan alat khusus pelepas *front accessory support* JT8D-15.

- 1) Menentukan besar beban yang terjadi pada saat pelepasan *front accessory support*. Pelepasan *front accessory support engine* JT8D-15 dilakukan dengan mengaplikasikan beban terhadap alat pelepas sehingga terjadi proses penarikan. Terdapat dua beban yang terjadi pada perancangan alat khusus pelepas *front accessory support* ini yaitu: beban kejut yang diberikan oleh palu luncur dan beban mati yang terdapat pada komponen *front accessory support* pada saat proses pelepasan.
- 2) Menentukan beban yang diberikan oleh *front accessory support engine* JT8D-15 pada proses pelepasan.
- 3) Menentukan beban yang diberikan palu luncur untuk proses penarikan.
- 4) Menentukan material yang digunakan pada rancangan alat pelepas *front accessor support*. Pada tahap ini dilakukan penentuan material dengan menggunakan konsep tegangan. Konsep tegangan yang dimaksud yaitu dilakukan perbandingan antara tegangan yang terjadi terhadap tegangan izin material. Perhitungan tegangan yang terjadi akan dibedakan berdasarkan bagian – bagian perancangan antara lain:
  - a) Penentuan material pada silinder berulir
  - b) Penentuan material pada dudukan silinder

- c) Penentuan material pada palu luncur
- d) Menentukan material palu luncur
- 5) Menentukan diameter dan jenis ulir yang sesuai pada alat pelepas front accessory support.

Ulir dengan bentuk segitiga sama kaki dipilih sebagai ulir pada baut pengikat. Pada rancangan alat khusus pelepas *front accessory support* terdapat beberapa blok fungsi yang memakai ulir dalam menerima beban. Berikut adalah perhitungan dalam merancang ulir untuk setiap blok fungsi.

- a) Penentuan ulir pada silinder berulir.
- b) Penentuan ulir pada palu luncur dan dudukan silinder.
- c) Menentukan ulir pada baut pengikat.
- 4. Menentukan dimensi alat pelepas *front accessory support*.
- 6) Menghitung kekuatan pada sambungan las pada alat pelepas front accessory support

- a) Menghitung luas penampang sambungan las
- b) Menghitung tegangan gunting yang terjadi.
- c) Menghitung momen bending yang terjadi.
- d) Menentukan modulus penampang
- e) Menentukan tegangan *bending* yang terjadi
- f) Tegangan gunting maksimum pada sambungan las
- g) Tegangan gunting izin pada sambungan las

c. Tabel hasil perhitungan

Telah dilakukan perhitungan – perhitungan berdasarkan rumusan diatas. Untuk memperjelas hasil perhitungan, penulis membuat tabel (6) rekapitulasi perhitungan.

**Tabel 4. Rekapitulasi hasil perhitungan**

No	Rumusan	Deskripsi	Hasil perhitungann
1.	Menentukan beban	1) Beban saat penarikan <i>front accessory support engine JT8D-15</i>	40,17 N
		2) Beban pada palu luncur	10,38 N
2.	a. Menentukan material silinder berulir	1) Tegangan tarik aksial pada silinder berulir	0,837 N/mm <sup>2</sup>
		2) Bahan silinder berulir	ST37

		3) Tegangan tarik izin ST37	19,58 N/mm <sup>2</sup>
d.	Menentukan material dudukan silinder	1) Tegangan lentur dudukan silinder	1,205 N/mm <sup>2</sup>
		1) Bahan dudukan silinder	S45C
		2) Tegangan lentur izin S45C	28,60 N/mm <sup>2</sup>
e.	Menentukan material palu luncur	1) Tegangan tarik poros palu luncur	0,886 N/mm <sup>2</sup>
		2) Bahan poros palu	S45C
		3) Tegangan tarik izin baja karbon S45C	28,60 N/mm <sup>2</sup>
		4) Bahan palu luncur	Baja karbon tahan karat SS304
3.	a. Menentukan ulir pada silinder berulir	1) Diameter luar	0,3847 inch
		2) Diameter dalam	0,424 inch
		3) Jumlah ulir	24TPI
		4) Tinggi ulir	19 mm
	b. Menentukan ulir pada palu luncur	1) Beban rencana	1928,264 N
		2) Bahan	S45C
		3) Tegangan gunting izin	14,3 N/mm <sup>2</sup>
		2) Pemilihan ulir	
		3) Jumlah ulir	
		4) Tegangan gunting akar ulir poros	M12 11,42
		5) Tegangan gunting akar ulir dudukan	3,364 N/mm <sup>2</sup>
	c. Menentukan ulir pada silinder berulir	1) Beban rencana	482,065 N
		2) Bahan	ST37
		3) Tegangan gunting izin	9,79 N/mm <sup>2</sup>
		4) Pemilihan ulir	M12
		5) Jumlah ulir	11,42
		6) tegangan gunting	0,84 N/mm <sup>2</sup>

4	Menentukan dimensi	1) Jarak diagonal antar	266, 4 mm
		2) Panjang poros	350 mm
5	Menentukan kekuatan sambungan	1) Tegangan gunting yang terjadi pada	0,473
		2) Tegangan gunting yang terjadi pada	2,167
		3) Tegangan gunting yang terjadi pada	1,445

### C. UJI COBA RANCANGAN

Setelah tahapan perancangan penulis melakukan uji coba terhadap alat yang telah dibuat. Uji coba dilakukan untuk memastikan bahwa rancangan alat yang telah dibuat dapat beroperasi sesuai dengan kriteria yang diinginkan.

Pengujian rancangan alat khusus pelepas *front accessory support engine JT8D-15* ini dilakukan di Hangar 01 Teknik Pesawat Udara STPI.

1. Pengujian kesesuaian dimensi alat terhadap dimensi *front accessory support engine JT8D-15*

Pengujian dilakukan dengan cara memasangkan secara langsung rancangan alat terhadap *front accessory support engine* yang akan dilepas. saat uji coba rancangan, masing – masing komponen rancangan mendapatkan dimensi yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan.

Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel (7).

**Tabel 5. Tabel uji coba kesesuaian**

No	Komponen	Keterangan
1.	Silinder berulir	Mempunyai ukuran ulir yang sesuai dan dapat terpasang pada stud
2.	Baut pengikat	Baut pengikat dapat terpasang pada silinder berulir dan dapat mengikat silinder
3.	Dudukan silinder	Dapat menghubungkan secara diagonal tiap –
4.	Palu luncur	Mempunyai ulir yang sesuai dan dapat terpasang pada dudukan

2. Pengujian pengaruh palu luncur terhadap *front accessory support engine JT8D-15*

Pengujian pengaruh palu luncur dilakukan setelah rancangan alat telah terpasang pada komponen *front accessory support*. Dilakukan pukulan ke ujung poros palu luncur sehingga terjadi gaya tarik terhadap komponen *front accessory support*. Data hasil pengujian dapat dilihat pada tabel (9) dibawah.

**Tabel 6. Tabel pengujian pengaruh pukulan palu luncur saat proses pelepasan**

N	Jumlah	Kondisi Front
o.	pukulan palu luncur saat pelepasan	accessory drive support engine JT8D-15
1.	3 kali pukulan	Front accessory support tidak bergerak
2.	6 kali pukulan	Front accessory support mulai

3. Pengujian kekuatan sambungan las terhadap pukulan yang diberikan

Pengujian sambungan las dilakukan dengan mengamati kondisi sambungan las saat dilakukan pengaplikasian beban dengan palu luncur. Pengujian sambungan las dilihat setiap 3 kali pukulan menggunakan palu luncur. Pada saat uji coba rancangan tidak terjadi perubahan baik kerusakan ataupun lepasnya sambungan las pada dudukan silinder. Kekuatan sambungan las dinyatakan dapat menerima beban yang diberikan. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel (7).

**Tabel 7. Tabel pengujian kekuatan sambungan las**

No	Jumlah pukulan palu luncur saat pelepasan	Kondisi sambungan las
1	3 kali pukulan	Tidak berubah
2	6 kali pukulan	Tidak berubah
3	9 kali pukulan	Tidak berubah

**D. HASIL INTERPRETASI UJI COBA**

Setelah dilakukan uji coba pada rancangan alat khusus pelepas front accessory support engine JT8D-15, dilakukan perbandingan hasil uji coba dengan kriteria perancangan. Pada tabel (11) dapat dilihat interpretasi uji coba rancangan.

**Tabel 8. Tabel interpretasi uji coba rancangan**

No	Komponen	Kriteria Perancangan	Hasil Uji Coba	Keterangan
1.	Silinder berulir	Mendapatkan ukuran dan jenis ulir yang sesuai dengan <i>stud</i> pada <i>front accessory support</i>	Dapat terpasang pada <i>stud</i> pada saat proses pelepasan	Sesuai kriteria
2.	Baut pengikat	Dapat menahan posisi silinder pada saat pelepasan	Posisi silinder berulir dapat tertahan selama proses pelepasan	Sesuai kriteria
		Mempunyai diameter ulir yang sama dengan palu luncur	Palu luncur dapat terpasang pada silinder berulir	Sesuai kriteria

		Mempunyai tegangan gunting yang lebih kecil dari tegangan gunting yang diizinkan	Didapat tegangan pada akar ulir adalah 0,84 N/mm <sup>2</sup> , akar ulir dalam 0,85 N/mm <sup>2</sup> , dan tegangan gunting izin adalah 9,79	Sesuai kriteria
3.	Dudukan silinder	Mempunyai nilai tegangan lentur yang lebih kecil daripada nilai tegangan lentur yang diizinkan	Didapat tegangan lentur yang terjadi adalah 1,205 N/mm <sup>2</sup> dan tegangan lentur yang diizinkan adalah 28,58	Sesuai kriteria
		Dapat menahan tegangan gunting pada sambungan las.	Sambungan las tidak berubah selama proses pelepasan	Sesuai kriteria
		Dapat menghubungkan secara diagonal silinder	Silinder dapat terpasang pada dudukan silinder	Sesuai kriteria
4.	Palu luncur	Poros palu luncur dapat terpasang pada dudukan silinder	Didapat ukuran ulir M12 yang dapat terpasang pada dudukan silinder dan silinder berulir	Sesuai kriteria
		Dapat menarik <i>front accessory support engine</i> JT8D-15	Dilakukan 9 kali pukulan palu luncur agar <i>front accessory support</i> dapat terlepas	Sesuai kriteria

---

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan perancangan yang telah ditentukan pada rancangan alat khusus pelepas *front accessory support engine* JT8D-15 maka, perancang dapat menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Besar beban untuk menarik *front accessory support engine* JT8D-15 didapat sebesar 160,68 N. Palu luncur sebagai media penarik mengaplikasikan beban sebesar 120,36 N.
- b. Material dipilih pada tiap – tiap perancangan. Baja tahan karat SS304 dipilih sebagai material palu luncur, baja karbon rendah ST37 digunakan untuk perancangan silinder berulir, baja karbon sedang S45C untuk perancangan dudukan silinder dan poros palu luncur. Tegangan yang terjadi pada palu luncur sebesar  $0,886 \text{ N/mm}^2$ , tegangan lentur yang terjadi pada dudukan silinder sebesar  $1,205 \text{ N/mm}^2$ , dan tegangan izin pada baja karbon sedang S45C adalah  $28,60 \text{ N/mm}^2$ . Tegangan tarik pada silinder berulir sebesar  $0,837 \text{ N/mm}^2$ , dan tegangan tarik izin pada ST37 adalah  $19,58 \text{ N/mm}^2$ . Pada baut pengikat didapat tegangan gunting akar sebesar  $0,84 \text{ N/mm}^2$ , dan tegangan gunting izin pada baja karbon ST37 adalah  $9,79 \text{ N/mm}^2$ .
- c. Rancangan ulir menggunakan ulir segitiga sebagai ulir pengikat. Dipilih ulir M12 dengan diameter luar diameter luar 12 mm, diameter dalam adalah 10,863 mm pada perancangan baut pengikat dengan beban 482,06 N dan ulir poros palu luncur dengan beban 1928,264 N.
- d. Bentuk rancangan didapatkan dengan menyesuaikan jarak diagonal antar

*stud* pada *front accessory support engine* JT8D-15 yaitu 266,4 mm. Bagian palu luncur terdapat pada titik persilangan dudukan silinder. Poros palu luncur mempunyai panjang 350 mm.

- e. Dipilih sambungan *fillet* identik dengan kekuatan sambungan las yang ditentukan mempunyai nilai tegangan yang lebih kecil daripada tegangan yang diizinkan untuk sambungan las. Tegangan gunting yang terjadi adalah  $0,473 \text{ N/mm}^2$  dan tegangan yang diizinkan adalah  $1,445 \text{ N/mm}^2$

## SARAN

1. Pengaplikasian palu luncur memiliki beban penarikan yang tidak pasti disarankan melakukan modifikasi penarikan dengan menggunakan media penarikan lain dengan beban yang lebih spesifik.
2. Disarankan untuk memodifikasi rancangan dengan menambahkan penahan sebagai tumpuan agar proses pelepasan lebih aman.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua saya, Kaprodi TPU STPI, bapak Iwan Engkus serta para dosen dan rekan-rekan seperjuangan yang tidak dapat disebutkan atas dukungan dan bantuannya selama ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Air Service Training (Engineering Limited).  
(n.d.). B02 Physics. Perth.
- Air Service Training (Engineering Limited),  
B01 Mathematics EASA Part 66,  
Perth

AK Steel Corporation. (2007). 304/304L Stainless Steel. West Chester. Amanto, D. H., & Daryanto, D. (2006). *Ilmu Bahan*. Jakarta: Bumi Aksara. Bhandari V. B. (2007) Design of Machine Element, New Delhi, McGraw-hill. D, Y., & Roger, F. (2002). *Fisika Universitas* (keenam). Jakarta: Erlangga. Daryanto, D. (2012). *Teknik Las*. Bandung: ALFABETA.

Esfahan Steel Company. (n.d.). *Construct with Confidence*. Esfahan. JT8D-STD Series Engine Maintenance Planning Guide

Khurmi, R. S., & Gupta, J. K. (2005). *A textbook of Machine Design (S.I. UNITS)*. Ram Nagar, New Delhi

Putra, B. I. (2008). *Elemen Mesin untuk Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu. Sularso, I. (2002). *Design of Machine Elements* (Vol. 0). Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

Transportation, R. of I. M. (1997). CASR Part 147 Revision 1 AMTO. Transportation, R. of I. M. (1997). CASR Part 1 Revision 1 Definition and Abbreviation.

Treager, I. E. (1979). *Aircraft Gas Turbine Engine Technology* (Second). United States.

Zainuri, A. M. (2008). *Kekuatan Bahan*. Yogyakarta: ANDI