

**MODIFIKASI *NEEDLE NOZZLE LUBRICATION TOOL* UNTUK *VARIABLE BLEED VALVE (VBV) ACTUATOR* PADA MESIN PESAWAT JENIS CFM 56-5B**



**UNIVERSITAS**  
**BURHANUDIN ZAKIYA S**  
**NIM:41318120062**  
**MERCU BUANA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**  
**JAKARTA 2020**

LAPORAN TUGAS AKHIR

MODIFIKASI *NEEDLE NOZZLE LUBRICATION TOOL* UNTUK *VARIABLE BLEED VALVE (VBV) ACTUATOR* PADA MESIN PESAWAT JENIS CFM 56-5B



Disusun Oleh:

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Nama: :Burhanudin Zakiya

NIM: :41318120062

Program Studi :Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM STUDI STRATA SATU (S1)  
JUNI 2020

## HALAMAN PENGESAHAN

MODIFIKASI *NEEDLE NOZZLE LUBRICATION TOOL* UNTUK *VARIABLE BLEED VALVE (VBV) ACTUATOR* PADA MESIN PESAWAT JENIS CFM 56-5B



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Disusun Oleh:

Nama : Burhanudin Zakiya

NIM : 41318120062

Program Studi : Teknik Mesin

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Pada tanggal: 31 Agustus 2020

Mengetahui

Dosen Pembimbing

Haris Wahyudi S.T., M.Sc

Koordinator Tugas Akhir



Arief Avicenna Luthfie S.T., M.Eng

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Burhanudin Zakiya

NIM : 41218120062

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Modifikasi *needle nozzle lubrication tool* untuk *variable bleed valve (VBL) actuator* pada mesin pesawat jenis CFM 56-5B

Dengan ini menyatakan bahwa saya melaksanakan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 28 Agustus 2020

  
METERAI  
TEMPEL   
UNIVERSITAS  
MERCU BUANA 2019/19/08/22  
6000   
Burhanudin Zakiya

## PENGHARGAAN

Segala Puji dan syukur saya ucapkan kepada ALLAH SWT atas segala limpahan berkat dan karunia-Nya yang selalu menyertai kita dalam setiap langkahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini. Dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, penyusun banyak mendapat bantuan, arahan dan dorongan dari banyak pihak, terutama dosen pembimbing, rekan sejawat dan keluarga. Pada kesempatan ini saya sampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Haris Wahyudi S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah membantu serta mendukung setiap kegiatan sehingga penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan baik
2. Ibu dan Bapak yang senantiasa memberikan doa dan dukungan.
3. Rany Nugrahani yang telah membantu dalam pengujian dan data *Spectro*
4. Azizul Hakim yang telah mengizinkan saya untuk melaksanakan sidang Tugas Akhir di tempat tinggalnya
5. Teman-teman TFC 7 crew A yang selalu memberikan dukungan dari awal masa kuliah sampai dengan Tugas Akhir selesai.
7. Teman – teman Teknik Mesin Universitas Mercu Buana angkatan 34

Laporan Tugas Akhir ini mungkin jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan. Akhirnya semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat di Indonesia.

Jakarta, 2020

Penulis

## Abstrak

Pengerjaan *re-greasing variable bleed valve actuator* di PT.GMF sering ditunda karena pekerjaan ini membutuhkan waktu yang cukup lama. dikarenakan *tool* standar *angle lube* dengan *part number* 79000494-1 yang dimiliki GMF memiliki dimensi yang besar sehingga menyulitkan untuk mengakses titik *re-greasing* yang cukup sempit. Pada penelitian ini penulis bertujuan untuk memodifikasi *straight needle nozzle* dari Ridair/Brema agar bisa dipakai untuk pengerjaan *re-greasing vbv* yang nantinya diharapkan akan mempercepat pengerjaan *re-greasing vbv actuator* itu sendiri. Metode yang digunakan untuk modifikasi ini adalah *cold bending*. Hasil dari pengujian kinerja tools setelah dimodifikasi menunjukkan hasil yang baik, Pada hasil tekukan menunjukkan nilai *ovality* sebesar 7.5 %, ketebalan pipa masih bisa mengakomodir efek *thinning* dan tidak ada *buckling* terbentuk. Penelitian ini dapat ditingkatkan kembali dengan menggunakan metode *hot bending* saat menekuk pipa untuk memperkecil nilai *ovality*.

**Kata kunci:** *Re-greasing* , *Variable bleed valve actuator*, Modifikasi, Pipa, *Bending*, *Thinning*, *Ovality*, *Buckling*



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

### **Abstract**

*The re-greasing of variable bleed valve actuators at PT GMF is often delayed because this work requires a long time. Because the standard lube angle tool with part number 79000494-1 owned by GMF has large dimensions so that it is difficult to access sufficient re-greasing points In this study the author aims to modify the straight needle nozzle from Ridair / Brema so that it can be used for vbv re-greasing work which is expected to accelerate the vbv actuator re-greasing work itself. The method used for this modification is cold bending. from testing the performance of tools after modification shows good results, the results of the bend shows the ovality value of 7.5%, the thickness of the pipe can still cover the thinning effect and no buckling is formed. This research can be improved again by using the hot bending method when bending the pipe to reduce the ovality value*

*Keywords: Re-greasing, Variable bleed valve actuator, Modification, Pipe, Bending, Thinning, Ovality, Buckling*



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	I
HALAMAN PERNYATAAN	II
PENGHARGAAN	III
ABSTRAK	IV
DAFTAR ISI	VI
DAFTAR GAMBAR	VIII
DAFTAR TABEL	X
BAB I PENDAHULUAN	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
1.1 LATAR BELAKANG	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
1.2 RUMUSAN MASALAH	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
1.3 TUJUAN	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
1.5 MANFAAT PENELITIAN	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.1 MESIN PESAWAT	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.2 <i>VARIABLE BLEED VALVE</i>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.3 <i>RE-GREASING</i>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.4 <i>GREASE NOZZLE</i>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.5 PIPA	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.5.1. UKURAN PIPA	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.5.2. KETEBALAN PIPA	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.6 PROSES <i>BENDING</i> (PENEKUKAN)	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.6.1 <i>RAM BENDING</i>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.6.2 <i>ROTARY DRAW BENDING</i>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.6.3 <i>COMPRESSION BENDING</i>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>

2.6.4	<i>ROLL BENDING</i>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.6.5	<i>HOT BENDING</i>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.7	KRITERIA PENOLAKAN DAN PENERIMAAN HASIL <i>BENDING</i> .	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.7.1	<i>THINNING</i>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.7.2	<i>OVALITY</i>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.7.3	<i>BUCKLING</i>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
BAB III METODOLOGI		<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
3.1.	DIAGRAM ALIR	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
3.2	ALAT DAN BAHAN	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
3.2.1	ALAT	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
3.2.2.	BAHAN	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
3.3.	TEMPAT PENELITIAN	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
4.1.	STUDI LAPANGAN	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
4.1.1.	<i>RE-GREASING POINT</i>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
4.1.2.	PENGUJIAN BAHAN <i>NEDDLE NOZZLE</i>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
4.2.	KONSEP PERANCANGAN MODIFIKASI	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
4.2.2.	PEMILIHAN KONSEP	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
4.3.	PROSES MODIFIKASI	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
4.4.	PENGUJIAN ALAT	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
4.4.1.	PENGUJIAN HASIL TEKUKAN	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
4.4.2.	PENGUJIAN FUNGSI ALAT	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>

BAB V PENUTUP	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
5.1.KESIMPULAN	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
5.2.SARAN	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
DAFTAR PUSTAKA	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2. 1 MESIN CFM 56-5B	4
GAMBAR 2. 2 LOKASI <i>VBV</i> PADA MESIN CFM	5
GAMBAR 2. 3 POSISI <i>VBV</i> PADA MESIN CFM56-5B	6
GAMBAR 2. 4 <i>VBV ACTUATOR</i>	6
GAMBAR 2. 5 EXXON MOBIL <i>GREASE 28</i>	7
GAMBAR 2. 6 <i>ANGLE LUBE DENGAN PART NUMBER 79000494-1</i>	7
GAMBAR 2. 7 RIDAIR/BREMA <i>LUBRICATION NEEDLE NOZZLE</i>	8
GAMBAR 2. 8 METODE <i>BENDING</i> PIPA	10
GAMBAR 2. 9 <i>RAM BENDING</i>	11
GAMBAR 2. 10 <i>ROTARY DRAW BENDING</i>	11
GAMBAR 2. 11 <i>COMPRESSION BENDING</i> DAN <i>DRAW BENDING</i>	12
GAMBAR 2. 12 <i>ROLL BENDING</i>	12
GAMBAR 2. 13 <i>RADIUS BENDING</i>	13
GAMBAR 2. 14 KEOVALAN	18
GAMBAR 2. 15 <i>BUCKLING</i>	19
GAMBAR 3. 1 DIAGRAM ALIR	20
GAMBAR 3. 2 JANGKA SORONG	22

GAMBAR 3. 3 <i>HAND TUBE BENDER</i>	23
GAMBAR 3. 4 <i>COMBINATION WRENCH</i>	23
GAMBAR 3. 5 <i>STRAIGHT NEEDLE NOZZLE</i>	24
GAMBAR 4. 1 PASIR HALUS	24
GAMBAR 4. 2 LOKASI TITIK RE-GREASING PADA <i>VBV ACTUATOR</i>	26
GAMBAR 4. 3 SIMULASI LOKASI GRASE POINT PADA <i>VBV ACTUATOR</i>	27
GAMBAR 4. 4 KONSEP A	28
GAMBAR 4. 5 KONSEP B	29



## DAFTAR TABEL

TABEL 2. 1 PADANAN UKURAN <i>NPS</i> DAN <i>DN</i>	10
TABEL 2. 2 NILAI TEGANGAN MATERIAL	16
TABEL 2. 3 <i>QUALITY FACTOR</i>	16
TABEL 2. 4 NILAI KOEFISIEN <i>Y</i>	17
TABEL 4. 1 HASIL PENGUJIAN DENGAN <i>SPECTROMETER XRF</i>	28
TABEL 4. 2 KOMPOSISI KIMIA ASTM 269 <i>GRADE TP304L</i>	29
TABEL 4. 3 TABEL <i>PUGH MATRIX</i> PEMILIHAN KONSEP PERANCANGAN	31
TABEL 4. 4 PROSES MODIFIKASI	32
TABEL 4. 5 PENGUJIAN <i>RE-GREASING</i> VBV	35





UNIVERSITAS  
MERCU BUANA