

## **REDESAIN MOUNT GUN MAG 58 CALIBER 7,62 MM PADA PESAWAT HELICOPTER BELL 412 PENERBANGAN ANGKATAN DARAT**

**Suprpto<sup>1</sup>, Darto<sup>2\*</sup>, Iman Santoso<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Otoranpur, Poltekad

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang

\*Email Corresponding Author: [darto@unmer.ac.id](mailto:darto@unmer.ac.id)

### **Abstrak**

*Pesawat Helicopter Bell 412 dan Bell 205 A-1 adalah suatu jenis Helicopter Serbu yang dimiliki TNI AD khususnya di Puspenerbad, pesawat Helicopter ini dilengkapi dengan senjata MAG 58 kaliber 7,62 mm yang terpasang pada Mount Gun (dudukan senjata) di kabin pintu samping kanan dan kiri pesawat yang berfungsi untuk menekan dan menghancurkan posisi musuh. Pada awalnya (standart) kondisi Mount Gun ini masih mengalami beberapa kendala, yaitu kontruksi Mount Gun terlalu besar dan berat. Kontruksi yang terlalu besar tersebut mengakibatkan pada saat pemasangan Ground Wheel guna untuk memindahkan pesawat kehanggar maupun ketempat yang lebih aman, Ground Wheel tersebut tersangkut pada Mout Gun. Dari permasalahan tersebut penulis menuangkan sebuah ide "REDESAIN" pada Mount Gun tersebut. Dengan upaya tersebut dengan melakukan analisa dan perhitungan terhadap gaya-gaya yang terjadi pada Mount Gun dengan dilengkapi referensi yang ada, Mount Gun tersebut setelah diredesain memiliki beberapa kelebihan yaitu; lebih ringan, lebih simple, lebih cepat, cukup dua atau tiga personil untuk pemasangan, dan lebih mudah untuk kesiapan pengoperasian pada saat pemasangan senjata di Helicopter, serta tidak perlu bongkar pasang pada saat pemasangan Ground Wheel.*

**Kata Kunci:** *Mount Gun, MAG 58, Bell 412, Bell 205*

### **Abstract**

*Bell 412 Helicopter and Bell 205 A-1 aircraft are a type of Attack Helicopter owned by the Indonesian Army, especially in Puspenerbad, this helicopter is equipped with MAG weapons of caliber 7.62 mm mounted on Mount Gun in the right side door cabin and left the aircraft that serves to suppress and destroy enemy positions. At first (standard) the condition of the Mount Gun was still experiencing some obstacles, namely the construction of the Mount Gun was too big and heavy. The construction is too large resulting in the installation of the Ground Wheel in order to move the aircraft into the aircraft and to a safer place, the Ground Wheel is stuck on the Mout Gun. From this problem the author poured an idea "REDESAIN" on the Mount Gun. With these efforts by analyzing and calculating the forces that occur in Mount Gun with the available references, the Mount Gun after being redesigned has several advantages, namely; lighter, simpler, faster, just two or three personnel for installation, and easier for operational readiness when installing weapons in the Helicopter, and there is no need to dismantle pairs when installing the Ground Wheel.*

**Keywords:** *Mount Gun, MAG 58, Bell 412, Bell 205*

### **PENDAHULUAN**

Pesawat Helicopter Bell 412 dan Helicopter Bell 205 A-1 adalah suatu jenis pesawat Helicopter Serbu yang dimiliki TNI AD khususnya di Puspenerbad, dipergunakan untuk menunjang tugas pokoknya memperbesar daya tempur satuan darat, dengan meningkatkan daya manufer dan daya tembak sehingga memiliki kemampuan yang tinggi untuk melaksanakan pertempuran diberbagai bentuk medan.

Pesawat ini dilengkapi dengan senjata yang terpasang di Mount Gun pada kabin pintu samping pesawat Helicopter, jenis senjata yang digunakan adalah senjata Otomatis MAG 58 kaliber 7,62 mm, yang berfungsi untuk menekan dan menghancurkan posisi musuh. Akan tetapi sekarang ini posisi Mout Gun masih mengalami suatu kendala, yaitu kontruksi Mout Gun terlalu besar dan berat. Kontruksi Mout Gun yang terlalu besar tersebut mengakibatkan pada saat pemasangan

Ground Wheel guna untuk memindahkan pesawat ke hangar maupun ke tempat yang lebih aman, Ground Wheel tersebut tersangkut pada Mount Gun.

Dari permasalahan tersebut diatas, maka penulis menuangkan sebuah ide untuk meredesain Mount Gun tersebut, sehingga diharapkan perancangan hasil redesainudukan senjata (Mount Gun) tersebut dapat mengatasi permasalahan yang ada.

## **METODOLOGI**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan untuk mendapatkan data. Data yang telah didapatkan diolah untuk dianalisis dan dihitung dengan menggunakan landasan teori yang sesuai.

### **Variabel Penelitian**

Adapun variabel pengujian dalam penelitian ini adalah :

- Variabel bebas :
  1. dPoros = Diameter poros elevasi dan poros azimuth (m).
  2. LPoros = Panjang poros elevasi dan poros azimuth (m).
- Variabel terikat :
  1. SC 46 = Bahan poros penggerak elevasi.
  2. SC 46 = Bahan poros penggerak azimuth.

### **Alat yang Digunakan**

1. Jangka sorong.
2. Penggaris.
3. Timbangan digital.

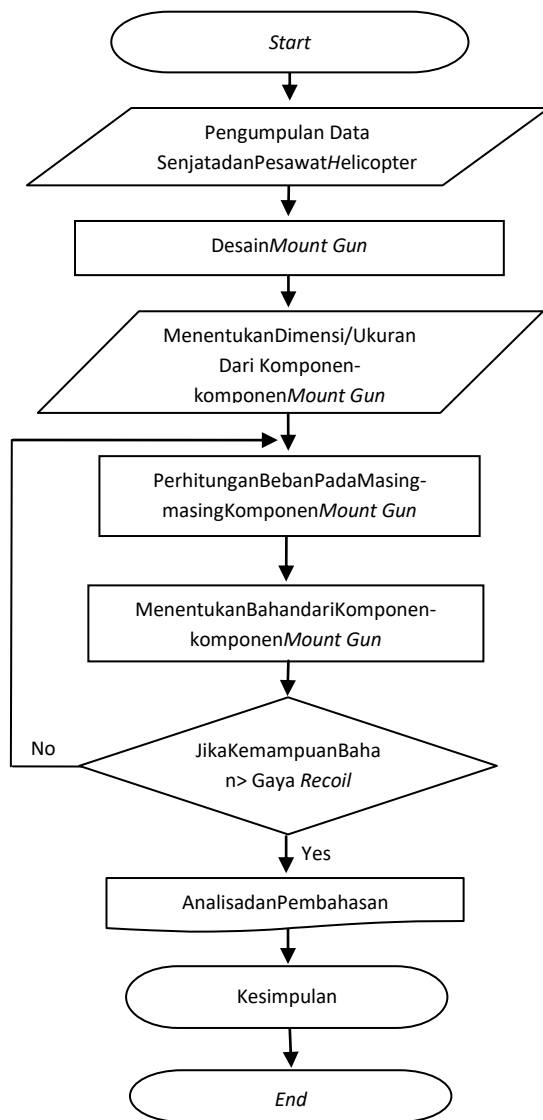
4. Softwer Autocad.

### **Prosedur Perencanaan**

Adapun langkah pengujian yang dilakukan sbb :

- a. Melakukan pengambilan data spesifikasi munisi dan senjata MAG 58 kaliber 7,62 mm melalui pengukuran dimensi maupun berdasarkan data spesifikasi yang ada.
- b. Melakukan pengukuran dimensi serta merencanakan penempatan posisi Mount Gun pada pesawat Helicopter.
- c. Merencanakan kontruksi, bentuk serta dimensi awal dari Mount gun.
- d. Melakukan analisa dan perhitungan yang sesuai dengan landasan teori yang ada.
- e. Pembuatan gambar kerja/gambar teknik dari Mount Gun.

**Diagram Alir Penelitian**



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

**PEMBAHASAN**

**Data Pengujian**

Pada tahap awal data pengujian yang diambil adalah pengujian penimbangan titik berat senjata, kemudian penimbangan titik berat senjata dengan *Mount Gun* dan pelaksanaan pemasangan *Mount Gun* pada pesawat *Helicopter Bell 412* dan *Bell 205A-1*. Data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

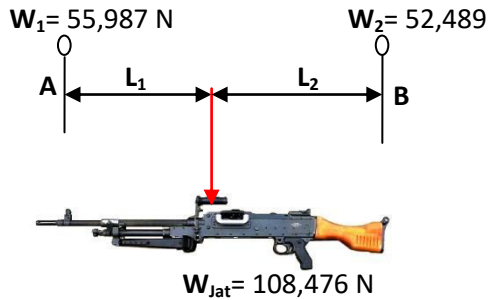
**Tabel 1. Data Pengukuran Titik Berat Senjata dan Titik Berat Senjata dengan *Mount Gun***

No	Dimensi	Simbol	Hasil Ukur	Satuan
1	2	3	4	5
<b>A. TITIK BERAT SENJATA MAG 58 KALIBER 7,62 MM :</b>				
1.	Berat senjata	$W_{jat}$	11,069	Kg
2.	Berat padatik A	$W_1$	5,713	Kg
3.	Berat padatik B	$W_2$	5,356	Kg
4.	Jarak titik A dan B	L	1,145	M
5.	Panjang laras	$S_0$	0,545	M
<b>B. TITIK BERAT SENJATA MAG 58 KALIBER 7,62 MM DENGAN DUDUKANNYA :</b>				
1.	Berat duduk senjata (ESA Lama/Standar)	-	57,15	Kg
2.	Berat duduk senjata (Baru di Buat)	-	14,34	Kg
3.	Berat padatik A	$W_1$	12,835	Kg
4.	Berat padatik B	$W_2$	2,574	Kg
5.	Berat total senjatan dan duduk senjata	W	25,409	Kg
6.	Jarak titik A dan B	L	1,145	M
7.	Berat kotak kelongsong	$W_{Ket}$	2,95	Kg

**Perhitungan Titik Berat**

Dari tabel diatas maka dapat diketahui :

**a. Titik berat senjata.**



Gambar 2 Beban Senjata pada Timbangan

- Jarak titik berat terhadap titik B ( $L_2$ ) :

$$L_2 = \frac{W_1 \cdot L}{W_{\text{Jat}}}$$

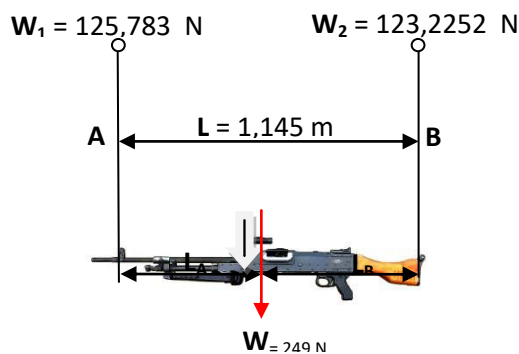
$$L_2 = 0,591 \text{ m} = 591 \text{ mm}.$$

- Jarak titik berat terhadap titik A ( $L_1$ ) :

$$L_1 = \frac{W_2 \cdot L}{W_{\text{Jat}}}$$

$$L_1 = 0,554 \text{ m} = 554 \text{ mm}$$

**b. Titik berat senjata dengan Mount Gun.**



Gambar 3 Beban Dudukan Senjata pada Timbangan

- Jarak titik berat terhadap titik B ( $L_A$ ):

$$L_A = \frac{W_1 \cdot L}{W}$$

$$L_A = 0,5784 \text{ m} = 578,4 \text{ mm}$$

- Jarak titik berat terhadap titik A ( $L_B$ ):

$$L_B = \frac{W_2 \cdot L}{W}$$

$$L_B = 0,5666 \text{ m} = 566,6 \text{ mm}$$

**Perhitungan Gaya Recoil Senjata**

Untuk mengetahui gaya *recoil* senjata ( $F_{\text{Rec}}$ ) maka harus diketahui energi recoil ( $R_{\text{Rec}}$ ) senjata dan jarak total senjata ( $S_{\text{Rec}}$ ). Perhitungan di dapat dari data spesifikasi senjata maupun spesifikasi jenis munisi yang digunakan, sehingga dapat diperoleh perhitungan gaya *recoil* senjata sebagai berikut :

**a. Energi Recoil Senjata ( $E_{\text{Rec}}$ ).**

$$E_{\text{Rec}} = \frac{1}{2} \cdot m_r \cdot V_{\text{re}}^2$$

Sebelumnya dicari

$$V_{\text{re}} = V_{\text{ra}} = \frac{m_p + \beta \cdot m_c}{m_r} \cdot v_0$$

$$V_{\text{re}} = 0,798 \text{ m/dtk.}$$

Maka :

$$E_{\text{Rec}} = 3,5244 \text{ Joule.}$$

**b. Jarak Total Recoil Senjata ( $S_{\text{Rec}}$ ).**

$$S_{\text{Rec}} = S_{\text{ra}} + S_{\text{rn}}$$

Sebelumnya dicari  $S_{ra}$  dan  $S_{rn}$  :

$$S_{ra} = \frac{m_p + \frac{m_c}{2}}{m_r + m_p + m_c}$$

$$S_{ra} = 0,0004862 \text{ m} = 0,4862 \text{ mm} .$$

$$S_{rn} = \left( \frac{V_{ra} + V_{re}}{2} + \frac{V_{ra} - V_{re}}{6} \right) \cdot t_n$$

$$S_{rn} = 0,002272 \text{ m} = 2,272 \text{ mm} .$$

Maka :

$$S_{re} = 0,0027582 \text{ m} = 2,7582 \text{ mm} .$$

**c. Sehingga didapat besarnya gaya recoil senjata ( $F_{Rec}$ ).**

$$\begin{aligned} F_{Rec} &= \frac{E_{Rec}}{S_{re}} F_{Rec} \\ &= 1277,8 \text{ kg m} \\ &\quad / \text{dtk}^2 \end{aligned}$$

$$F_{Rec} = 1277,8 \text{ N} .$$

**Perhitungan Gaya yang Bekerja pada Poros Elevasi.**

**a. Tegangan Lentur pada Poros ( $\sigma_{LElv}$ ).**

$$\sigma_{LElv} = \frac{F \cdot \frac{L}{2}}{\frac{\pi}{32} \cdot d^3}$$

$$\sigma_{LElv} = 0,026 \text{ Mpa} .$$

**b. Tegangan Geser pada Poros ( $\sigma_{Gporos}$ ).**

$$\tau_{Elv} = \frac{W_R}{\frac{\pi}{4} \cdot d^2}$$

$$\tau_{Elv} = 0,1497 \text{ Mpa} .$$

**Perhitungan Gaya yang Bekerja pada Poros Azimuth**

Untuk mengetahui besarnya gaya-gaya yang bekerja pada poros azimuth, maka akan dihitung dengan perhitungan sebagai berikut:

**a. Tegangan Tekan pada Poros Azimuth ( $\sigma_{TAz}$ ).** Tegangan tekan pada poros azimuth disebabkan oleh adanya gaya langsung dari beban di atasnya ( $F_{Tot}$ ). Sehingga besarnya tegangan tekan dapat diketahui sebagai berikut :

$$\sigma_{TAz} = \frac{F_{Tot}}{A}$$

$$\sigma_{TAz} = 0,0524 \text{ Mpa} .$$

**b. Tegangan Bengkok pada Poros Azimuth ( $\sigma_{BAz}$ ).**

$$\sigma_{BAz} = \frac{4 \cdot F_{Rec} \cdot L}{\pi \cdot d^3}$$

$$\sigma_{BAz} = 1,605 \text{ Mpa} .$$

**c. Tegangan Geser Gabungan pada Poros Azimuth ( $\sigma_R$ ).**

$$\tau_R = \sqrt{\sigma_{TAz}^2 + \sigma_{BAz}^2}$$

$$\tau_R = 1,268 \text{ Mpa} .$$

**Perhitungan Gaya yang Bekerja pada Plat Pengunci Mount**

Dimana dari hasil pengukuran didapatkan sebagai berikut :

$$L_1 : 287,5 \text{ mm} = 0,2875 \text{ m.}$$

$$L_2 : 402,5 \text{ mm} = 0,4025 \text{ m.}$$

$$W_{Jat} : 11,069 \text{ kg} = 108,476 \text{ N.}$$

$$W_{Org} : \text{diasumsikan } 68 \text{ kg} : 2 = 34 \text{ kg} \\ = 333,2 \text{ N.}$$

$$W : 14,34 \text{ kg} = 140,532 \text{ N.}$$

$$d_{Baut} : 7 \text{ mm} = 0,007 \text{ m.}$$

$$A_{Baut} : 3,8 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 = 0,000038 \text{ m.}$$

Sehingga tegangan geser pada plat pengunci terhadap kekuatan baut dan mur dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$\tau_{Baut} = \frac{F_{Tot}}{A} \\ \tau_{Plat} = 49,258 \text{ Mpa.}$$

**Gaya yang Bekerja pada Sambungan Mur dan Baut pada Plat Pengunci Mount Gun Terhadap Bodi Helicopter.**

$$\tau_{Baut} = \frac{F_{Tot}}{A} \\ \tau_{Plat} = 49,258 \text{ Mpa.}$$

**Perhitungan Kekuatan Sambungan Las.**

**a. Untuk lassir kular.**

$$t = S \cdot \sin 45^0 t \\ = 8 \text{ mm} \cdot 0,7071 t \\ = 5,6568 \text{ mmt} \\ = 0,0056568 \text{ m.}$$

Maka :

$$Z = \frac{\pi \cdot t \cdot d^2}{4} Z \\ = 0,00002842 \text{ m}^2.$$

**b. Tegangan lengkung atau bengkok yang terjadi ( $\sigma_B$ ).**

Dimana sebelumnya kita cari momen yang bekerja pada batang penopang dudukan senjata (M) dengan menggunakan persamaan 33 sebagai berikut :

$$M = F_{Tot} \cdot L$$

$$M = 1871,818 \text{ N} \cdot 0,69 \text{ mM} \\ = 1291,5 \text{ N.mM} \\ = 1291,5 \text{ Joule.}$$

Maka :

$$\sigma_B = \frac{4 \cdot M}{\pi \cdot t \cdot d^2}$$

$$\sigma_B = 60,591 \text{ Mpa.}$$

Suatu bahan dikatakan aman apabila tegangan ijin bahan lebih besar daripada tegangan kerja.

## SIMPULAN

Dari hasil analisa perhitungan, perencanaan dan pembahasan alatudukan senjata (*Mount Gun*) diatas maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

a. Besarnya gaya *recoil* senjata terhadap dudukan senjata (*Mount Gun*) yaitu sebesar 1277,8 N.

b. Tegangan lentur yang terjadi pada poros *elevasi* sebesar 80,94 Mpa, tegangangeser yang terjadi pada poros *elevasi* sebesar 0,179 Mpa, sedangkan kemampuan tegangan ijin bahan sebesar 186,2 Mpa – 202,86 Mpa, sehingga bahan benar-benar aman dari patahan.

c. Tegangan geser gabungan yang terjadi pada poros *azimuth* sebesar 1,614 Mpa, sedangkan kemampuan tegangan ijin bahan poros *azimuth* sebesar 186,2 Mpa – 202,86 Mpa, sehingga bahan benar-benar aman dari patahan maupun bengkokan.

d. Tegangan geser yang terjadi pada plat pengunci terhadap baut/mur yaitu sebesar 12,72 Mpa, sedangkan kemampuan tegangan ijin bahan pada plat pengunci sebesar 186,2 Mpa – 202,86 Mpa, sehingga bahan benar-benar aman dari patahan maupun bengkokan.

e. Tegangan geser yang terjadi terhadap baut/mur plat pengunci pada bodi *Helicopter* yaitu sebesar 12,72 Mpa, sedangkan kemampuan tegangan ijin bahan pada plat pengunci sebesar 202,86 Mpa, sehingga

bahan benar-banar aman dari patahan maupun bengkokan.

f. Besarnya beban atau tegangan geser yang di terima oleh areal las yang terjadi pada dudukan senjata (*Mount Gun*) adalah sebesar 0,9734 Mpa. Sedangkan tegangan geser bahan yang di ijinkan adalah sebesar 202,86 Mpa, maka bahan aman dari patahan, karena  $\sigma_G < \sigma_G$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- Buku Publikasi *Bell Helicopter Textron : Helicopter Bell 412 dan Bell 205 AI*, Penerbad, Semarang. Semarang, Amerika.
- Dahmir Dahlan, 2012. **Elemen Mesin**, Untuk Perguruan Tinggi, Penerbit Citra Harta Prima, Jakarta.
- Gere dan Timoshenko, 1996. **Mekanika Bahan**, Penerbit Erlangga, Edisi ke Empat, Jakarta.
- R. Germershausen. 1982. **Rheinmettal Hand Book And Weaponry**, Rheimettal Gmbh, Dusseldorf, February, Inggris.
- Sear-Zemansky, 1987. **Fisika Untuk Universitas Jilid 1**, Erlangga, Edisi ke Tiga, Jakarta.
- Suharto, 1991. **Dinamika Dan Mekanika** Untuk Perguruan Tinggi, Penerbit Rineka Cipta, Cetakan Pertama, Jakarta.
- Suharto, 1991. **Kontruksi Sambungan Tegar Keling, Baut, Las, Porosdan Pasak**, Djambatan, Jakarta.
- Sularso & Kiyokatsu Suga, 1991. **Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin**, Penerbit PT Pradnya Paramitha, Edisi ke Tujuh, Jakarta.