

ANALISIS SIFAT MATERIAL PADA KONTRUKSI MOTOTUGS HELICOPTER BELL 412 EFI

Nurjannah Yusman¹⁾ Tony Gian Noercahyo²⁾ Dedi Nurdiansyah³⁾

¹⁾Universitas Musamus Merauke ²⁾³⁾Politeknik Angkatan Darat

nurjannah@unmus.ac.id¹⁾, tonidian823@gmail.com²⁾,

dedimutiabondan@gmail.com³⁾

ANALYSIS OF MATERIAL PROPERTIES ON MOTOTUGS CONSTRUCTION HELICOPTER BELL 412 EFI

Abstract: *The Bell 412 EP helicopter is a medium class helicopter with a 4-blade rotor system, used by the Army Aviation Unit, one of the central implementing agencies at the Army level which is directly under the Army Chief of Staff. Its mission is to support the TNI's main tasks by carrying out TNI AD flight operations. With this advanced rotor system, it is possible to fly fast with minimal noise. The supporting equipment is inseparable from the equipment that can move the Bell 412 EP Helicopter from the shelter position to the helicopter parking lot or garage as well as in routine maintenance and repair activities (repair). Researcher plan to design a Bell 412 EP Helicopter parking transfer device which is equipped with an electrical system. It is expected to be able to overcome the shortcoming of existing tools both in terms of work processes, work speed and work safety it and can improve the expected performance so that they can operate more effectively and efficiently. This be done in order to increase the ability of the Army pilot units, maintenance on the Bell 412 EP Helicopter to ensure the readiness and ability of the Army pilot units to be ready to move in any situation and condition, in order to support the achievement of the Army's main task of maintaining the sovereignty and integrity of Indonesia. Based on the research method used is the experimental method, the authors determine the ST37 material as the Moto tugs Bell 412EFI material to support the Helicopter load with moderate qualifications with a total weight of 5.534 Kg and the calculation results show that the resulting moment is 416.93 nm. For the force that occurs is 1359.84 N and the cross-sectional area to withstand the shear load is 1600 mm².*

Keywords: *Helicopter Bell 412 EP, electrical system, facility system, repair*

Abstrak: *Helikopter Bell 412 EP merupakan helikopter kelas menengah dengan sistem rotor 4 bilah, digunakan oleh Unit Penerbangan Angkatan Darat, salah satu instansi pelaksana pusat di tingkat Angkatan Darat yang berada langsung di bawah Kepala Staf Angkatan Darat. Misinya adalah mendukung tugas pokok TNI dengan melaksanakan operasi penerbangan TNI AD. Dengan system rotor canggih ini memungkinkan terbang cepat dengan kebisingan minimal pada peralatan pendukung tersebut tidak terlepas dari peralatan yang dapat memindahkan Helicopter Bell 412 EP dari posisi selter ke tempat parkir atau garasi helicopter serta dalam kegiatan perawatan dan perbaikan yang dilaksanakan secara rutin (repair). Peneliti berencana merancang sebuah alat*

pemindah parkir Helicopter Bell 412 EP yang dilengkapi dengan system elektrik. Diharapkan dapat mengatasi kekurangan dari alat yang telah ada sebelumnya baik secara proses kerja, kecepatan kerja dan keamanan kerja serta dapat meningkatkan kinerja yang diharapkan agar dapat beroperasi lebih efektif dan efisien. Hal tersebut bertujuan meningkatkan kemampuan satuan penerbang Angkatan darat, perawatan pada Helicopter Bell 412 EP untuk memastikan kesiapan dan kesanggupan satuan penerbang Angkatan darat untuk selalu siap bergerak pada situasi dan kondisi apapun, guna mendukung tercapainya tugas pokok Angkatan darat menjaga kedaulatan dan keutuhan Negara republik Indonesia. Metode penelitian yang di gunakan adalah metode eksperimen, maka peneliti menentukan bahan material ST37 sebagai bahan material Mototugs Bell 412EFI untuk menopang beban Helicopter dengan kualifikasi sedang dengan berat Total 5,534 Kg dan hasil perhitungan yang di dapat bahwa momen yang dihasilkan yaitu sebesar 416,93 nm, Untuk gaya yang terjadi sebesar 1359,84 N serta Luas Penampang untuk menahan beban geser yaitu 1600 mm².

Kata kunci: *Helicopter Bell 412 EP, System Electric, Sistem fasilitas, Repair*

PENDAHULUAN

Satuan Penerbangan Angkatan Darat (Penerbad) merupakan salah satu badan pelaksana pusat di tingkat TNI Angkatan Darat yang berkedudukan langsung dibawah Kepala Staf Angkatan Darat, dimana dalam tugasnya yakni melaksanakan operasi penerbangan di tingkat Angkatan Darat dalam rangka mendukung tugas pokok TNI, serta berfungsi untuk membawai dan pembinaan material khususnya pada pesawat tempur dan *helicopter*. Dalam pembinaan material khususnya *helicopter* secara efektif dan efisien perlu dilakukan peningkatan terhadap peralatan pendukung yang digunakan pada *helicopter* dengan melihat perkembangan teknologi global yang semakin meningkat di bidang teknologi. Ada berbagai jenis Helikopter salah satunya adalah Bell 412 EP.

Adapun Bell 412 EP yang di produksi oleh PT. Dirgantara Indonesia Persero yaitu

helikopter kelas medium yang menggunakan system rotor 4-blade. *Bell Helicopter Textron* juga membuat helikopter multiguna yang disebut *Bell 412 EP*. Perbedaan utama antara helikopter ini dan model *Bell 212* adalah rotor utama komposit empat bilah (PT). Indonesia Persero Dirgantara).

Pengukuran perbedaan suhu yang disebabkan oleh penambahan energi panas pada salah satu ujung bahan merupakan dasar dari pengujian konduktivitas termal.

Hukum kedua termodinamika menyatakan bahwa konduktivitas termal dapat diukur ketika panas berpindah dari suhu tinggi ke suhu rendah. Perancangan ini didasarkan pada gagasan konduksi. Dalam penelitian ini, pengukuran konduktivitas termal logam ST 37 dan Kuningan merupakan tujuan dari perancangan alat uji konduktivitas termal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa logam yang dipanaskan dengan energi kalor tertentu,

maka temperatur kedua ujung logam semakin lama akan semakin bertambah sedangkan konduktifitas termalnya akan semakin turun (Sucipto, 2013).

Jenis Sample	Kekerasan HRA	Selisih Kekerasan Terhadap SMO 254
SMO 254	52,5	0,00
ST37	51,66	1,63
ST 37 + Almz	47,32	10,5

Tabel 1.1 Selisih Presentase

Sumber : Diolah Oleh (Dodi Prayitno, 2017).

Perbedaan kekerasan antara SMO 254 dan ST 37 adalah 1,63 persen, sedangkan perbedaan kekerasan antara SMO 254 dan ST 37 + Almz adalah 10,95 persen. Selisih kekerasan antara sampel ST 37 dan ST 37 + Almz adalah 8,4 % (Dodi Prayitno, 2017)

Deteriorasi atau kerusakan logam sebagai akibat dari reaksi dengan lingkungannya dikenal sebagai korosi. Penggunaan inhibitor adalah salah satu proses untuk mencegah korosi. Suatu zat yang, ketika ditambahkan ke lingkungan, mengurangi serangan korosi lingkungan pada logam dikenal sebagai penghambat korosi (Jalaludin , 2015).

Karakterisasi baja *aluminized* SMO 254 dan St37 menjadi fokus penelitian ini. Di PT, *base plate holder* mesin tamping terbuat

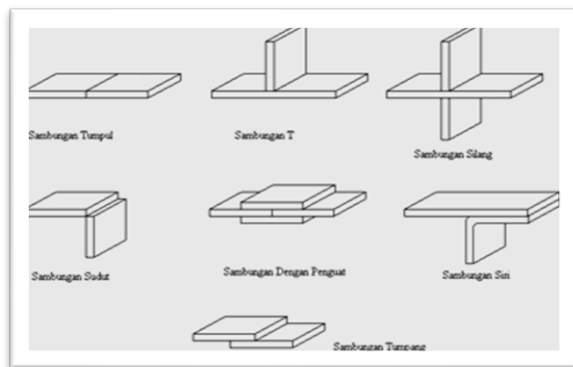
dari SMO 254 sebagai suku cadangnya. Industri Bahan Kimia di Dunia Karakteristik material *aluminizing* St 37 memberikan jawaban atas pertanyaan apakah St 37 *aluminizing* dapat mendekati SMO 254 dalam hal kekerasan dan ketahanan korosi. Pemotongan sampel, aluminisasi, uji keras, dan uji korosi adalah langkah pertama dalam metode karakterisasi. Setelah itu, data dianalisis dan ditarik kesimpulan darinya. pemanfaatan material yang tahan korosi dan mampu menopang berat helikopter 5.534 Kg (Yogi Adi Susila, 2017).

Proses penyambungan dua logam, khususnya mesin, dalam keadaan meleleh atau cair dikenal sebagai pengelasan. Baja mudah dilas. Penyambungan logam adalah proses penyambungan dua atau lebih logam, baik yang sejenis maupun yang berbeda.

Sebagai akibat dari kebutuhan untuk menyambung bahan yang mengandung berbagai jenis logam, pengelasan logam berbeda merupakan pengembangan teknologi pengelasan kontemporer. Industri kimia, mesin konstruksi, dan industri elektronik semuanya sangat bergantung pada pengelasan berbeda dari dua bahan (Firman Bawazir, 2021).

Sambungan las adalah sambungan antara dua atau lebih permukaan logam dengan cara mengaplikasikan pemanasan lokal pada permukaan benda yang disambung (Dadang Jatnika, 2021)

- Tipe sambungan las
- Sambungan tumpang (*lap joint atau fillet joint*)
- Sambungan tumpul (*butt joint*)
- Sambungan sudut (*corner joint*)
- Sambungan T (*tee joint*)
- Sambungan silang (*cross joint*)



Gambar 1.1 Tipe Pengelasan

Sumber: Diolah Oleh Dadang Jatnika 2021.

Tegangan pada sambungan las saat dikenai beban statis Struktur sambungan tipe fillet dikenai beban paralel, *transversal*, torsional, dan lentur. Untuk mengkaji beban yang terjadi pada sambungan las, penting untuk memperhatikan perhitungan sambungan las. Panjang kaki, h_e , menunjukkan konfigurasi sambungan las tipe fillet. Panjang kaki harus selalu sama, tetapi tidak selalu demikian. Tegangan geser pada leher fillet adalah tegangan paling signifikan pada sambungan las untuk keperluan teknik praktis (Nanda Kesuma, 2021).

Dengan menggunakan elektroda E6013, E7016, dan E7018, pengelasan SMAW dilakukan pada sambungan Baja ST

37 mengikuti pembuatan jahitan spesimen. Nilai luas area pengelasan elektroda adalah E6013, dengan Harga Dampak (HI) sebesar 2,51 Joule/mm² dan kekerasan 53,60 HRC. Luas las elektroda E7016 memiliki nilai kekerasan 77,40 HRC dan harga impact 2,98 joule per milimeter². Dimana peningkatan pada kedua pengujian adalah sama. Luas las elektroda E7018 memiliki kekerasan nilai 73,30 HRC dan harga dampak (HI) sebesar 3,15 Joule/mm². Dapat diamati bahwa nilai kekerasan menurun dan nilai ketangguhan impact meningkat.

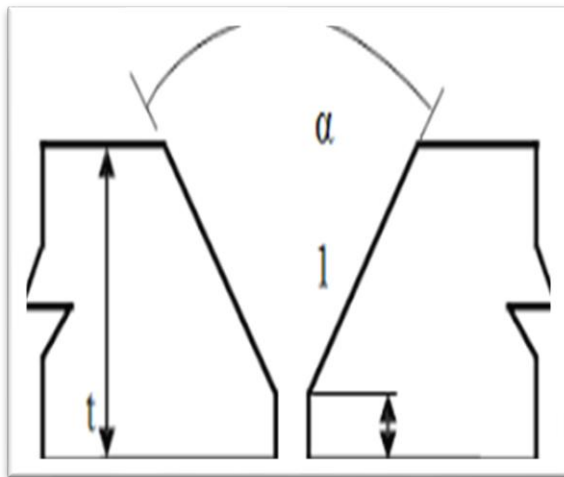
No	Jenis Variasi	Kekerasan (HRC)	Ketangguhan (Joule/mm ²)
1	Daerah Las E6013	53,60	2,51
2	Daerah Las E7016	77,40	2,98
3	Daerah Las E7018	73,30	3,15
		Hasil	0,91263152

Tabel 1.2 Tabel Korelasi Kekerasan

Sumber : Diolah Oleh (Bukhari, 2021).

Dari studi literatur berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan mendapatkan hasil Elektroda jenis E7018 yang dapat kombinasikan dengan Material Baja ST37 dengan hasil Harga *impact* 3,15 Joule/mm² terlihat terjadinya penurunan pada nilai kekerasan dan mengalami peningkatan pada nilai ketangguhan *impact*.

Arus pengelasan adalah merupakan salah satu variable terikat pada penilaian ini dikarenakan arus yang digunakan konstan terhadap semua spesimen yaitu pada pengelasan *root* dasar arus nya sebesar 60A dan pengelasan filler dan keeping menggunakan arus 80A. Selanjutnya Elektroda dibedakan menjadi dua macam berdasarkan selaput pelindungnya, yaitu elektroda polos dan elektroda berselaput. Elektroda berselaput terdiri dari bagian inti dan zat pelindung atau *fluks*. Elektroda yang digunakan pada penilitian ini adalah elektroda E7018 dan digunakan pada setiap spesimen sehingga elektroda las merupakan *variable* terikat. Las yang digunakan yakni sambungan bentuk kampuh V terbuka dengan sudut 60° (Jasman , 2018).

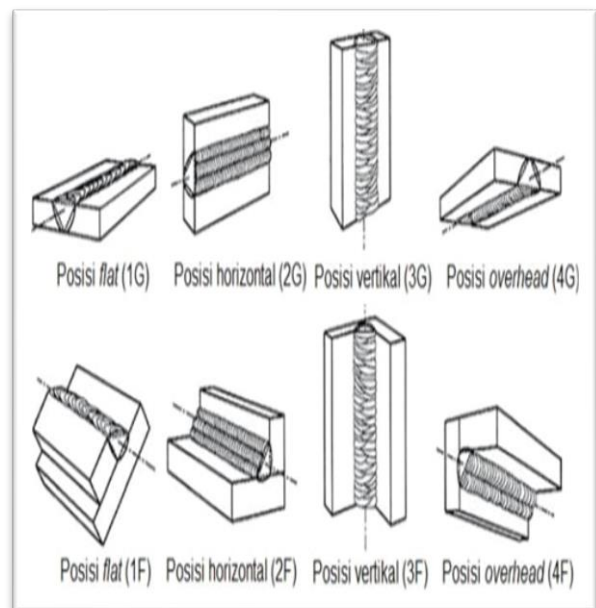


Gambar 1.2 Kampuh V

Sumber : Disusun Oleh (Jasman, 2018)

Sambungan kampuh V diatas menggambarkan bentuk benda kerja yang

akan menjalani proses pengelasan. Lasan alur dipakai pada pengelasan terbagi pada tiga bagian yaitu lasan penetrasi penuh tanpa plat penahan, lasan penetrasi penuh dengan plat penahan, lasan penetrasi sebagian. Oleh karena itu dalam proses pengelasan pemilihan jenis sambungan sangat penting dan harus dipilih berdasarkan kebutuhan dan kegunaan. Variabel dependen yaitu variabel terikat yang telah terpengaruhi oleh variabel bebas. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah Variabel Bebas yaitu posisi pengelasan.



Gambar 1.3 Posisi Pengelasan Pada Plat

Sumber : Disusun Oleh (Jasman , 2018).

Dengan peningkatan peralatan pendukung yang dilakukan secara bertahap dan berkelanjutan, peralatan tersebut dapat

siap digunakan untuk mendukung tugas pokok satuan penerbad. Proses peningkatan peralatan pendukung tersebut tidak terlepas dari peralatan yang dapat memindahkan *Helicopter Bell 412 EP* dari posisi selter ke tempat parkir atau garasi *helicopter* serta dalam kegiatan perawatan dan perbaikan yang dilaksanakan secara rutin (*repair*).

Proses dalam memindahkan *Helicopter Bell 412 EP* pada saat ini sudah menggunakan peralatan *groundwheel* dimana pada alat ini masih banyak kekurangan antara lain pada saat proses memindahkan *helicopter* tersebut masih harus membutuhkan banyak personil serta bahan bagaimana kontruksi mampu mengangkat beban Helikopter mencapai 5,534 Kg agar penggunaan waktu yang lebih efisien dibandingkan alat sebelumnya, dan tingkat keamanan bagi personil dan materil, Karena pada saat proses pengangkatan *helicopter* masih tidak stabil pada saat digunakan.

Cara mengatasi masalah pada alat ini penulis berencana merancang sebuah alat pemindah parkir *Helicopter Bell 412 EP*. Yang pada kontruksinya mampu mengangkat beban Helikopter 5,534 Kg dengan system kontruksi yang lebih ringkas dan kuat, sehingga dapat beroperasi dengan baik tanpa adanya kerugian baik personil ataupun materil, penggunaan Baja ST 37 yang sesuai dengan kebutuhan dengan metode penyambungan dan

pengelasan yang sesuai akan mendukung dan meningkatkan kualitas kontruksi pada rancang bangun ini. pemindah parkir *Helicopter Bell 412 EP* baik dari selter ke parkir atau garasi maupun dalam proses perbaikan.

Perancangan alat tersebut diharapkan dapat mengatasi kekurangan dari alat sebelumnya baik secara proses perbaikan maupun pemindahan *helicopter* serta dapat meningkatkan kualitas kerja yang diharapkan supaya mendapatkan kinerja secara efisien dan lebih efektif.



Gambar 1.4 Kontruksi pada Lengan Pengangkat
Sumber : Disusun Oleh Peneliti 2022.

Perbandingan Desain pada kontruksi ini memberikan gambaran yang kurang efektif pada bagian lengan pengangkat karena beban yang di hasilkan dari Helikopter *Belt* dengan berat total mencapai 5,534 Kg akan menumpukan bebanya pada poros penyambung pada bagian lengan yang akan menimbulkan kemungkinan

kerugian. Sambungan lengan pada desainkontruksi ini kurang efisien jika dihadapkan dengan beban yang akan di angkat begitu berat.

Selain pemilihan bahan material yang sangat menentukan untuk keberhasilan alat bantu ini melainkan pemilihan desain kontruksinya, Material baja ST 37 dengan kuaifikasi baja dengan nilai karbon sedang sudah sangat menpuni untuk digunakan sebagai material utama pada kontruksi ini selebihnya hanya dengan pemilihan desain dan model yang baik akan membuat keduanya dapat berpadu dengan sempurna.

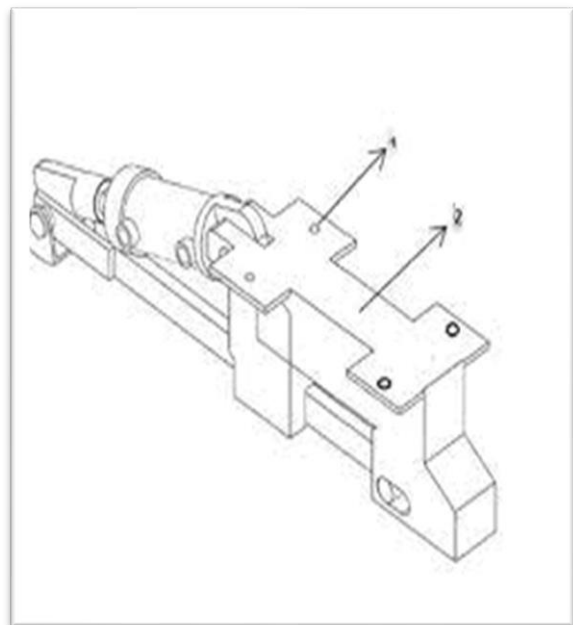


Gambar 1.5 Kontruksi Pengangkat pada Mototugs *Helicopter Bell 412 EFI*
Sumber : Disusun Oleh Peneiti 2022.

Pada system hidrolik yang digunakan sebagai alat penggerak pada rancang bangun ini menggunakan doronganfluida cair yang akan di dorong oleh pompa yang akan menggerakkan lengan dan mengangkat

Helikopter dengan Beban 5,534 Kg, Kontruksi yang digunakan yaitu kontruksi lengan yang pada system pengoprasianya di fokuskan kepada satu bidang yang akan mendorong sehingga dapat memusatkan tenaga hidrolik agar dapat berjalan maksimal,dengan bahan material yang digunakan Baja ST37 dengan kualifikasi baja dengan karbon sedang akan menopang beban *Helicopter Bell 412EFI* dengan stabil.

Material ST37 mendapatkan perbandingan SMO, Baja Murni dan *Almz* dengan hasil tertingi berada pada ST37 dengan paduan *Almz* dengan jenis elektroda E7018 dengan hasil kekerasan 73,30 HRC dan memiliki harga *Impact* yang tinggi.



Gambar 1.6 Sistem Hidrolik
Sumber : Disusun Oleh Peneliti 2022.

METODE PENELITIAN

Umum. Dalam penelitian ini perlu adanya metode penelitian sehingga apa yang dilakukan dapat tersusun dengan baik dengan hasil penelitian yang maksimal.

Tempat dan Waktu Perencanaan.

a. Tempat penelitian dilaksanakan di Lab mekanik Poltekad dan pembuatan alat di kerjakan di bengkel Mekanik Poltekad.

b. Waktu penelitian 6 bulan dilaksanakan pada bulan Februari 2022 s/d Agustus 2022.

Metode Penelitian.

Pada Penelitian ini menggunakan metode eskperimen untuk menunjang data kuantitatif dan kualitatif dari hipotesis.

Variabel yang Digunakan. .

1. Variabel terikat.

Variabel terikat yang dicari dalam penyusunan tugas akhir ini antara lain:

- Beban *Helicopter* 5,534 Kg
- Bahan konstruksi ST 37
- Tinggi angkat 300 mm
- Beban Maksimum pada sambungan Kontruksi

2. Variabel bebas.

a. Variabel bebas yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini ditentukan oleh :

b. Penulis, Adapun variabel yang ditentukan penulis sebagai berikut:

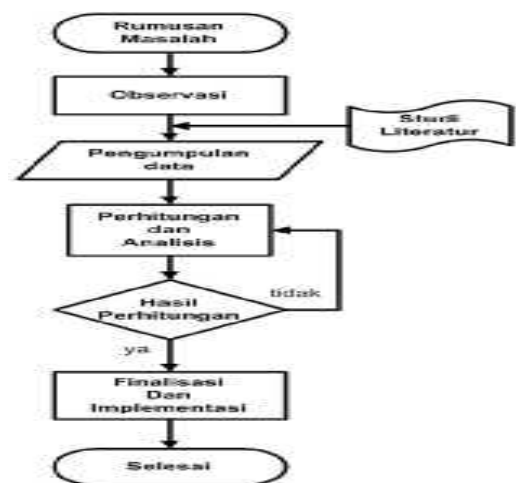
- 1) Beban pada Pipa Kontruksi body

2) Kekuatan Kontruksi Menahan beban Helikopter Bell 412EP

3) Beban Maksimal pada Kontruksi

4) Kekuatan Sambungan Pada Desain Kontruksi

3. Diagram Alir Penelitian



Gambar 1.7 Diadram Alir Penelitian.

Sumber : Disusun Oleh Peneliti 2022

Didalam proses perencanaan pembuatan alat terdapat beberapa tahapan yang akan dilaksanakan. Adapun proses tersebut sangatlah penting agar dalam proses pembuatan alat bisa mendapatkan hasil yang maksimal. Tempat penelitian dan waktu untuk pelaksanaan adalah hal yang menjadi perhatian untuk lancarnya proses penelitian secara terstruktur dan tepat pada waktu yang dikehendaki.

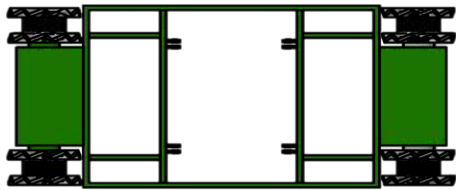
4. Dalam penelitian ini menerapkan metode eksperimen untuk memperoleh data-data kuantitatif untuk membuktikan data kualitasif dari hipotesis. Adapun pembuktian

data kualitatif tersebut dengan menggunakan perhitungan rumus-rumus terkait sehingga hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan.

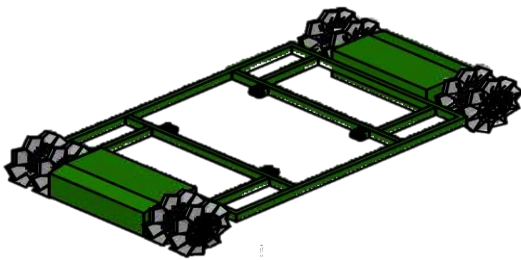
5. Perencanaan Desain Kontruksi pada Mototugs Bell 412EFI yang akan dilaksanakan oleh peneliti antara lain:

a. Desain alat.

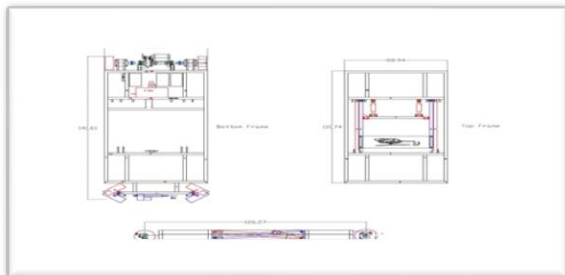
Gambar alat pemindah *helicopter*. Mempunyai ukuran panjang alat 3.500 mm dan lebar 1.500 mm.



Gambar 1.8 Desain Kontruksi Tampak Atas
 Sumber: Diolah peneliti, 2022.

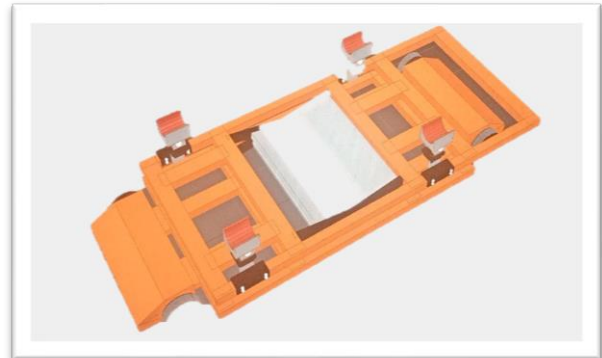


Gambar 1.9 Desain Kontruksi
 Sumber: Diolah peneliti, 2022.



Gambar 1.10 Desain Alat Posisi Pendek

Sumber: Diolah peneliti, 2022.



Gambar 1.11 Desain Keseluruhan

Sumber : Diolah Oleh Peneliti 2022.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian Kontruksi *Mototugs Bell 412EFI* didapatkan hasil material bahan yang digunakan adalah Baja ST37 dengan perbandingan SMO 254 Hasil perbandingan kekerasan 0,00, ST37 Murni dengan perbandingan kekerasan mencapai 1,63 dan ST37 dengan *Almz* Mendapatkan kadar kekerasan yang paling tinggi dengan hasil 10,5.

Dengan menggunakan Elektroda dengan jenis E7018 Mendapatkan hasil Material yang sangat solid dengan hasil material tahan terhadap daya *Impact* yang sangat mendukung untuk digunakan sebagai material bahan *Mototugs Bell 412EFI* yang akan menopang beban Total pada *helicopter* mencapai 5,534 Kg.

1. Momen yang terjadi pada pipa *Roller* (M).

$$M = F \cdot \frac{1}{2}L$$

$$\begin{aligned}
 &= 1226,25 \text{ N} \cdot (\frac{1}{2} \cdot 0,68 \text{ m}) \\
 &= 1226,25 \text{ N} \cdot 0,34 \text{ m} \\
 &= 416,93 \text{ Nm}
 \end{aligned}$$

2. Menghitung Beban Torsional

T = torsi yang bekerja

r = jarak titik pusat masa ke titik terjauh

J = momen inersia penampang las

3. Menghitung momen maksimum

$$\begin{aligned}
 M &= P \cdot L \\
 &= 0,031 \text{ N/mm}^2 \cdot 1000 \text{ mm} \\
 &= 31 \text{ N/mm}
 \end{aligned}$$

4. Berat gaya total yang diterima baut pengikat (F).

Dengan massa total 129,54 Kg antara konstruksi *Roller* dan setengah berat roda panser dapat diketahui nilai gaya sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 F &= m \cdot g \\
 &= 129,54 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \\
 &= 1359,84 \text{ N}
 \end{aligned}$$

5. Perhitungan yang didapatkan dari pengujian material yang di gunakan antara lain:

a. Momen yang terjadi Pada Pipa (M) dengan hasil perhitungan

$$= 416,93 \text{ Nm}$$

b. Momen maksimal pada kontruksi Mototugs dengan material Baja ST37 antara lain :

$$= 31 \text{ N/mm}$$

c. Berat gaya total yang diterima Baut pada kontruksi *Mototugs Bell 412EFI* antara lain :

$$= 1359,84 \text{ N}$$

d. Kekuatan pada material setelah menghitung luas penampang untuk menahan beban *Helicopter* dengan Kualifikasi Sedang antara lain :

$$= A = t.i = (25) (32) = 800 \text{ mm}^2$$

6. Pengambilan data primer dengan mempelajari karakteristik bahan yang akan digunakan dalam pembuatan kontruksi alat *Mototugs Bell 412EFI*.

7. Material ST37 Dengan kombinasi *Almz* akan mendapatkan hasil kekerasan yang tinggi dengan kemampuan tahan terhadap *Impact* dan dapat menahan beban *Helicopter* Hingga 5,534 Kg dengan keadaan material yang sangat baik akan mendukung kinerja pada alat Mototugs Bell 412EFI untuk mendukung tugas satuan Penerbangan Angkatan darat dalam mencapai tugas pokok Angkatan Darat.

8. Hasil Pengolahan data didapatkan material ST37 dapat menahan *Impact* dengan baik dan mampu menopang beban *Helicopter* dengan berat 5,534 Kg dengan momen yang terjadi pada pipa material 416,93 Nm dan momen maksimal pada material 31 N/mm.

PEMBAHASAN

Adapun Pembahasan yang ditentukan penulis sebagai berikut:

1. Menghitung Beban Torsional pada Kontruksi dapat dihitung dengan persamaan sedangkan tegangan geser torsional adalah :
dimana :

T = torsi yang bekerja

r = jarak titik pusat masa ke titik terjauh

J = momen inersia penampang las

2. Momen yang terjadi pada pipa *Roller* (M).

$$M = F \cdot \frac{1}{2}L$$

3. Menghitung momen maksimal pada konstruksi *Sleeding* luar (M).

- Kekuatan Material
- Menghitung luas penampang untuk menahan beban :

$$A = t \cdot l = (25) (32) = 800 \text{ mm}^2$$

Terdapat 2 penampang geser, maka : 2

$$. A = 2 \times 800 = 1600 \text{ mm}^2$$

$$= 0,031 \text{ N/mm}^2 \cdot 1000 \text{ mm}$$

$$= 31 \text{ N/mm}$$

5. Berat gaya total yang diterima baut pengikat (F).

Dengan massa total 129,54 Kg antara konstruksi *Roller* dan setengah berat roda panser dapat diketahui nilai gaya sebagai berikut.

$$F = m \cdot g$$

KESIMPULAN

1. Berdasarkan penelitian terdahulu maka penulis menentukan bahan material ST37 sebagai bahan material Mototugs Bell 412EFI untuk menopang beban Helicopter dengan kualifikasi sedang dengan berat Total 5,534 Kg.
2. Hasil perhitungan yang di dapat bahwa momen yang dihasilkan yaitu sebesar 416,93 nm
3. Untuk gaya yang terjadi sebesar 1359,84 N
4. Luas Penampang untuk menahan beban geser yaitu 1600 mm²

DAFTAR PUSTAKA

- Analisa Konduktifitas Termal Baja St 37.
 (N.D.).
- Jurnal Teknologi Kimia Unimal Jurnal
 Teknologi Kimia Unimal Efektifitas
 Inhibitor Ekstrak Tanin Kulit Kayu
 Akasia (Acacia Mangium) Terhadap
 Laju Korosi Baja Lunak (St.37) Dalam
 Media Asam Klorida. (N.D.).
[Http://Ft.Unimal.Ac.Id/Teknik_Kimia/Jur
 nal](http://Ft.Unimal.Ac.Id/Teknik_Kimia/Jurnal)
- Mikrostruktur Besi Plat St 37 Lebar 3 Cm.
 (N.D.).
- Perubahan Unsur Perlit Pada Baja St 37.
 (N.D.).
- Jatnika, D., & Kesuma, N. (2021). Analisis
 Kekuatan Sambungan Las Pada
 Komponen Lifting Lug Panser. *Jurnal Online
 Sekolah Tinggi Teknologi*
Mandala, 16(2), 66-77.
- Bawazir, F., Bukhari, B., & Ismy, A. S. (2021).
 Pengaruh Variasi Elektroda Las Pada
 Sambungan Pengelasan Smaw Baja
 St. 37 Dengan St. 40 Terhadap Sifat
 Mekanik. *Jurnal Mesin Sains
 Terapan*, 5(2), 91-96.
- Susila, Y. A., & Prayitno, D. (2017, October).
 Karakterisasi Baja Smo 254 & Baja St
 37 Yang Di-Aluminizing. In *Prosidi
 ng Seminar Nasional Cendekiawan* (Pp. 265-
 271).
- De Burt, R., Jasman, J., Primawati, P., &
 Mulyadi, R. (2021). Perbedaan Hasil
 Pengelasan Kampuh V Pada Posisi 2g
 Dan 3g Dengan Menggunakan Uji Tarik
 Pada Pengelasan Smaw Baja Ss
 400. *Jurnal Vokasi Mekanika (Vomek)* ,