

MODIFIKASI SISTEM PEMOTONG PADA AUTOMATICAL AMMUNITION CLADDING DESTROYER TENAGA MOTOR LISTRIK GUNA MENDUKUNG SATUAN PERALATAN

Hasep¹, Dedy Pradigdo², Ali Imron³.

Jurusan Teknik Otomotif Kendaraan Tempur, Poltekad Kodiklat Angkatan Darat

Poltekad Kodiklatad Ksatrian Poltekad PO BOX 52 Malang

Email : kanghasep95@gmail.com¹, dedypradigdo@gmail.com², ahmadaliimron1505@gmail.com³)

ABSTRAK

Perkembangan teknologi didunia sudah mulai berkembang termasuk perkembangan teknologi di Indonesia, salah satunya adalah perkembangan teknologi alutsista militer dibagian persenjataan. Indonesia setiap tahun selalu membuat inovasi-inovasi terbaru tentang persenjataan seperti yang di lakukan pada senjata laras pendek maupun laras panjang. Saat ini senjata tersebut digunakan untuk latihan menembak di satuan-satuan tempur. Sehingga dengan adanya latihan tersebut akan menghasilkan limbah kelongsong. Banyaknya limbah kelongsong yang dihasilkan dari latihan menembak tersebut akan menimbulkan penumpukan kelongsong disatuan pemakai, hal ini bisa memicu penyalahgunaan limbah kelongsong. Ketika limbah kelongsong disalahgunakan oleh oknum yang tidak bertanggung jawab akan menimbulkan dampak yang sangat besar sehingga membahayakan keselamatan masyarakat dan prajurit TNI AD yang sedang bertugas menjaga kedaulatan NKRI. Fungsi dikembalikannya limbah kelongsong bekas pada satuan peralatan adalah sebagai bahan bukti bahwa satuan pemakai sudah melaksanakan latihan menembak setiap triwulan, selain itu limbah kelongsong akan dihancurkan atau dileburkan supaya tidak bisa didaur ulang untuk bahan *souvenir* maupun digunakan sebagai munisi aktif kembali

Kata kunci: Pisau *Crussher*, Poros, Kopling.

ABSTRACT

Technological developments in the world have begun to develop, including technological developments in Indonesia, one of which is the development of military defense equipment technology in the weaponry sector. Every year, Indonesia always makes renewable innovations about weapons such as what is done in short and long-barreled weapons. Currently this weapon is used for shooting training in combat units. So that this exercise will produce cladding waste. The large amount of cladding waste generated from the shooting practice will cause cladding accumulation in the user unit, this can lead to misuse of cladding waste. When the cladding waste is misused by irresponsible individuals, it will have a very big impact so that it endangers the safety of the community and Indonesian Army soldiers who oversee protecting the sovereignty of the Republic of Indonesia. The function of returning the used cladding waste to the equipment unit is as evidence that the user unit has carried out shooting exercises every quarter, besides that the cladding waste will be destroyed or melted down so that it cannot be recycled for souvenir materials or used as active ammunition again.

Keywords: Crusher Knife, Shaft, Coupling

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi didunia sudah mulai berkembang termasuk perkembangan teknologi di Indonesia, salah satunya adalah perkembangan teknologi alutsista militer dibagian persenjataan. Indonesia setiap tahun selalu membuat inovasi-inovasi terbaru tentang persenjataan seperti yang di lakukan pada senjata laras pendek maupun laras panjang.

Saat ini senjata tersebut digunakan untuk latihan menembak di satuan-satuan tempur. Sehingga dengan adanya latihan tersebut akan menghasilkan limbah kelongsong. Banyaknya limbah kelongsong yang dihasilkan dari latihan menembak tersebut akan menimbulkan penumpukan kelongsong disatuan pemakai, hal ini bisa memicu penyalahgunaan limbah kelongsong. Ketika limbah kelongsong disalahgunakan oleh oknum yang tidak bertanggung jawab akan

menimbulkan dampak yang sangat besar sehingga membahayakan keselamatan masyarakat dan prajurit TNI AD yang sedang bertugas menjaga kedaulatan NKRI.

Fungsi dikembalikannya limbah kelongsong bekas pada satuan peralatan adalah sebagai bahan bukti bahwa satuan pemakai sudah melaksanakan latihan menembak setiap triwulan, selain itu limbah kelongsong akan dihancurkan atau dileburkan supaya tidak bisa didaur ulang untuk bahan *souvenir* maupun digunakan sebagai munisi aktif kembali. Alat pengancur kelongsong saat ini masih membutuhkan daya listrik yang besar dan saat proses penghancuran masih terdapat kelongsong yang hanya gepeng bahkan utuh tidak terpotong.

Sehingga dengan kekurangan alat penghancur kelongsong yang sudah ada, kami merencanakan modifikasi sistem pemotong pada *automatical ammunition cladding destroyer* agar dapat menghancurkan kelongsong dengan maksimal dengan menggunakan daya yang lebih kecil, kelongsong yang diproses dapat terpotong dengan sempurna dan dapat digunakan di satuan-satuan peralatan serta di produksi massal sehingga berguna untuk TNI AD dan sekaligus sebagai tugas akhir untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Poltekad Kodiklatad.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Perencanaan.

Adapun tempat dan waktu yang akan dilaksanakan penelitian sebagai berikut :

- 1) Tempat penelitian Tugas akhir ini akan dilaksanakan di Bengkel Mekanik UD Blimbing Malang dan di Bengkel Mekanik Poltekad Kodiklatad.
- 2) Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Maret sampai bulan November 2020.

Langkah-Langkah Perencanaan

Adapun Langkah-langkah yang dilakukan dalam perencanaan ini yaitu sebagai berikut :

Pengumpulan data.

Pengumpulan data merupakan kegiatan yang dilakukan sebelum kegiatan penelitian/perencanaan, dimana tujuan kegiatan ini untuk mengetahui kondisi yang akan dihadapi selama melaksanakan

penelitian. Pada kegiatan ini meliputi 3 kegiatan yaitu:

- 1.) Literatur. Pengumpulan data-data dari buku-buku, jurnal serta referensi lain yang berkaitan dengan perencanaan yang diinginkan, sebagai petunjuk dalam menyusun Tugas Akhir.
- 2) Observasi. Pengamatan alat yang berkaitan dengan alat yang akan dibuat dalam perencanaan.
- 3) Diskusi. Melakukan konsultasi kepada dosen pembimbing, serta para ahli terkait perencanaan pada Tugas Akhir.
- 4) Perumusan masalah. Dari hasil pengumpulan data yang dilakukan bahwa alat penghancur kelongsong yang digunakan satuan Peralatan belum sepenuhnya menjadi solusi untuk mengatasi penumpukan kelongsong sehingga perlu adanya pengembangan alat yang kedepannya bisa digunakan setiap saat supaya kelongsong tidak terjadi penumpukan dan penyalahgunaan.

Variabel yang Digunakan. Untuk mendukung kelancaran dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, maka penulis perlu menentukan variabel sesuai yang direncanakan dalam Tugas Akhir ini meliputi :

Variabel bebas merupakan variabel yang besaran nilainya ditentukan oleh peneliti. Adapun variabel bebas dalam perencanaan ini sebagai berikut :

- 1) Menentukan hasil potongan kelongsong.
- 2) Berapa banyak hasil kelongsong yang dipotong.
- 3) Menentukan kecepatan pisau.

Variabel terikat merupakan variabel yang besaran nilainya dipengaruhi oleh besarnya nilai suatu variabel bebas. Adapun variabel terikat dalam perencanaan ini sebagai berikut :

- 1) Merencanakan dimensi mata pisau pemotong.
- 2) Merencanakan ketebalan mata pisau
- 3) Kecepatan potong mata pisau

PEMBAHASAN.

Umum. Dalam perencanaan mata pisau pada alat penghancur kelongsong merupakan suatu mekanisme untuk memotong menjadi serpihan kecil-kecil supaya tidak bisa didaur ulang. Mata pisau di desain berfungsi sebagai kekuatan dan ketahanan saat melakukan penghancuran pada kelongsong.

Mata Pisau Penghancur Kelongsong Mata pisau penghancur kelongsong pada alat Modifikasi Sistem Pemotong Pada *Automatical Ammunition Cladding Ditroyer* Tenaga Motor Listrik Guna Mendukung Satuan PERALATAN diharapkan mampu memotong kelongsong dengan baik. Dalam perencanaan alat penghancur kelongsong harus direncanakan komponen-komponen sebagai berikut :

- 1) Merencanakan dimensi pisau.
- 2) Merencanakan ketebalan pisau.
- 3) Merencanakan sudut mata pisau.
- 4) Merencanakan roda gigi pemutar mata pisau.

Untuk merencanakan mata pisau pada alat penghancur kelongsong, maka perlu diketahui gaya (F) untuk dapat menggerakkan mata pisau, supaya mengetahui momen puntir yang dibutuhkan pada saat sistem beroperasi. Sehingga dapat diketahui kekuatan poros pada mata pisau yang akan digunakan. Pada rangkaian mata pisau, terdapat jari-jari putar (r) yang memiliki gaya dorong pada saat mesin berputar atau beroperasi (F).

2.3 Pisau. Pisau adalah sebilah besi tipis dan tajam yang digunakan untuk memotong bahan yang lebih lunak dari pada bahan pisau itu sendiri (<https://kbbi.web.id/pisau>). Sebelum kita menentukan bahan yang digunakan untuk pisau penghancur kelongsong maka kita harus mengetahui kekuatan dari kelongsong tersebut. Kelongsong peluru atau disebut dengan patron merupakan wadah yang membungkus proyektil peluru yang didalamnya terdapat serbuk mesiu, fungsi dari serbuk tersebut untuk mendorong proyektil keluar dari mulut kelongsong ketika mendapatkan hentakan dari penggalak belakang. Penggalak tersebut akan memicu ledakan didalam kamar kelongsong dan

mendorong proyektil peluru keluar dengan energi kinetic.

Tabel 2.1. Komposisi kimia dan sifat mekanik umum Kuningan menurut DIN

Aloy Name	Mat no.	Compositi on	Deliver y	Yield strengt h Mpa	Tensile strengt h Mpa	Elong at ion %	HB N	Spesifi c Weigh t Kg/d m ³
G-CuZn15	2.0241.01	Cu: 83.0-87.5 As: 0,05-0.2 Zn: rest	SC	70	170	25	45	8.6
G-CuZn33pb	2.0290.01	Cu: 63.0-67.0 Pb: 1.0-3.0 Zn: rest	SC	70	180	12	45	8.5
GD-CuZn37pb	2.0340.05	Cu: 59.0-63.0 Al: 0.2-0.8 Pb: 0.5-2.5 Zn: rest	PDC GDC	120 90	280 280	4 20	75 70	8.5
GK-CuZn37pb	2.0340.02	Cu: 59.0-63.0 Al: 0.2-0.8 Pb: 0.5-2.5 Zn: rest	PDC GDC	120 90	280 280	4 20	75 70	8.5
G-CuZn38Al	2.0591.02	Cu: 59.0-64.0 Al: 0.1-0.8 Zn: rest	GDC	130	380	20	75	8.5
G-CuZn40Fe	2.0590.01	Cu: 56.0-62.0 Fe: 0.2-1.2 Zn: rest	SC CC	130 150	300 325	15 15	75 85	8.6
GZ-CuZn40Fe	2.0590.03	Cu: 56.0-62.0 Fe: 0.2-1.2 Zn: rest	SC CC	130 150	300 325	15 15	75 85	8.6
GK-CuZn37Al	2.0595.02	Cu: 55.0-66.0 Al: 3.0-1.8 Zn: rest	GDC	170	450	25	105	8.5

SC : Stand Casting

PDC : Pressure Die Casting

CC : Centrifugal Casting

Dari tabel pengujian kelongsong sudah diketahui kekuatan dari kelongsong, maka bahan yang akan digunakan dalam pembuatan mata pisau penghancur kelongsong menggunakan bahan Baja SKD 11 bahan tersebut mempunyai tahan karat yang berkualitas tinggi banyak digunakan dalam industri karena bahan tersebut memiliki sifat kekerasan yang tinggi dan tahan aus. Komposisi yang digunakan dalam Baja SKD 11 yaitu, C 1,55%, Cr 11,60%, Mo 0,80%, Mn 0,30%, Si 0,30%). Pisau yang akan digunakan dalam perencanaan adalah sebah logam yang dibentuk seperti bergigi yang berputar, yang digunakan untuk mencengkrum atau mencacah pelat. Dalam perencanaan pisau pencacah mempunyai beberapa faktor yang perlu di perhatikan yaitu, kekuatan, keamanan, ketajaman, dan bahan yang digunakan. Selain itu perlu dipertimbangkan nilai ekonomis dari pemilihan suatu bahan yang digunakan.

Tabel 2.2. Komposisi kimia baja SKD 11

Unsur	Kandungan %
Fe	85,45
C	1,55
Mr	11,60
Mo	0,80
Mn	0,30
Si	0,30

Tabel 2.3. Hasil pengukuran kekerasan sampel uji SKD 11 setelah proses hardening. Jurnal Teknik mesin (JTM).

No	d (mm)	Hardness (HV 300g)
1	28,5	684.74
2	29	661.36
3	29	661.36
4	28,5	684,74
5	29	661,36
Average	28,8	670.57

Merencanakan sebuah desain mata pisau sangat penting, karena untuk menentukan dari segi keberhasilan alat penghancur kelongsong terdapat pada mata pisau. Alat ini dirancang dengan menggunakan logam Baja SKD 11 yang berbentuk menyerupai cakar sehingga dapat mencengkram kelongsong, dengan setiap sisi masing-masing pisau pencacah tersebut. Untuk mendapatkan gerakan putar pada mata pisau menggunakan motor AC sebagai daya penggeraknya, untuk memasukkan kelongsong ke dalam box pisau akan menggunakan sistem putar, kelongsong yang berada pada tabung akan diputar menggunakan putaran motor wiper yang diteruskan menuju gear box. Maka kelongsong yang ada pada tabung akan berjatuhan dan akan dihancurkan oleh mata pisau yang sedang berputar. Dalam merencanakan mata pisau penghancur kelongsong dibutuhkan rumus-rumus untuk mengetahui jenis bahan dan ukuran yang dipakai agar mudah dalam proses pembuatan.

1) Gaya potong pisau (F_p). Menghitung besar gaya potong pisau rata – rata. (Sumber : Ashari dkk, 2007)

$$F_p : F_{rata-rata} \cdot Z$$

Dimana :

F_p : Gaya potong pisau (N)

F_{rat} : Perkenaan mata pisau

Z : Jumlah kelongsong

2) Daya pemotongan. Setelah mendapatkan gaya potong pisau dan kecepatan keliling pisau, dayanya dapat dihitung dengan cara berikut. (Sumber : Ashari dkk, 2007)

$$P_{pot} = F_p \cdot V_p$$

Dimana:

P_{pot} : Daya pemotongan (watt)

F_p : Gaya potong pisau (N)

V_p : Kecepatan pisau (m/s)

3) Daya total yang diperlukan. Daya inersia total yang dibutuhkan adalah. (Sumber : Ashari dkk, 2007).

$$P_{It} = P_{Ipisau} + P_{Iporos} + P_{potong}$$

Dimana:

P_{It} = Daya total yang diperlukan (kw)

Komponen-Komponen pada Mata Pisau.

Adapun komponen-komponen yang digunakan dalam perencanaan mata pisau :

1) Pasak. Pasak adalah suatu elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian mesin-mesin seperti roda gigi, sprocket, puli, kopling pada poros. Momen diteruskan dari poros ke naf atau dari naf ke poros. (Sumber : Ir Sularso, MSME, 2004, Hal 23).

2) Jenis pasak yang umum digunakan pada sambungan elemen mesin, adalah pasak benam. Kelebihan dari pasak benam yaitu dapat meneruskan momen yang besar.

1) Sehingga pada perencanaan pasak digunakan untuk sambungan antara pisau dan poros.

$$F = \frac{T}{d_s/2} \cdot (N)$$

Dimana :

F : Gaya Tangensial (N)

T : Momen rencana dari poros (N.mm).

d_s : Diameter poros (mm).

2) Tegangan geser yang diijinkan. (Sumber : Ir Sularso, MSME 2004, Hal 27).

$$\tau_{pasak} = \frac{\sigma_b}{Sf_1 \cdot Sf_2} \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

Dimana :

σ_b : Kekuatan tarik bahan pasak (Kg/mm²).

Sf_1 : Faktor keamanan untuk bahan pasak pisau.

Sf_2 : Faktor keamanan untuk bahan pasak benam(1,33).

3) Poros. Poros merupakan suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat, dimana terpasang elemen-elemen seperti mata pisau, ring penahan dan elemen pemindah daya lainnya.

Macam-macam poros.

1) Poros mata pisau. Poros ini mendapat beban puntir dan lentur. Daya mata pisau kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk, atau gigi rantai. (Sumber : Sularso, MSME Kyokatsu Suga, 2004, Hal1).

2) Spindel (*spindle*). Poros pisau yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran, disebut spindel. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukurannya harus teliti. (Sumber : Sularso, MSME Kyokatsu Suga, 2004, Hal 1).

3) Gandar (*axle*). Poros ini dipasang diantara roda-roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir, dan tidak berputar. Gandar ini hanya mendapat beban lentur,

3) kecuali jika digerakkan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir juga. (Sumber : Sularso, MSME Kyokatsu Suga, 2004, Hal 1).

4) Perhitungan merencanakan poros. Torsi yang dibutuhkan pada poros (T). (Sumber: J.MHAGENDROORN, Kontruksi Mesin, 1989, hal 27).

$$T = F \cdot r \text{ (N.m)}$$

Dimana :

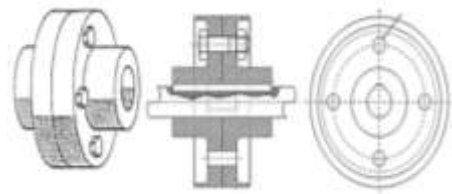
T : Torsi atau momen puntir (N.m)

F : Gaya dorong yang dibutuhkan (N).

r : Jari-jari poros (m).

Kopling Tetap. Kopling tetap adalah suatu elemen mesin yang berfungsi sebagai penerus putaran dan daya dari poros

penggerak ke poros yang digerakkan secara pasti, dimana sumbu kedua poros tersebut terletak pada satu garis lurus atau dapat sedikit berbeda sumbunya.



Gambar 2.1. kopling Tetap

(Sumber : Sularso, 1997 hal : 30)

Dalam kopling tetap terdapat baut bukan sebagai penutup antara kopling tetapi berfungsi untuk mengembangkan karet yang melingkar pada badan baut. Kopling tetap lebih aman dari kerusakan akibat tekanan baut selama pengencangan karena umumnya baut terbuat dari besi cor kelabu yang cukup getas. Baut kopling ini merupakan bagian yang menerima terbesar selama bekerja. Beban yang diterima oleh baut berupa puntiran (*torsi*) yang terdistribusi merata disekeliling baut. Semakin banyak jumlah baut, beban yang diterima oleh setiap baut maka semakin kecil. Gaya geser yang terjadi pada baut tergantung pada Torsi (T) dan jarak pusat baut

(D_{bc}).

$$F = \frac{T}{(D_{bc}/2)} = \frac{2T}{D_{bc}} \text{ (N)}$$

Dimana :

F : Gaya (N)

T : Torsi (Nmm)

D_{bc} : Jarak antar pusat baut (mm)

Jika dalam satu kopling terdapat putaran dan jumlah baut (n_1), maka tegangan geser yang terjadi pada masing-masing baut adalah : (Ir. Hery Sonawan, MT.2010)

$$\tau = \frac{F}{n_1 (\pi d^2 / 4)} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Dimana :

F : Gaya (N)

n_1 : Jumlah baut

Dalam menentukan diameter baut, perlu diketahui kekuatan material dan jika diasumsikan tegangan yang bekerja pada baut sama dengan kekuatan material (artinya faktor keamanannya = 1) maka diameter baut ditentukan dengan persamaan:

$$d = \sqrt{\frac{2T}{D_{bc} \cdot n_1 \cdot \pi \cdot \tau}} \text{ (mm).}$$

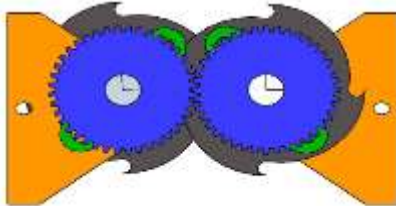
Dimana :

- d : Diameter baut (mm)
 T : Torsi (Nm)
 τ : Tegangan geser yang terjadi (N/mm²)
 n₁ : Jumlah baut
 D_{bc} : Jarak antar pusat baut (mm)
 π : Nilai pi (3,14)

Perencanaan Kontruksi

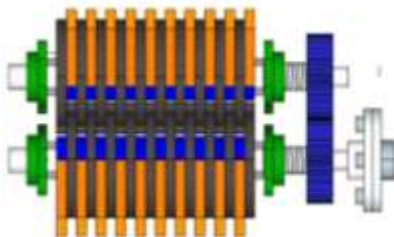
Konstruksi rancang bangun mata pisau menggunakan bahan baja SKD 11 yang dibuat lingkaran bergerigi. Adapun perencanaan yang kami buat dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

1) Desain Depan Mata Pisau.



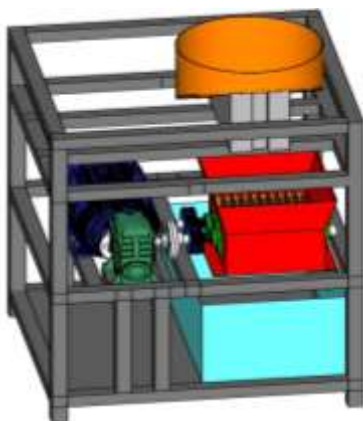
Gambar 3.1. Desain Alat 3 Dimensi Tampak depan

3.2. Desain Tampak Atas



Gambar 3.2 Desain 3 Dimensi Tampak Atas

3.3 Desain Keseluruhan



Gambar 3.3 Desain 3 Dimensi Keseluruhan Alat

Prosedur Perancangan Merancang mata pisau penghancur kelongsong adalah sebagai berikut :

- 1) Mendesain mata pisau penghancur
- 2) Menghitung kekuatan potong kelongsong
- 3) Merencanakan mata pisau yang akan digunakan

Alat dan Bahan yang Digunakan

Berikut merupakan alat dan bahan untuk mendukung pembahasan dalam pembuatan mata pisau penghancur kelongsong yang akan digunakan dalam alat penghancur adalah sebagai berikut :

Alat-Alat yang digunakan :

- 1) Meteran/jangka sorong. Digunakan sebagai alat untuk mengukur ketebalan mata pisau dan diameter mata pisau supaya pada saat diproses menjadi sama dengan yang lainnya.
- 2) Gerinda. Digunakan sebagai alat pemotong bahan mata pisau supaya mudah untuk dibentuk sesuai keinginan kita.
- 3) Mesin bubut. Sebagai alat pembuat/pencetak mata pisau supaya mendapatkan diameter dan ukuran yang presisi, sehingga mata pisau pada saat digunakan tidak terjadi keolangan karena tidak sama dengan yang lainnya.
- 4) Amplas. Berfungsi sebagai alat penghalus mata pisau supaya ujung dari mata pisau pisau tajam dan halus.

5) Bahan-Bahan yang Digunakan :

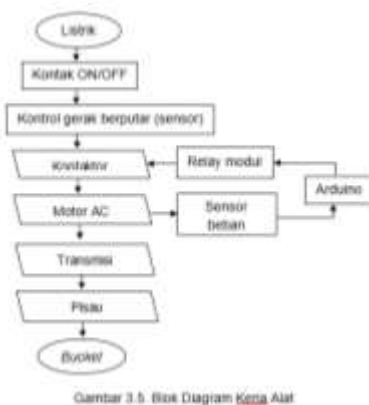
- 6) Baja SKD 11. Merupakan bahan mata pisau penghancur kelongsong yang digunakan karena mempunyai tingkat kekerasan yang tinggi dan tahan terhadap ausan, sehingga cocok digunakan untuk membuat mata pisau penghancur kelongsong.
- 7) Poros. Berfungsi untuk menyusun mata pisau supaya dapat tersusun dengan rapi dan dapat diatur jarak antara pisau satu dengan yang lain, sehingga kita bisa mengatur sesuai yang kita harapkan.
- 8) Mootor AC. Digunakan sebagai penggerak (putar) mesin penghancur kelongsong supaya dapat memutar mata pisau dan memotong komponen yang masuk kedalam mulut mata pisau penghancur.

Diagram Alir Penelitian. Agar mempermudah dalam proses pelaksanaan perencanaan mata pisau penghancur kelongsong, diperlukan suatu rancangan blok diagram secara umum, untuk diagram alir tersebut ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.4. Flowchart Rancangan Penelitian

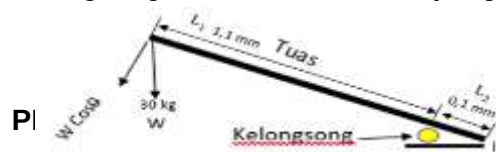
Diagram Kerja Alat.



Gambar 3.5. Blok Diagram Kerja Alat

Aliran listrik yang digunakan untuk menyalakan alat penghancur kelongsong menggunakan listrik 2 pas, dari aliran listrik mengalir ke kontak on/off untuk menyalakan atau mematikan alat secara *emergency*, kemudian listrik masuk pada tombol otomatis sensor untuk menghidupkan sensor beban yang ada pada kopling FCL. Aliran listrik kemudian mengalir pada kontaktor menghidupkan motor AC supaya berputar searah jarum jam, dari motor AC ketika mempunyai hambatan putar yang disebabkan oleh kelongsong yang terjepit dan motor AC tidak mampu untuk berputar maka sensor beban yang dipasang pada kopling FCL akan merespon dan melaporkan pada arduino, dari arduino akan diolah dan memerintahkan relay modul untuk memutuskan aliran pada motor AC supaya bisa berhenti sementara. Ketika motor AC berhenti sementara maka relay

modul akan memerintahkan kontaktor untuk memutar balik motor AC supaya beban yang terhimpit pada mata pisau bisa terlepas (kelongsong). Setelah beban dari kelongsong terlepas motor AC akan berputar kembali searah jarum jam dan akan menghancurkan kelongsong selama mesin masih hidup dan kelongsong masih ada dalam Loyang atas.



Gambar 4.2. Skema Pemotongan Kelongsong

Keterangan:

Panjang lengan L1	: 1,1 m
Panjang lengan L2	: 0,1 m
Gaya potong F_p	: 30 kg

1. Mencari Gaya Potong Kelongsong. Perhitungan dalam perancangan mesin *Automatic Ammunition Case Destroyer* ini diawali dengan mengukur kelongsong tipe MU5-TJ kemudian menghitung gaya potong yang diperlukan untuk mengetahui kekuatan kelongsong tersebut.

Diketahui :

P. Lengan alat pemotong	: 1,1 m
W_{beban}	: 30 Kg
r_{pisau}	: 0,06 m

Jika beban potong dikonvensikan ke beban pisau maka :

$$\begin{aligned}\Sigma m_{f_p} &= 0 \\ &= F_1 \cdot L_{tot} - A \cdot L_2 = 0 \\ &= \frac{F_1 \cdot L_{tot}}{L_2} = A \\ &= \frac{30 \text{ kg} \cdot 1,2 \text{ m}}{0,1 \text{ m}} \\ F_p &= 360 \text{ kg} \\ &= 3600 \text{ N}\end{aligned}$$

Perhitungan Gaya Potong. Untuk mengetahui gaya potong yang akan digunakan, maka dapat dilakukan dengan Langkah-langkah sebagai berikut:

a) Gaya potong pisau (F_p)

$$\begin{aligned}F_p &= F_{rata-rata} \cdot Z \\ F_p &= \Sigma f \cdot z \\ &= 216 \text{ Nm} \cdot 3 \text{ bh} \\ &= 648 \text{ N}\end{aligned}$$

b) Daya pemotongan P_{pot} (watt)

$$\begin{aligned}P_{pot} &= F_p \cdot V_p \\ &= 648 \text{ N} \cdot 179,8 \text{ m/s} \\ &= 116.510 \text{ watt} \\ &= 116,5 \text{ kW}\end{aligned}$$

c) Daya total yang diperlukan

$$P_{It} = P_{I\text{pisau}} + P_{I\text{poros}} + P_{\text{potong}}$$

$$= 98,955 + 48,327 + 41,1$$

$$= 188,382 \text{ kw}$$

2. Perhitungan Pasak dan Poros pada Mata Pisau. Adapun perhitungan yang digunakan sebagai berikut :

a) pasak pada poros pisau.

$$F = \frac{T}{d_s / 2} \cdot (\text{kg})$$

$$= \frac{20 \text{ kg} \cdot \text{mm}}{37,5 / 2}$$

$$= \frac{20 \text{ kg} \cdot \text{mm}}{18,75 \text{ N}}$$

$$= 1,06 \text{ N}$$

b) Tegangan geser yang diijinkan T_{pasak} .

$$T_{\text{pasak}} = \frac{\sigma_b}{Sf_1 \cdot Sf_2} (\text{kg/mm}^2)$$

$$= \frac{55 \text{ kg/mm}^2}{2,5 \cdot 1,33}$$

$$= \frac{55 \text{ kg/mm}^2}{3,25}$$

$$= 16,9 \text{ kg/mm}^2$$

c) Perhitungan perencanaan poros pisau

$$T = F \cdot r (\text{N} \cdot \text{m})$$

$$= 300 \text{ N} \cdot 0,018 \text{ m}$$

$$= 5,4 \text{ Nm}$$

3. Kopling Tetap. Perhitungan kopling tetap dapat direncanakan sebagai berikut.

a) Gaya geser yang terjadi (**F**).

$$F = \frac{T}{(D_{bc}/2)} = \frac{2T}{D_{bc}} (\text{N})$$

$$F = \frac{172773,2 \text{ Nmm}}{\left(\frac{40 \text{ mm}}{2}\right)} = \frac{2 \cdot 172773,2 \text{ Nmm}}{40 \text{ mm}}$$

$$F = 8638,661 \text{ N}$$

4. Tegangan geser yang terjadi pada masing-masing baut (σ_g).

$$\sigma_g = \frac{F}{n_1 (\pi d^2 / 4)} (\text{N/mm}^2)$$

$$= \frac{8638,661 \text{ N}}{4 \cdot \left(\frac{3,14 \cdot 30 \text{ mm}^2}{4}\right)}$$

$$= 3,0568 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

5. Diameter baut (d).

$$d = \sqrt{\frac{2T}{D_{bc} \cdot n_1 \cdot \pi \cdot \tau}} (\text{mm}).$$

$$d = \sqrt{\frac{2 \cdot 172773,2 \text{ Nmm}}{40 \text{ mm} \cdot 4 \cdot 3,14 \cdot 3,056851 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}}$$

$$d = 15 \text{ mm}$$

KESIMPULAN DAN SARAN.

Kesimpulan. Dari hasil pengolahan data yang dilakukan dan pembahasan tentang mata pisau penghancur kelongsong, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1) Kekuatan bahan dari kelongsong sebesar HBN 105, untuk bahan mata pisau mempunyai kekerasan bahan sebesar HV661.36g. Sehingga bahan mata pisau yang digunakan menggunakan bahan Baja SKD 11, bahan tersebut mempunyai tahan karat yang berkualitas tinggi banyak digunakan dalam industri karena bahan tersebut memiliki sifat kekerasan yang tinggi dan tahan aus.

2) Tebal mata pisau potong sebesar 0,5 mm.

Saran.

Setelah melakukan perhitungan dan pengujian masih banyak kelemahan pada mata pisau penghancur kelongsong ini, oleh karena itu perlu adanya saran dari penulis sebagai berikut :

1) Untuk jarak antara pisau satu dengan yang lain supaya lebih rapat dan poros pisau dimajukan supaya pada saat penghancuran kelongsong tidak ada yang terlewat.

2) Untuk bagian mata pisau supaya dibuat lebih tipis dari sebelumnya dan bahan lebih kuat lagi supaya saat melakukan di jajaran TNI AD.

DAFTAR PUSTAKA

Ir. Hery Sonawan, MT. Perancangan elemen mesin, 2010 penerbit alfabeta: Bandung.

Ir. Sularso, MS ME. 2004, *Dasar-dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Pradnya Paramita, Jakarta

J.J.M. Hagendroon, 1992, *Konstruksi Mesin*, PT. Posda Jayaputra, Jakarta

Khurmi, R.S dan Gupta, J.K, 1980, "A text Book of Machine Design", Mc.GrawHill, New Delhi.

Pardina, Prahendrik . 2020, bangun pisau pada *automatical ammunition case destroyer* tenaga motor listrik

Saiful, anwar 2020, rancang bangun penggerak pada *automatical ammunition case destroyer* tenaga motor listrik.