

## RANCANG BANGUN SISTEM PENGGERAK PADA ALAT PEMINDAH HELICOPTER BELT 412 EPI BERBASIS ELEKTRIK

Pernando<sup>1)</sup>, Dedi Nurdiansyah<sup>2)</sup>, Geraldus Goldy Talent Silaban<sup>3)</sup>  
<sup>1)2)Poltekad Kodiklatad</sup> <sup>3)ITS Surabaya</sup>  
Fernandosurbakti28@gmail.com<sup>1)</sup>, dedimutiabondan@gmail.com<sup>2)</sup>,  
geraldustalent@yahoo.com<sup>3)</sup>

### **THE DEVELOPMENT DESIGN OF PROPULSION SYSTEM ON AN ELECTRIC - BASED 412 HELICOPTER BELT SHIFTER**

*Abstract: The Army Aviation Centre which has a function to support basic tasks in the ranks of the Army, because at this time the 412 helicopter still doesn't have wheels, so with a large number of helicopter belts 412 can hinder in preparing helicopters in support of the basic task of Army. Therefore, it's necessary to make improvements to the 412 epi Helicopter belt transfer tool in carrying out maintenance and repairs to support the readiness of the basic duties of the Army. From this problem, a 412-helicopter belt mover is made using a hybrid type stepper motor as a driving system to drive the mecanum wheel. System equipped with an electrical system so that it can be operated by personnel. The method that used in this study is an analytical method, calculated the torque output released by the motor. It's expected that with research using the data calculation method, the results obtained by this hybrid type stepper motor can drive the wheel mecanum wheel with the load received from the 412-epi helicopter belt.*

*Keywords : Helicopter Belt 412, Stepper Motor, Torque.*

**Abstrak:** Pusat Penerbangan Angkatan Darat yang memiliki fungsi untuk mendukung tugas pokok di jajaran TNI AD, karena pada saat ini helicopter belt 412 masih belum memiliki roda, sehingga dengan banyaknya jumlah helicopter belt 412 dapat menghambat dalam menyiapkan helicopter dalam mendukung tugas pokok TNI AD. Maka dari itu perlu dilakukan peningkatan pada alat bantu pemindah Helicopter belt 412 epi tersebut dalam melaksanakan pemeliharaan dan perbaikan guna menunjang kesiapan tugas pokok TNI AD. Dari permasalahan tersebut, maka dibuatlah alat bantu pemindah helicopter belt 412 menggunakan motor stepper jenis hybrid sebagai sistem penggerak untuk menggerakkan sistem roda mecanum wheel yang dilengkapi sistem elektrik sehingga dapat dioperasikan oleh 1 personil. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analitik, menghitung kecepatan motor serta menghitung output torsi yang dikeluarkan oleh motor. Diharapkan dengan penelitian menggunakan metode perhitungan data maka hasil yang didapat motor stepper jenis hybrid ini mampu menggerakkan roda mecanum whell dengan beban yang diterima dari helicopter belt 412 epi.

*Kata kunci: Helicopter Belt 412, Motor Stepper, Torsi.*

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telah memudahkan setiap kegiatan manusia sehingga dapat mempermudah dan meningkatkan produktivitas kerja serta mengurangi factor keselamatan maupun kerusakan akibat kesalahan pada saat waktu bekerja. Untuk menjawab permasalahan tersebut maka perlu dilakukan peningkatan kinerja dan faktor keselamatan kerja juga harus diperhatikan. Sehingga setiap perkembangan teknologi dapat diimplementasikan kepada pihak yang terkait,(Aziz Dkk 2021).

Pusat penerbangan Angkatan Darat memiliki alutsista khususnya di bdang penerbangan yang diantaranya helicopter jenis belt 412 epi. Untuk menunjang kesiapan helicopter jenis belt 412 epi ini dalam melaksanakan tugas pokok Tentara Nasional Indonesia Angkatan Darat maka perlu dilakukan perawatan dan pemeliharaan secara rutin,(Aziz Dkk 2021). Satuan Penerbangan Angkatan Darat yang dimiliki TNI AD bertanggung jawab atas persiapan dan kesiapan pada operasional alutsista khususnya helicopter belt 412 epi di jajaran TNI AD. Namun dengan meningkatnya alutsista yang begitu pesat serta tidak didukung dengan kesiapan kemampuan dalam melaksanakan pemeliharaan dan sarana prasarana peralatan bengkel yang mendukung. Akibatnya dalam melaksanakan

kesiapan operasional alutsista helicopter sangat rendah dalam mendukung tugas pokok TNI Angkatan Darat,(Santoso, Putro, and Munthe 2020).

Pada saat ini helicopter jenis belt 412 epi sampai saat ini masih belum memiliki roda sehingga dalam melaksanakan perpindahan harus menggunakan peralatan bantuan yang dilakukan secara manual, sehingga factor keselamatan dan keamanan personil serta efisien waktu yang cukup rendah dalam melaksanakan kegiatan pemeliharaan dan perawatan helicopter tersebut dalam mendukung kesiapan tugas TNI AD. Oleh karena itu, dibuatlah alat bantu pemindah helicopter jenis belt 412 epi berbasis elektrik, sebagai landasan pengangkat dan pemutar roda agar memudahkan pengepasan jack stand pada skid helicopter yang dikontrol oleh remot. Dengan menggunakan motor stepper sebagai penggerak utama yang diteruskan keroda melalui sistem kopling yang berfungsi untuk meningkatkan torsi agar mampu memutar roda *mecanum wheel* dengan beban yang diterima. Dibandingkan dengan proses manual yang masih membutuhkan minimal 6 personil, alat tersebut dapat dioperasikan dengan satu personil saja /*One Man Operation*, sehingga dapat menunjang factor keselamatan dan keamanan baik personil maupun materil serta menambah efisiensi waktu produktivitas kerja.

Dengan demikian tujuan dari penelitian ini untuk merancang system penggerak menggunakan motor stepper pada alat pemindah helicopter belt 412 berbasis elektrik, untuk mengetahui daya motor yang dibutuhkan,, serta masing-masing motor di setiap roda dapat dikendalikan menggunakan *joystick*.

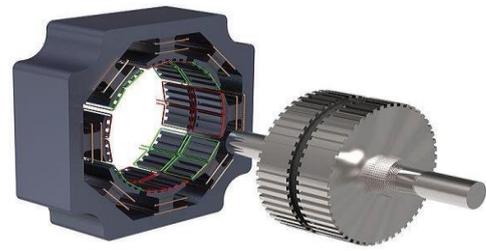
Alat pemindah helicopter belt 412 epi berbasis elektrik ini menggunakan motor stepper sebagai alat untuk menggerakkan roda mecanum whell. Motor stepper pada alat pemindah helicopter belt 412 epi menggunakan moor stepper tipe *hybrid* (HB).

**METODE PENELITIAN**

Alat pemindah helicopter belt 412 epi berbasis elektrik ini menggunakan motor stepper sebagai alat untuk menggerakkan roda mecanum whell. Motor stepper pada alat pemindah helicopter belt 412 epi menggunakan moor stepper tipe *hybrid* (HB).

1. *Stepper hybrid*.

*Stepper hybrid* adalah gabungan dari dua jenis motor *variable reluctance (VR)* dan permanen magnet (PM) yang bertujuan untuk diberikan kemampuan daya maksimal dalam bentuk yang kecil.



**Gambar 1. Stepper hybrid**  
(*sumber:motioncontroltips.com*)

Stepper jenis ini dapat menghasilkan sudut step yang tinggi, antara 3,6 derajat hingga 0,9 derajat per step. Artinya, diperlukan 100 hingga 400 langkah untuk setiap putaran penuh pada motor.

2. Torsi

$$\omega = 60 \frac{\text{pps}}{N_p} [\text{rotasi / menit}]$$

$$\omega = \frac{60}{N_p} \text{pps}$$

dengan : .....(1)

$\omega$  = Rotasi / menit

$N_p$  = Step / putaran (pulsa / rotasi)

pps = Pulsa per detik

Torsi yang dapat dihasilkan oleh motor stepper dapat dihitung berdasarkan perbandingan daya kerja motor terhadap kecepatan putarannya atau dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\tau = \frac{P}{\omega}$$

dengan :.....(2)

$\tau$  = Torsi dalam satuan (Newton meter)

$P$  = Daya kerja motor dalam satuan (Watt)

$\omega$  = Kecepatan perputaran motor dalam satuan (rpm).

Untuk mengetahui beban maksimum untuk menggerakkan motor stepper dapat diperoleh dengan menghitung torsi dengan menggunakan rumus :

$$T = F.r$$

dengan : ..... (3)

$F$  = Gaya berat yang bekerja terhadap motor (Newton).

$r$  = Jarak sumbu putar pada motor (meter).

Gaya berat yang bekerja terhadap motor dapat dituliskan dengan :

$$F = m.g(\text{Newton})$$

dengan :.....(4)

$m$  = Massa dalam satuan (kg)

$g$  = Percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )

3. Bahan dan alat yang digunakan.

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

a. Bahan. Bahan pada perancangan motor stepper menggunakan jenis stepper hybrid.

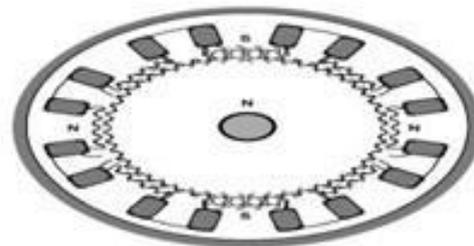
b. Alat. Alat yang digunakan untuk perancangan motor stepper meliputi :

1) Alat ukur.

(a) Jangka sorong.

(b) Meteran

4. Desan alat. Untuk menunjang penelitian motor stepper pada alat pemindah helicopter belt 412 epi maka dibutuhkan visualisasi agar mendapatkan hasil yang diharapkan.



**Gambar 2. Penampang melintang dari motor stepper tipe hybrid (sumber : (Siregar, 2020)**

## PEMBAHASAN

1. *Full Step.* Pada metode full step, motor beroperasi hanya dengan satu fase berenergi pada satu waktu. Full step ini memberikan putaran motor yang lebih kasar dibandingkan dengan half step. Namun,

metode ini membutuhkan daya yang paling sedikit dari driver.

	Input 1	Input 2	Input 3	Input 4
NA	0	1	1	1
NB	1	0	1	1
NC	1	1	0	1
ND	1	1	1	0

**Gambar 2. Full step digital input**  
(sumber : andalanelektro.id)

2. *Half Step.* Metode Half step menggunakan belitan ganda untuk pengoprasiannya. Metode ini adalah kombinasi dari satu fase dan dua fase pada metode full step. Sudut langkah yang dihasilkan akan lebih kecil, sehingga menghasilkan putaran yang lebih halus.

## PENUTUP

Dari pengujian alat yang dilakukan pada penelitian motor *stepper* dengan menggunakan jenis *stepper hybrid* ke alat pemindah hel belt 412 epi berbasis elektrik maka didapatkan hasil :

KESIMPULAN :

	Input 1	Input 2	Input 3	Input 4
NA	0	1	1	1
NB	0	0	1	1
NC	1	0	1	1
ND	1	0	0	1
NA	1	1	0	1
NB	1	1	0	0
NC	1	1	1	0
ND	0	1	1	0

**Gambar 3. Half step digital input**  
(sumber : andalanelektro.id)

## HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian motor *stepper* menggunakan jenis *hybrid* dilaksanakan perhitungan torsi yang dapat dihasilkan oleh motor *stepper* untuk mengetahui beban maximum yang dapat digerakkan oleh motor *stepper* tersebut.

Pengujian motor *stepper* dilakukan dengan menggunakan data *table* dan kecepatan motor *stepper* yang sudah dihitung

a. Pada sistem penggerak ini menggunakan motor *stepper* jenis *hybrid* ini dapat memberikan kinerja yang lebih baik dalam hal tingkat resolusi, torsi maupun kecepatan.

b. Motor *stepper* jenis *hybrid* ini memiliki dimensi yang kecil tetapi bisa memberikan daya yang maximum.

SARAN :

- a. Perlu dilakukan pengujian secara langsung dilapangan untuk membuktikan kemampuan yang sebenarnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhir, T. (n.d.). *Analisa Motor Stepper Analisa Motor Stepper*.
- Kirilov, K., & Ivanov, I. (2012). *A programme for determination of codons and codons context frequency of occurrence in sequenced genomes. Biotechnology and Biotechnological Equipment, 26(5), 3310–3314.*  
<https://doi.org/10.5504/bbeq.2012.0074>
- Kusnadi, D. (2019). Dasar Motor Stepper. *Himaone, 1–11.*  
<http://www.himaone.net/%0Ahttps://adoc.tips/dasar-motor-stepper-i-pondahuluan.html>
- M, N. A. H., F, F. A., Nurdiansyah, D., Raya, J., Desa, A., Kecamatan, P., Dosen, K., Jurusan, P., & Mesin, T. (n.d.). *PEMASANG RODA PADA KENDARAAN TEMPUR PANSER ANOA. 1–10.*
- Pembimbing, D., Fisika, D., & Alam, F. I. (2018). *Robot Pengukur Pola Radiasi Antenna.*
- Santoso, U., Putro, R. W., & Munthe, S. (2020). Strategi Sistem Pemeliharaan Materiil Ditpalad Dalam Rangka Modernisasi Alutsista Tni Ad. *Strategi Pertahanan Darat, 6(1), 91–110.*
- Siagian, B. (2012). Modernisasi Alutsista TNI AD Dalam Tinjauan Tantangan Tugas Kedepan. *Sekolah Staf Dan Komando TNI AD, 1–68.*