

PERENCANAAN KONSTRUKSI MEKANIK ELEVASI DAN AZIMUTH PADA MORTAR CARRIER VEHICLE

Deni Sapto Nugroho¹⁾ Harnyoto²⁾
dst.

¹⁾ Pendem, kec. Junrejo, kota batu, jawa timur, 63524, poltekad ²⁾Alamat penulis
kedua berisi alamat lengkap organisasi atau institusi penulis kedua

E - mail : Denisapto09@gmail.com

Abstract: *This research aims to design an elevation and azimuth system for a Mortar Carrier Vehicle used by the Indonesian Army. The main focus of the research is to determine the optimal motor power and the distribution of forces generated at various elevation and azimuth angles during firing. A quantitative approach was used to gather data and validate the hypothesis through experimentation. The system is equipped with automatic control using a fire control system, allowing the vehicle to quickly and accurately aim at targets. The selection of materials and components is carefully planned to ensure the system's stability and effectiveness under combat conditions. The results of this research are expected to make a significant contribution to enhancing the mobility and combat capabilities of the Indonesian Army, particularly in challenging military operations.*

Keywords: *Elevation Mechanics, Azimuth Mechanics, Mortar Carrier Vehicle*

Abstrak: *Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem elevasi dan azimuth pada kendaraan pengangkut mortir (Mortar Carrier Vehicle) yang digunakan oleh TNI Angkatan Darat. Fokus utama penelitian adalah menentukan daya motor yang optimal serta distribusi gaya yang dihasilkan pada berbagai sudut elevasi dan azimuth selama penembakan. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mendapatkan data dan membuktikan hipotesis melalui eksperimen. Sistem yang dirancang dilengkapi dengan kontrol otomatis menggunakan fire control system, yang memungkinkan kendaraan untuk dengan cepat dan akurat membidik arah tembakan. Pemilihan bahan dan komponen direncanakan secara cermat untuk memastikan kestabilan dan efektivitas sistem dalam kondisi pertempuran. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan mobilitas dan kemampuan tempur TNI AD, khususnya dalam operasi militer di medan yang sulit.*

Kata kunci: *Mekanik Elevasi, Mekanik Azimuth, Mortar Carrier Vehicle*

PENDAHULUAN

TNI AD mempunyai tugas menjaga kedaulatan negara di wilayah darat dimana terdiri jajaran Kodam tiap-tiap provinsi. Kodam terdapat beberapa satuan infanteri, pasukan infanteri secara organisasi memiliki kompi senapan dan kompi bantuan. Kompi senapan yang menggunakan senjata lintas datar mempunyai tugas untuk menghancurkan musuh didepan dengan pergerakan cepat. Sedangkan kompi bantuan yang dilengkapi senjata lintas lengkung bertugas untuk membantu pasukan kompi senapan yang melaksanakan operasi pergerakan tempur dalam mengganggu konsentrasi musuh. Senjata merupakan salah satu faktor penentu dalam menyelesaikan pertempuran baik serangan ataupun mempertahankan suatu daerah atau wilayah. Senjata lintas datar ada tiga macam susunan secara bertahap untuk melengkapi organisasi yaitu : SMS berkedudukan di peleton SMS kompi bantuan Kompi bantuan, SLT berkedudukan di peleton SLT kompi bantuan, SMB50 *Browing* berkedudukan di kompi bantuan.

Untuk senjata lintas lengkung ada tiga penempatannya juga disusun secara bertahap untuk melengkapi organisasi yaitu : MO 60 *Long Range* berkedudukan di Tonpan Kipan, MO 81 Tampella berkedudukan di Ton kompi bantuan, MO 81 Norinco berkedudukan di Ton kompi bantuan. Senjata lintas datar dan senjata bantuan lintas lengkung mempunyai fungsi yang harus diketahui oleh setiap pengguna sehingga dalam pelayanan senjata tidak ada keraguan dalam penggunaannya, dan untuk melatih kecakapan serta kemahiran dalam pelayanan senjata untuk itu pengguna harus mengenal sifat dan tekniknya.

Senjata bantuan lintas lengkung MO 60 *Long Range* merupakan senjata laras licin, untuk pengisian dari mulut laras dan mempunyai sudut arah tembak sebesar 360°. Mortir tersebut dilayani oleh 3 orang, tetapi jika dalam keadaan darurat bisa dilayani oleh 2 orang. Bentuk dari granat mortir ini adalah

“*Stream Line*” yang dapat memberikan kestabilan dilintasan saat menembak. Sedangkan alat bidiknya akan tetap dalam kedudukan selama menembak. Mortir ini dapat memberikan tembakan pada sasaran dengan sudut tembak yang tinggi dengan efektif serta sasaran yang berada pada lereng curam atau belakang bukit. MO 60 *Long Range* terdiri dari 4 bagian besar yaitu rangkaian laras, rangkaian landasan, rangkaian kuda-kuda, dan rangkaian alat bidik Danpusdikif (2017).

Mobilitas pasukan senjata bantuan lintas lengkung dalam membawa Mortir 60 Long range memiliki kendala yaitu beban mortir yang dibawa tidak ringan sehingga memperlambat pergerakan pasukan dimedan tugas . Dimana pasukan harus membawa bekal pokok dan senjata perorangan serta membawa mortir tersebut. Di negara maju seperti Spanyol sudah meningkatkan senjata mortir yang dikombinasikan dengan kendaraan sehingga sangat membantu pasukan senjata bantuan lintas lengkung dalam pergerakan .

Salah satu tantangan dalam merancang sebuah alutsista adalah merancang alat angkut mortir, bukan hanya kendaraan yang kuat tapi lebih mampu menahan hentakan saat penembakan, proses penembakan terlebih saat menggunakan mortir kaliber besar. Anggapan tersebut dihadapkan dengan kehadiran Alakran (Sistem mortir mekatronika buatan *Everis Aerospace and Defence*), Spanyol. Pada Alakran Mortir ditempatkan pada rantis 4x4 dengan syarat punya *payload* 1,5 ton, di Indonesia Alakran dipasang pada Toyota Land Cruiser pada mortar kaliber 120 mm dengan efek hentakan besar. Proses pembidikan dan pergerakan arah laras pada Alakran ini menggunakan *fire control system*, atau arah laras akan bergerak otomatis mengikuti sasaran yang telah diseting dengan teknologi modern tersebut. Alakran dapat menyiapkan mortir siaga tempur dalam waktu hitungan kurang lebih 30 detik berbeda dengan mortir jika ditembakkan dengan manual atau masih menggunakan

anggota pasukan untuk mengangkut mortir dan menentukan arah tembakan secara manual (Alakran, alutsista, indo defence 2018, TNI AD).

Kemajuan teknologi di bidang militer semakin pesat seiring dengan meningkatnya kompleksitas ancaman dan tantangan yang dihadapi oleh angkatan bersenjata di seluruh dunia. Salah satu aspek penting dari kekuatan militer modern adalah mobilitas dan kemampuan tempur yang ditingkatkan melalui penggunaan kendaraan tempur yang dilengkapi dengan senjata berat. Di antara berbagai jenis senjata yang digunakan oleh TNI Angkatan Darat, mortir adalah salah satu senjata utama yang memiliki peran penting dalam operasi militer, baik dalam situasi perang terbuka maupun di medan yang sulit seperti pegunungan atau hutan lebat.

Mortir merupakan senjata lintas lengkung yang sangat efektif dalam memberikan tembakan dengan sudut elevasi tinggi, memungkinkan pasukan untuk menyerang musuh yang berada di balik perlindungan atau di wilayah yang tidak dapat dijangkau oleh senjata lintas datar. Dalam konteks ini, kendaraan pengangkut mortir (Mortar Carrier Vehicle) menjadi elemen krusial dalam meningkatkan mobilitas dan efisiensi pasukan di medan perang. Kendaraan ini memungkinkan pasukan untuk membawa mortir dengan cepat dan mengatur posisi tembakan secara efisien, yang sangat penting dalam operasi tempur modern.

Namun, tantangan utama dalam penggunaan mortir di medan perang adalah memastikan bahwa sistem senjata dapat dengan cepat dan akurat mengatur sudut elevasi dan azimuth saat menembak. Hal ini memerlukan perencanaan konstruksi mekanik yang cermat untuk memastikan bahwa sistem tersebut dapat beroperasi dengan stabil dan efektif, bahkan dalam kondisi medan yang sulit dan tidak rata. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem elevasi dan azimuth yang optimal pada kendaraan pengangkut mortir, dengan fokus pada peningkatan daya motor dan distribusi gaya yang dihasilkan selama penembakan.

METODE PENELITIAN

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mengevaluasi dan merancang sistem mekanik elevasi dan azimuth pada Mortar Carrier Vehicle. Pendekatan kuantitatif dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian yang membutuhkan pengukuran numerik terhadap variabel-variabel teknis seperti daya motor, distribusi gaya, dan sudut elevasi serta azimuth. Dengan pendekatan ini, penelitian dapat mengidentifikasi hubungan kausal antara variabel-variabel tersebut dan menentukan solusi teknis yang paling efisien dan efektif.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Bengkel Mekanik Politeknik Angkatan Darat (Poltekad), yang memiliki fasilitas yang mendukung perancangan dan pengujian sistem mekanik yang dibutuhkan. Penelitian berlangsung selama 10 bulan, dimulai pada Oktober 2024 hingga Juni 2025. Periode waktu ini mencakup seluruh tahapan penelitian mulai dari perancangan, pembuatan alat, hingga pengujian dan analisis data.

Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan melalui beberapa metode, yaitu:

1. Eksperimen Laboratorium
Dilakukan pengujian terhadap berbagai komponen mekanik seperti motor penggerak, poros ulir, dan sistem gear box untuk menentukan karakteristik teknisnya, seperti torsi, kecepatan putaran, dan daya yang diperlukan. Pengujian ini dilakukan dalam kondisi yang menyerupai situasi sebenarnya di medan perang.
2. Studi Literatur
Kajian terhadap literatur sebelumnya yang terkait dengan sistem elevasi dan azimuth, serta perancangan kendaraan militer. Studi ini dilakukan untuk memahami dasar teori dan teknologi yang

sudah ada serta untuk mengidentifikasi celah-celah yang masih bisa diperbaiki.

3. Simulasi Komputer

Dilakukan simulasi untuk memodelkan distribusi gaya dan pergerakan sistem elevasi dan azimuth pada kendaraan. Simulasi ini menggunakan perangkat lunak desain mekanik yang memungkinkan peneliti untuk menguji berbagai skenario tanpa harus membuat prototipe fisik terlebih dahulu.

Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel ini adalah faktor-faktor yang dapat dikendalikan oleh peneliti, yaitu:

- Beban yang diberikan pada sistem mekanik.
- Sudut elevasi dan azimuth yang digunakan dalam pengujian.
- Kecepatan dan torsi motor penggerak.

2. Variabel Terikat

Variabel ini adalah hasil yang dipengaruhi oleh variabel bebas, yaitu:

- Stabilitas dan akurasi sistem saat dioperasikan.
- Daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan sistem.
- Ketepatan sudut tembakan yang dicapai oleh sistem.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari eksperimen dan simulasi akan dianalisis menggunakan metode statistik dan teknik pemodelan mekanik. Langkah-langkah analisis meliputi:

a. Analisis Statistik Deskriptif

Untuk mengukur dan menggambarkan karakteristik data seperti rata-rata, standar deviasi, dan distribusi frekuensi.

b. Analisis Regresi

Untuk menentukan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat serta untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang paling mempengaruhi kinerja sistem.

c. Validasi Simulasi

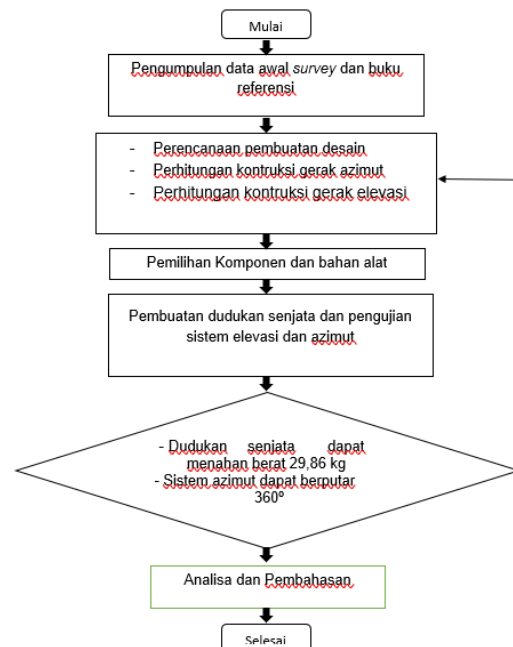
Hasil simulasi akan divalidasi dengan data eksperimen untuk memastikan

model yang digunakan akurat dan dapat diandalkan.

Rancangan Konstruksi Pengujian

Tahap akhir penelitian melibatkan pembuatan prototipe sistem mekanik elevasi dan azimuth berdasarkan desain yang telah dihasilkan dari analisis sebelumnya. Prototipe ini akan diuji di lapangan untuk mengevaluasi performa sebenarnya dalam kondisi yang menyerupai operasi militer sesungguhnya. Hasil pengujian ini kemudian akan dianalisis kembali untuk memastikan bahwa sistem yang dirancang memenuhi semua kriteria teknis dan operasional yang dibutuhkan.

Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian yang disajikan hanya hasil analisis dan hasil pengujian hipotesis saja yang perlu dilaporkan, bukan proses analisis data seperti perhitungan statistik dan proses pengujian hipotesis tidak perlu disajikan. Tabel dan grafik dapat digunakan untuk memperjelas penyajian hasil penelitian secara verbal, dan harus diberi komentar atau dibahas. Untuk penelitian kualitatif, bagian hasil memuat bagian-bagian

PEMBAHASAN

Pembahasan dalam artikel bertujuan untuk menjawab rumusan masalah dan pertanyaan-pertanyaan penelitian, menunjukkan bagaimana temuan-temuan itu diperoleh, menerangkan arti hasil penelitian, bagaimana hasil penelitian yang dilaporkan dapat memecahkan masalah, perbedaan dan persamaan dengan penelitian terdahulu serta kemungkinan pengembangannya.

PENUTUP

Berisi hal yang menyatakan hubungan antarvariabel yang diteliti dan saran. Dibuat dalam satu paragraf, tidak dalam bentuk poin-poin.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Humaidi, Dwi Arman Prasetya, J. S. (2017). OPTIMASI PENENTUAN ELEVASI DAN AZIMUTH PELUNCUR ROKET MENGGUNAKAN PID Humaidi1*,.. *Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang*.
- (2) Khurmi, R.S. Gupta, J.K.2005. *A Textbook for the students of Machine Design (S.I. Units)*. Ram-Nagar, New Delhi : Eurasia Publishing House (PVT.) LTD.
- (3) Niemann.G dan Winter.H, *Elemen Mesin Desain dan Kalkulasi dari sambungan, bantalan dan poros*, Penerbit Erlangga, 1990,Jakarta.
- (4) Sear Zamasky, *Fisika Untuk Universitas Jilid 1*, penerbit Erlangga, Edisi ke Tiga, 1987, Jakarta.
- (5) Sularso, MSME, Ir. dan Suga, Kiyokatsu, 2004 *Dasar Perencanaan dan pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradya Paramita.
- (6) Germershausen, DR. R., 1982. *Rheinmettal Hand Book and Weaponry, Rheimettal Gmbh, Dusseldorf*.