

**PERANCANGAN SISTEM PENGGERAK TOOL  
ATTACHMENT UNTUK MINI BULLDOZER DALAM  
PROYEK MHDV POLMAN BANDUNG**

**Tugas Akhir**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk  
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Mochamad Aziz Zhafir

220322012



**PROGRAM STUDI REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK  
JURUSAN TEKNIK PERANCANGAN MANUFAKTUR  
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

**2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:  
**PERANCANGAN SISTEM PENGGERAK TOOL ATTACHMENT  
UNTUK MINI BULLDOZER DALAM PROYEK MHDV POLMAN  
BANDUNG**

Oleh:  
Mochamad Aziz Zhafir  
220322012

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program  
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)  
Politeknik Manufaktur Bandung

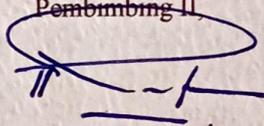
Bandung, 8 Agustus 2024

Disetujui,

Pembimbing I,

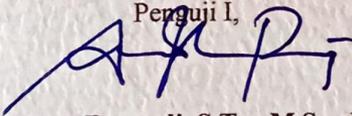
  
**Iman Apriana Effendi, S.T., M.T.**  
NIP. 197504172005011004

Pembimbing II

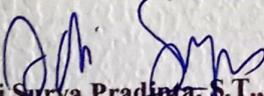
  
**Riona Ihsan Media, S.S.T., M.Sc., IPM**  
NIP. 198802062010121006

Disahkan,

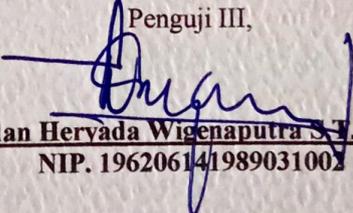
Penguji I,

  
**M. Aditya Rovandi, S.Tr., M.Sc., Ph.D.**  
NRP. 216412005

Penguji II,

  
**Adi Surya Pradipta, S.T., M.T.**  
NIP. 199107252022031004

Penguji III,

  
**Dadan Hervada Wigenaputra S.T., M.T.**  
NIP. 196206141989031002

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mochamad Aziz Zhafir  
NIM : 220322012  
Jurusan : Teknik Perancangan Manufaktur  
Program Studi : Rekayasa Perancangan Mekanik  
Jenjang Studi : Diploma 4  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : Perancangan Sistem Penggerak Tool *Attachment* untuk Mini Bulldozer dalam Proyek MHDV Polman Bandung

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung  
Pada tanggal : 8 Agustus 2024  
Yang Menyatakan,



Mochamad Aziz Zhafir  
NIM 220322012

## PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mochamad Aziz Zhafir  
NIM : 220322012  
Jurusan : Teknik Perancangan Manufaktur  
Program Studi : Rekayasa Perancangan Mekanik  
Jenjang Studi : Diploma 4  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : Perancangan Sistem Penggerak *Tool Attachment* untuk *Mini Bulldozer* dalam Proyek MHDV Polman Bandung

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung  
Pada tanggal : 8 Agustus 2024  
Yang Menyatakan,



Mochamad Aziz Zhafir  
NIM 220322012

## ABSTRAK

Penggunaan mesin telah memberikan kemajuan signifikan dalam berbagai sektor, seperti pertanian dan konstruksi, dengan meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya produksi. Namun, tantangan seperti dampak lingkungan dan harga yang tinggi tetap ada. *Mini Heavy-Duty Vehicle* (MHDV), proyek *mini bulldozer* dari Politeknik Manufaktur Negeri Bandung, dirancang untuk mengatasi masalah ini dengan menyediakan solusi alat berat yang lebih terjangkau dan dapat diakses, khususnya di pedesaan Indonesia. MHDV dirancang untuk tugas berat seperti penggalian dan perataan tanah, serta dapat dengan mudah diangkut melalui jalur sempit, mengurangi biaya operasional. Proyek ini melanjutkan inisiatif sebelumnya dengan fokus pada perancangan sistem penggerak untuk *tool attachment*, menggunakan metode VDI 2222 yang meliputi tahap perencanaan, pengonsepan, perancangan, dan penyelesaian. Hasil akhirnya adalah draft rancangan sistem penggerak yang melibatkan *bucket* untuk meratakan tanah di depan dan *ripper* untuk membajak di belakang. Pengembangan ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi kerja dan mengoptimalkan sumber daya di berbagai sektor.

**Kata kunci:** *Mini Heavy-Duty Vehicle* (MHDV), *Mini Bulldozer*, *Tool Attachment*, Sistem Penggerak, VDI 2222.

## **ABSTRACT**

*The use of machines has brought significant progress in various sectors, such as agriculture and construction, by increasing efficiency and reducing production costs. However, challenges like environmental impact and high costs remain. The Mini Heavy-Duty Vehicle (MHDV), a mini bulldozer project from Politeknik Manufaktur Negeri Bandung, is designed to address these issues by providing a more affordable and accessible heavy equipment solution, especially in rural Indonesia. The MHDV is designed for heavy tasks such as excavation and land leveling and can be easily transported through narrow paths, reducing operational costs. This project continues previous initiatives with a focus on designing a drive system for tool attachments, using the VDI 2222 method, which includes planning, conceptualizing, designing, and completion stages. The final result is a draft design of the drive system involving a bucket for land leveling at the front and a ripper for ripping at the back. This development is expected to enhance work efficiency and optimize resource use across various sectors.*

**Keywords:** *Mini Heavy-Duty Vehicle (MHDV), Mini Bulldozer, Tool Attachment, Drive System, VDI 2222.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Penggunaan mesin untuk mempermudah manusia dalam berbagai sektor telah mencapai tingkat kemajuan yang mengesankan. Sebagai contoh, mesin-mesin yang digunakan dalam proses produksi telah memungkinkan penghasilan barang dengan tingkat kecepatan dan efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan produksi manual, dan dengan biaya yang lebih rendah [1]. Mesin-mesin memberikan efisiensi yang signifikan dalam berbagai aspek pekerjaan, mulai dari pertanian atau perkebunan, konstruksi, hingga pertambangan. Dari sektor pertanian, hasil penelitian terbukti dapat meningkatkan keuntungan usaha tani sebesar 81.61% dan dapat meningkatkan hasil produksi sebesar 33.83%, jika dibandingkan dengan pekerjaan yang dilakukan secara manual [2]. Lalu dari sektor konstruksi atau pembangunan, alat berat lebih menguntungkan jika dibandingkan dengan menggunakan alat manual karena dapat menyelesaikan pekerjaan pembangunan lebih cepat, sehingga waktu pelaksanaan pekerjaan dapat tercapai dengan optimal [3]. Namun, perkembangan ini juga disertai dengan sejumlah masalah dan kendala yang perlu diperhatikan yaitu dampak lingkungan, aksesibilitas dan harga yang tinggi. Oleh karena itu, hadirnya *mini bulldozer* menjadi solusi yang menarik.



Gambar I- 1 Pekerjaan Manual

MHDV atau *Mini Heavy-Duty Vehicle*, merupakan sebuah proyek *mini bulldozer* yang diinisiasi oleh Politeknik Manufaktur Negeri Bandung. Kendaraan ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan akan alat berat berukuran *mini* yang saat ini belum tersedia di Indonesia terutama di pedesaan yang masih banyak melakukan pekerjaan manual seperti penggalian, pembukaan lahan, penanaman, pembuatan pondasi dan pembangunan jalan. Tujuan Polman adalah untuk menciptakan MHDV yang memiliki kemampuan untuk menjalankan berbagai tugas, dengan harga yang terjangkau bagi sebagian besar perusahaan dan masyarakat Indonesia. Hal ini diharapkan akan secara positif mempengaruhi kondisi kerja di negara ini. *Mini bulldozer* ini dapat digunakan untuk berbagai tugas berat seperti mendorong, meratakan, mengurug, dan tugas serupa, serta memiliki aplikasi luas dalam berbagai sektor, termasuk pertanian/perkebunan, pertambangan, dan proyek konstruksi. Oleh karena itu, penggunaan MHDV menjadi penting dalam berbagai sektor, termasuk pengolahan tanah, pertanian, dan konstruksi. Kehadiran MHDV sangat penting, karena dengan adanya MHDV dapat meningkatkan efisiensi pekerjaan, mengurangi beban kerja manusia, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya.

Dengan ukurannya yang kompak MHDV dapat diangkut menggunakan mobil bak terbuka guna mengurangi biaya operasional dan kemampuan melewati jalur sempit, MHDV memungkinkan aksesibilitas yang lebih baik, serta mengurangi biaya operasional [4] [5].



Gambar I- 2 *Mini bulldozer* Magnatrac RS1000 [6]

MHDV merupakan kendaraan yang memiliki berbagai komponen utama, termasuk mesin bertenaga, sistem penggerak, sistem transmisi, dan sistem

kemudi. Alat pengeruknya, biasanya berupa *blade* atau *bucket*, memungkinkan MHDV untuk melakukan tugas berat seperti meratakan tanah (*ground flattening*), membajak tanah (*ground plowing/ripping*), *excavation*, mengangkat serta menarik beban (*lifting and pulling load*). *Body* dari kendaraan memberikan kekuatan dan stabilitas, sementara bagian bawahnya dilengkapi dengan *track shoe* yang dirancang khusus untuk kondisi kerja berat. Penggunaan *track shoe* pada MHDV dipilih karena beberapa alasan utama, yaitu memberikan stabilitas di medan tidak rata, mendistribusikan berat secara merata, serta memberikan traksi yang baik di medan sulit.



Gambar I- 3 Konsep *mini bulldozer* yang telah dikerjakan

Proyek MHDV merupakan proyek lanjutan yang dijalankan pada tahun 2014 oleh mahasiswa magang dari Institut Universitaire de Technologie (IUT) di Politeknik Manufaktur Negeri Bandung dengan hasil akhir berupa pra-desain *body* dan *track shoes*. Pada tahap selanjutnya, pengembangan proyek ini diteruskan oleh dua mahasiswa Politeknik Manufaktur Bandung, yang berfokus pada perancangan sistem transmisi mekanik dan sistem kemudi dengan menggunakan *clutch system* tipe *semi hydraulic*. Berdasarkan rancangan sebelumnya, sejumlah aspek telah ditangani. Namun terdapat beberapa fungsi yang perlu dilengkapi seperti sistem penggerak untuk *tool attachment* pada *mini bulldozer* ini, yaitu *attachment* di bagian depan untuk fungsi meratakan tanah (*ground flattening*) dan di bagian belakang untuk fungsi membajak tanah (*ripping*). Untuk melengkapi kekurangan tersebut, penulis akan mengkaji sistem penggerak untuk *tool attachment* tersebut. Oleh karena itu, permasalahan ini menjadi fokus Tugas Akhir penulis.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Dengan merujuk pada latar belakang yang telah disampaikan, perumusan masalah yang menjadi fokus penelitian ini yaitu bagaimana rancangan konstruksi dari sistem penggerak untuk *tool attachment* di bagian depan untuk meratakan tanah (*ground flattening*) dan belakang untuk membajak tanah (*ripping*) pada MHDV yang sedang dikembangkan?

## **I.3 Batasan Masalah**

Dengan merujuk pada permasalahan yang telah diidentifikasi, guna memungkinkan pembahasan yang lebih terperinci maka tugas akhir ini memiliki batasan dalam permasalahan yang akan dibahas, yaitu:

1. Penelitian ini hanya membahas mengenai konstruksi sistem penggerak untuk *tool attachment* di bagian depan untuk proses meratakan tanah (*ground flattening*) dan belakang untuk membajak tanah (*ripping*) pada *mini bulldozer* MHDV saja, tidak mencakup perancangan pada sistem kelistrikan, dan sistem pengereman.
2. Penelitian ini tidak membahas dinamika gerak (kuasi dinamik) pada kendaraan, hanya berfokus pada mekanisme *tool attachment* saja.
3. Penelitian ini hanya mencakup perancangan, belum pada tahap pembuatan dan tidak membahas perhitungan estimasi biaya.
4. Dokumentasi teknik yang dilakukan berupa draft rancangan.

## **I.4 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan rancangan konstruksi dari sistem penggerak untuk *tool attachment* di bagian depan untuk meratakan tanah (*ground flattening*) dan belakang untuk membajak tanah (*ripping*) pada MHDV yang sedang dikembangkan, yang mana dalam rancangan tersebut mencakup:

1. Gambar draft mengenai konstruksi rancangan sistem penggerak untuk *tool attachment* di bagian depan dan belakang *mini bulldozer*.
2. Perhitungan dan analisis terkait kekuatan dan kontrol kekuatan pada rancangan.

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat melengkapi dan melakukan pengembangan terhadap *mini bulldozer* yang dirancang, khususnya dalam hal sistem penggerak *tool attachment* pada MHDV.
2. Dengan adanya rancangan ini, kendaraan (*vehicle*) mampu menggarap lahan yang relatif kecil.
3. Menjadi acuan pengembangan *mini bulldozer* selanjutnya, dan dapat menjadi referensi bagi pihak yang akan melakukan penelitian di masa yang akan datang.

### **I.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi jawaban permasalahan yang dirumuskan, dan penjelasan mengenai hasil-hasil tugas akhir.

BAB V PENUTUP, berisi kesimpulan dan saran dari tugas akhir.