

SKRIPSI

ANALISIS KINEMATIKA DAN DINAMIKA MEKANISME EMPAT BATANG PENGHUBUNG PADA *HYDROLIC DUMP* TRUCK 125 PS

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Mesin



Disusun Oleh :

RIKO SAPUTRA

NIM :2014033

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
KABUPATEN ROKAN HULU**

2024

SKRIPSI

ANALISIS KINEMATIKA DAN DINAMIKA MEKANISME EMPAT BATANG PENGHUBUNG PADA *HYDORLIC DUMP* *TRUCK 125 PS*

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Mesin



Disusun Oleh :

RIKO SAPUTRA

NIM : 2014033

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
KABUPATEN ROKAN HULU**

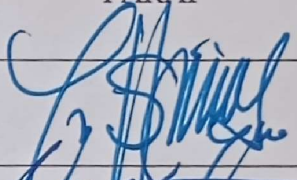
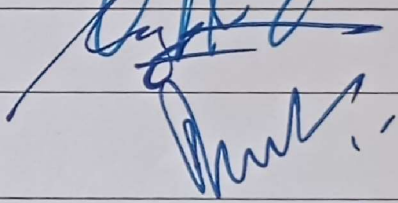
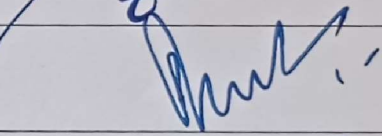
2024



TANDA PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : RIKO SAPUTRA
NIM : 2014033
Judul Skripsi : ANALISIS KINEMATIKA DAN DINAMIKA
MEKANISME EMPAT BATANG PENGHUBUNG
PADA *HYDROLIC DUMP TRUCK* 125 PS

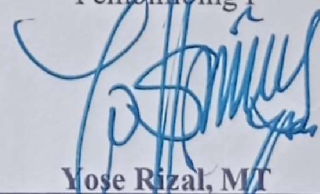
Adalah benar telah melakukan perbaikan Skripsi sesuai dengan koreksi pada saat Sidang sarjana yang dilakukan pada tanggal 22 Juli 2024 , telah diperiksa dan disetujui :

NO	DOSEN PENGUJI	PARAF
1	Yose Rizal, MT	1. 
2	Heri Suropto, MT	2. 
3	Saiful Anwar, MT	3. 
4	Ahmad Fathoni, MT	4. 

Kemudian telah melengkapi semua syarat yang ditentukan Program Studi Teknik Mesin. Maka direkomendasikan untuk mengikuti wisuda sesuai jadwal yang ditentukan panitia.

Pasir Pengaraian, 27 Juli 2024

Pembimbing I



Yose Rizal, MT

NUPTK. 0054751652130103



LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KINEMATIKA DAN DINAMIKA MEKANISME EMPAT
BATANG PENGHUBUNG PADA *HYDROLIC DUMP TRUCK* 125 PS**

disusun dan diajukan oleh :

RIKO SAPUTRA

NIM : 2014033

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi

Pada tanggal 22 Juli 2024

dan telah disetujui oleh :

Pembimbing I,

Yose Rizal, MT

NUPTK. 0054751652130103

Pembimbing II,

Heri Suropto, MT

NUPTK. 2457762663130173

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik,

Dr. Ir. Purwo Subekti, MT

NUPTK. 3438751652130093

Ketua Program Studi Teknik Mesin,

Yose Rizal, MT

NUPTK. 0054751652130103

**PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR/SKRIPSI
DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN
HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir/skripsi/ dengan judul **“ANALISIS KINEMATIKA DAN DINAMIKA MEKANISME EMPAT BATANG PENGHUBUNG PADA *HYDROLIC DUMP TRUCK 125 PS*”** ini adalah karya saya yang dibimbing oleh dosen pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Semua sumber informasi yang dikutip atau digunakan dari karya penulis lain, baik yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan, telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di akhir laporan akhir/skripsi ini.

Dengan ini, saya menyerahkan hak cipta atas karya tulis saya kepada Universitas Pasir Pengaraian.

Pasir Pengaraian, 29 Juli 2024

A handwritten signature in blue ink is written over a red revenue stamp. The stamp is rectangular and contains the text '10000' in large numbers, 'Rp 10.000' in smaller text, and 'METRAIR TEMPEL' at the bottom. The serial number '41F3AALX244050646' is printed at the bottom of the stamp. The signature is a stylized, cursive script.

RIKO SAPUTRA
2014033

ABSTRAK

RIKO SAPUTRA. “ANALISIS KINEMATIKA DAN DINAMIKA MEKANISME EMPAT BATANG PENGHUBUNG PADA *HYDROLIC DUMP TRUCK* 125 PS”

Dibimbing oleh YOSERIZAL, ST., MT dan HERI SURIPTO, ST., MT

Kinematika dan dinamika adalah kajian fundamental dalam program studi pendidikan fisika yang mendalami persamaan gerak. Penelitian ini menjelaskan hasil temuan mengenai pemahaman mahasiswa terhadap konsep kinematika dan dinamika dalam konteks menyelesaikan masalah presentasi model statis-dinamis, serta mengidentifikasi akar permasalahannya. Dump truck, yang memiliki kompartemen kargo bergerak yang dapat dibongkar ke belakang atau ke samping, sangat penting dalam transportasi, pertambangan, dan konstruksi karena meningkatkan efisiensi dan profitabilitas. Studi ini berfokus pada kinematika dan desain mekanisme empat batang yang dapat disesuaikan sebagai mekanisme transmisi kecepatan variabel untuk dump truck, yang mengubah rasio kecepatan motor input ke kecepatan poros output. **Metode** yang digunakan adalah analisis teoritis dan simulasi menggunakan software excel untuk menganalisis kinematika mekanisme empat batang. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kecepatan dan percepatan linear setiap titik, melakukan simulasi kinematika mekanisme, dan mengetahui kecepatan serta percepatan sudut setiap batang. **Hasil** perhitungan menunjukkan kecepatan sudut $\omega_3 = 0,83$ rad/menit dan $\omega_4 = 5,27$ rad/menit, serta percepatan sudut $\alpha_3 = 0,82$ rad/menit² dan $\alpha_4 = 8,77$ rad/menit². Kecepatan linier di titik A, B, dan C adalah 3.840 m/menit, 11.650 m/menit, dan 5.800 m/menit, sedangkan percepatan liniernya adalah 12.288.000 m/menit², 26.400.000 m/menit², dan 19.300.000 m/menit², 19.300.000 m/menit². Analisis kinematika ini memberikan wawasan penting tentang efisiensi operasional dan desain mekanis dump truck.

Kata kunci: Kinematika dan Dinamika, Dump Truck, Excel

ABSTRACT

RIKO SAPUTRA. “KINEMATICS AND DYNAMICS ANALYSIS OF THE FOUR BAR LINKAGE MECHANISM IN *HYDROLIC DUMP TRUCK 125 PS*” Supervised by YOSERIZAL, ST., MT and HERI SURIPTO, ST., MT

Kinematics and dynamics are fundamental studies in physics education study programs that explore the equations of motion. This study describes the findings regarding students' understanding of the concepts of kinematics and dynamics in the context of solving static-dynamic model presentation problems and identifies the root of the problem. Dump trucks, which have a mobile cargo compartment that can be unloaded backwards or sideways, are essential in transportation, mining, and construction as they increase efficiency and profitability. This study focuses on the kinematics and design of an adjustable four-bar mechanism as a variable-speed transmission mechanism for dump trucks, which changes the ratio of input motor speed to output shaft speed. **The method** used is theoretical analysis and simulation using excel software to analyze the kinematics of the four-bar mechanism. The purpose of this study is to determine the linear velocity and acceleration of each point, simulate the kinematics of the mechanism, and determine the angular velocity and acceleration of each rod. **The calculation** results show angular velocity $\omega_3 = 0.83 \text{ rad/min}$ and $\omega_4 = 5.27 \text{ rad/min}$, and angular acceleration $\alpha_3 = 0.82 \text{ rad/min}^2$ and $\alpha_4 = 8.77 \text{ rad/min}^2$. The linear velocities at points A, B, and C are 3840 m/min, 11.650 m/min, and 5.800 m/min, respectively, while the linear accelerations are 12.288.000 m/min², 26.400.000 m/min², and 19.300.000 m/min². This kinematics analysis provides important insights into the operational efficiency and mechanical design of dump trucks.

Keywords: Kinematics and Dynamics, Dump Truck, Excel

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **ANALISIS KINEMATIKA DAN DINAMIKA MEKANISME
EMPAT BATANG PENGHUBUNG PADA *HYDROLIC*
DUMP TRUCK 125 PS**

Nama : RIKO SAPUTRA

NIM : 2014033

Disetujui oleh

Pembimbing 1 : YOSERIZAL, ST., MT
NUPTK : 0054751652130103

Pembimbing 2 : HERI SURIPTO, ST., MT
NUPTK : 245772663130173

Diketahui oleh

Ketua Program Studi : YOSERIZAL, ST., MT
NUPTK : 005475165213010

Dekan : DR. Ir. PURWO SUBEKTI, MT.,IPM
NUPTK : 3438751652130093

Tanggal Ujian: 22 Juli 2024

Tanggal Lulus: 22 Juli 2024

PRAKATA

Assalamualaikum Wr.wb

Alhamdulillah penulis panjatkan puji syukur atas kehadiran ALLAH SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta inayah-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini dengan judul “**Analisis Kinematika dan Dinamika Mekanisme Empat Batang Penghubung pada *Hydrolic Dump Truck 125 PS***”.

Sholawat beriring salam semoga tercurahkan kepada Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa umatnya ke alam yang penuh ilmu pengetahuan dan teknologi. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian. Penulis juga ingin menyampaikan terimakasih yang setulus tulusnya kepada semua pihak yang selama ini telah membantu baik dalam segi moral maupun doa yang tulus demi terselesaikannya penulisan skripsi ini kepada pihak yang telah membantu penulisan , antara lain:

- a. Kedua orang tua beserta keluarga besar yang selalu memberikan kasih sayang dan cintanya serta suportnya kepada ananda penulis sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini tepat waktu, semoga Allah selalu memberikan kesehatan dan keberkahan selalu.
- b. Bapak Dr. Hardianto, M.Pd., selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
- c. Bapak Dr. Ir. Purwo Subekti, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik.
- d. Bapak Yose Rizal, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, juga selaku dosen pembimbing I yang banyak meluangkan pikiran dan waktu dalam bimbingan skripsi ini.
- e. Bapak Heri Suropto, MT, selaku dosen pembimbing II.
- f. Bapak Saiful Anwar, MT, selaku dosen penguji I.
- g. Bapak Ahmad Fathoni, MT., IPP selaku dosen penguji II
- h. Bapak Aprizal, MT, selaku dosen Fakultas Teknik Mesin.
- i. Bapak Firmansyah, S.T, selaku Teknisi Labor Teknik Mesin Universitas Pasir pengaraian.
- j. Dosen - dosen yang mengajar kami di Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian.
- k. Pemilik NIM 2032033 yang selalu membantu, mendukung, dan mendampingi saya selama proses penyusunan skripsi ini.
- l. Teman teman Richard Montero Siahaan, Zulfajri, Ikhwan Dwi Kurniawan, Nuri Pertama Sinaga, Bayu Arya Dinata, Aldi Fahri, Mohd Sabri Safi’I, Subahrin Dofir, Bahri Gunawan Simamora, Raihan S.T, Romi Arjuna Putra, S.T, Apria Elsa. P dan Elvina Khoirunnisa yang sudah membantu dalam proses penyusunan skripsi.

- m. Teman - teman Fakultas Teknik terutama Program Studi Teknik Mesin juga Fakultas lainnya di Universitas Pasir Pengaraian.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua orang yang telah berpartisipasi dalam memberikan bantuan doa, materi, dan moral. Semoga Allah SWT membalas apa yang telah diberikan kepada penulis dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi para pembaca, perkembangan ilmu pengetahuan teknologi. Amin Ya Rabbal ‘ Alamin.

Pasir Pengaraian, 22 Juli 2024

RIKO SAPUTRA

DAFTAR ISI

COVER

ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
LEMBAR PERSETUJUAN.....	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
RIWAYAT HIDUP	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Luaran Penelitian	2
BAB II.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Konsep Kinematika Dinamika.....	3
2.2 Kajian Hidrolik	6
2.3 Definisi Microsoft Excel.....	8
BAB III	10
METODE PENELITIAN.....	10
3.1 Diagram Alir Penelitian	10
3.2 Waktu dan Tempat.....	11
3.3 Alat dan Bahan.....	11
3.4 Langkah Penelitian	11
BAB IV	13

HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
4.1 Hasil Perhitungan.....	13
4.2 Pembahasan	23
4.3 Analisis Data.....	23
SIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Hydrolic Dump Truck</i>	7
Gambar 2.2 Mekanisme 4 Batang Penghubung	8
Gambar3.1 Diagram Alir Penelitian.....	10
Gambar 4.1 Vektor V_A	13
Gambar 4.2 Garis $V_{B/A}$	14
Gambar 4.3 Garis V_B	15
Gambar 4.4 Vektor V_A , V_B dan $V_{B/A}$	16
Gambar4.5 Vektor V_A	16
Gambar 4.6 Garis $V_{C/A}$	17
Gambar 4.7 Garis V_C	17
Gambar 4.8 Vektor V_A , V_C dan $V_{C/A}$	17
Gambar 4.9 Vektor A_A	18
Gambar 4.10 Garis $A_{B/A}$	18
Gambar 4.11 Garis A_B	19
Gambar 4.12 Vektor A_A , A_B dan $A_{B/A}$	20
Gambar 4.13 Vektor A_A	20
Gambar 4.14 Garis $A_{C/A}$	21
Gambar 4.15 Garis A_C	21
Gambar 4.16 Vektor A_A , A_C dan $A_{C/A}$	21
Gambar 4.17 Mekanisme Kinematika	23

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan	11
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengukuran	13
Tabel 4. 2 Dimensi Mekanisme Kinematika	38

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1. <i>Dump Truck</i> 125 PS.....	28
Gambar 2. Pengukuran Ground/batang 1	28
Gambar 3. Pengukuran batang 2	29
Gambar 4. Pengukuran batang 3	29
Gambar 5. Pengukuran batang 4	30
Gambar 6. Pengukuran Diameter rod	30
Gambar 7. Pengukuran Panjang Tabung Rod	31
Gambar 8. Pengukuran Putaran Mesin Hidrolik	31
Gambar 9. Pengukuran ground bak	32
Gambar 10. Diameter Rod	32
Gambar 11. Jangka Sorong.....	33
Gambar 12. Bersama Pemilik <i>Dump Truck</i>	33

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
R	Jari-Jari	M
V	Kecepatan Linier	m/menit
Ω	Kecepatan Sudut	Rad/menit
T	Waktu	S
A	Percepatan Linier	$m/menit^2$
A	Percepatan Sudut	$Rad/menit^2$
V_A	Kecepatan Titik A	m/menit
V_B	Kecepatan Titik B	m/menit
V_C	Kecepatan Titik C	m/menit
ω_3	Kecepatan Sudut Batang 3	Rad/menit
ω_4	Kecepatan Sudut Batang 4	Rad/menit
A_A	Percepatan Linier Titik A	$m/menit^2$
A_B	Percepatan Linier Titik B	$m/menit^2$
A_C	Percepatan Linier Titik C	$m/menit^2$
α_3	Percepatan Sudut Batang 3	$Rad/menit^2$
α_4	Percepatan Sudut Batang 4	$Rad/menit^2$

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Desa Kepenuhan Jaya pada tanggal 30 April 2002 sebagai anak kedua dari pasangan Bapak Turip dan Ibu Sumiati. Pendidikan menengah atas diselesaikan di SMK Negeri 1 Rambah Hilir, dan lulus pada tahun 2019 Pada tahun 2020 penulis diterima sebagai mahasiswa Program Sarjana (S-1) Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN.