

**RANCANG BANGUN MODIFIKASI PERGERAKKAN *PROTOTYPE*
ARTICULATED DAN *BUCKET* DENGAN MENGGUNAKAN
PENGENDALI JARAK JAUH PADA *WHEEL LOADER*
(PROSES PENGUJIAN)**



*Di Buat Sebagai Syarat Menyelesaikan Mata Kuliah Laporan Akhir Pada
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya*

Disusun Oleh :

Muzamil

0612 3020 0857

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2015**

RANCANG BANGUN MODIFIKASI PERGERAKKAN *PROTOTYPE*
ARTICULATED DAN *BUCKET* DENGAN MENGGUNAKAN
PENGENDALI JARAK JAUH PADA *WHEEL LOADER*
(PROSES PENGUJIAN)



LAPORAN AKHIR

Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ahmad Junaidi, S.T., M.T.
NIP 196607111990031001

Ibnu Asrafi, S.T.
NIP 196211201988031003

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir. Safei, M.T.
NIP 196601211993031002

MOTTO

"Jika Allah menolong kamu, maka tidak akan ada orang yang dapat mengalahkan kamu. Jika Allah membiarkan kamu, maka siapakah gerangan yang dapat menolong kamu (selain) Allah sesudah itu? Karena itu, hendaknya kepada Allah saja orang - orang mukmin bertawakkal". (QS. Ali Imran : 160)

"Bermimpilah setinggi langit. jika engkau jatuh, engkau akan jatuh di antara bintang-bintang". (Ir. Soekarno)

"Berusaha melakukan yang terbaik di setiap kesempatan". (Penulis)

Kupersembahkan Kepada :

- *Kedua Orang Tuaku Tercinta*
- *Dosen Pembimbing Laporan Akhir*
- *Saudara-Saudaraku Tercinta*
- *Teman-Teman Seperjuanganku*
- *Almamaterku (Politeknik Negeri Sriwijaya)*

Abstrak
Rancang Bangun Modifikasi Simulasi Pergerakan *Articulated*
dan *Bucket* Pada *Wheel Loader*

Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada era modern sekarang, banyak sekali simulasi-simulasi yang telah diciptakan, baik dalam bentuk simulasi dalam layar ataupun simulasi dalam ukuran *prototype*.

Prinsip kerja pada alat simulasi ini yaitu menggunakan motor listrik DC sebagai penggerak dan aki sebagai penyuplai tenaga. Alat ini dapat melakukan pergerakan umum seperti pada *wheel loader* sebenarnya. Mulai dari pergerakan articulated, bucket dan dapat berjalan. Kapasitas angkut dari alat ini yaitu sebesar 1kg dan motor *servo* sebagai penggerak karena memiliki torsi sebesar 1.47 Nm.

Abstract

Design Modification of Simulation Movement in Articulated and Bucket on the Wheel Loader

In line with the development of science and technology in the modern era now, a lot of simulation that has been created, either in the form of simulation on the screen or in the size of the prototype simulation.

The working principle in this simulation tool that uses a DC electric motor drive and battery as the energy supplier. This tool can do a general movement in the actual wheel loader. Ranging from articulated movement, bucket and can run. Transport capacity of the tool that is equal to 1kg and servo motor as a driver because it has a torque of 1.47 Nm.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia yang telah diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Modifikasi Pergerakan *Prototype Articulated* dan *Bucket* dengan Menggunakan Pengendali Jarak Jauh Pada *Wheel Loader*” Adapun tujuan penulisan Laporan Akhir ini untuk memenuhi segala syarat dalam menyelesaikan Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan Laporan Akhir ini tak lepas dari bantuan, bimbingan serta dorongan baik berupa moril maupun materil. Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

- 1) Bapak RD. Kusumanto, S.T., M.M. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
- 2) Bapak Ir.Safei, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
- 3) Bapak Ahmad Junaidi S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
- 4) Bapak Ibnu Asrafi S.T. selaku Dosen Pembimbing II dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
- 5) Segenap Dosen Pengajar dan Staff Administrasi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
- 6) Kedua Orang tuaku dan saudara-saudaraku yang telah memberikan dorongan dan semangat dalam menyelesaikan Pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya.
- 7) Teman seperjuanganku,Angga Nur Hidayat, Joni Wibowo dan teman-teman kelas 6 MEC (Alat Berat) yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu dan masih banyak lagi.
- 8) Semua pihak yang telah banyak membantu yang tak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu saran dan kritik dari pembaca sangat Penulis harapkan untuk perbaikan dalam penyusunan laporan-laporan selanjutnya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua yang membacanya.

Palembang, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO.....	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar
Belakang	1
1.2	
Tujuan dan Manfaat Penulisan	2
1.3	Perum
usan Masalah	3
1.4	Metod
ologi Pengumpulan Data	3
1.5	
Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN UMUM

2.1 Pengertian <i>Wheel Loader</i>	5
2.1.1 Jenis-jenis <i>Loader</i>	5
2.1.2 Cara kerja <i>Wheel Loader</i>	6
2.1.3 Bagian-bagian <i>Wheel Loader</i>	8
2.1.4 Pergerakan <i>Arms</i> dan <i>Bucket Wheel Loader</i>	9

2.2	Karakteristik Pemilihan Bahan	11
2.2.1	Sifat-sifat Aluminium	11
2.2.1.1	Sifat Mekanis Aluminium	12
2.2.1.2	Sifat Fisik Aluminium	14
2.2.1.3	Pengujian Kekerasan(<i>Hardness Test</i>)	14
2.2.1.4	Metode <i>Brinell</i>	15
2.2.1.5	Metode <i>Vickers</i>	16
2.2.1.6	Metode Rockwell.....	16
2.2.1.7	Metode <i>Micro Hardness</i>	17
2.2.1.8	Pengujian Tarik	17
2.2.2	Motor Listrik	22
2.2.3	<i>Gear Box</i>	24
2.2.4	Accu/aki	25
2.2.5	<i>Remote Control</i>	26
2.3	Rumus yang digunakan	27
2.3.1	Hukum Keseimbangan.....	27
2.3.2	Perhitungan Poros.....	28
2.3.3	Pemilihan baut dan mur	29
2.4	Proses Permesinan	30
2.4.1	Proses Pemotongan	30
2.4.2	Proses <i>Drilling</i>	31
2.4.3	Proses <i>finishing</i> dengan gerinda	32
2.5	<i>Maintenance</i>	32
2.5.1	Pengertian <i>Maintenance</i>	32
2.5.2	Tujuan dari <i>Maintenance</i>	32
2.5.3	Klasifikasi dari <i>Maintenance</i>	32

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

3.1	Prinsip kerja Alat	35
3.2	Perencanaan dan Perhitungan Massa Komponen	36
3.3	Perhitungan kekuatan komponen.....	51

3.4 Perhitungan Torsi Penggerak <i>Arms</i>	56
3.7 Perhitungan <i>Articulatted</i>	58

BAB IV PROSES PEMBUATAN

4.1 Proses pembuatan konstruksi rangka	61
4.2 Proses permesinan.....	74
4.3 Proses kerja bangku.....	76
4.4 Daftar harga dan bahan.....	77
4.5 Waktu pengerjaan	78
4.6 Biaya produksi	78

BAB IV PENGUJIAN

4.1 Metode pengujian.....	80
4.1.1 waktu dan tempat.....	80
4.1.2 Alat dan perlengkapan pengujian	80
4.1.3 Metode pengumpulan data	82
4.1.4 Pengamatan dan tahapan pengujian.....	82
4.2 Pengujian waktu (detik) yang dibutuhkan alat untuk mengangkat beban pada ketinggian 29 cm	82
4.3 Pengujian waktu (detik) yang dibutuhkan alat untuk mengangkat beban pada jarak 5 m	86
4.4 Pengujian waktu (detik) yang dibutuhkan <i>bucket</i> untuk membuang beban pada ketinggian 29 cm	90

BAB IV PERAWATAN DAN PERBAIKAN

4.1 Perawatan pada <i>prototype wheel loader</i>	94
4.2 Perbaikan komponen jika terjadi kerusakan	101

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	103
----------------------	-----

5.2 Saran	104
-----------------	-----

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 <i>Wheel Loader</i>	5
Gambar 2.2 <i>Wheel Loader in Articulated position</i>	5
Gambar 2.3 <i>Crawler loader</i>	6
Gambar 2.4 <i>Wheel Loader pada posisi V loading</i>	6
Gambar 2.5 <i>Wheel loader pada posisi L loading</i>	7
Gambar 2.6 <i>Wheel loader pada posisi cross loading</i>	7
Gambar 2.7 <i>Wheel loader</i>	8
Gambar 2.8 <i>Wheel loader in hold position</i>	9
Gambar 2.9 <i>Wheel loader in raise position</i>	9
Gambar 2.10 <i>Wheel loader in float position</i>	9
Gambar 2.11 <i>Wheel loader in lower position</i>	10
Gambar 2.12 <i>Bucket in tilt position</i>	10
Gambar 2.13 <i>Bucket in dump position</i>	10
Gambar 2.14 <i>Bucket in hold position</i>	11
Gambar 2.15 Kurva F vs Δl	18
Gambar 2.16 Kurva tegangan -regangan	20
Gambar 2.17 Motor servo	23
Gambar 2.18 Baterai UPS	26
Gambar 2.19 <i>Remote control</i>	26
Gambar 3.1 Model simulasi pergerakan <i>articulated dan bucket wheel loader</i>	35
Gambar 3.2 Plat bawah	36
Gambar 3.3 Konstruksi rangka bawah.....	37
Gambar 3.4 Rangka belakang.....	38

Gambar 3.5 Rangka total.....	40
Gambar 3.6 Profil persegi lengan <i>Arms</i>	40
Gambar 3.7 <i>Arm</i>	41
Gambar 3.8 <i>Bucket</i>	42
Gambar 3.9 Gambar titik berak alat.....	43
Gambar 3.10 3D <i>Assembly</i> rangka.....	50
Gambar 3.11 Diagram benda bebas batang A - D.....	56
Gambar 3.12 <i>Wheel loader</i> dua dimensi.....	58
Gambar 3.13 Diagram benda bebas rangka bawah	58
Gambar 4.1 Rancangan simulasi	61
Gambar 4.2 Meteran	81
Gambar 4.3 Neraca	81
Gambar 4.4 <i>Stopwatch</i>	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Sifat Fisik Aluminium	14
Tabel 2.2 Tabel Baut dan Mur.....	30
Tabel 2.3 Tabel kecepatan potong (VC)	31
Tabel 3.1 Tabel Massa bagian-bagian alat simulasi	50
Tabel 3.2 Tabel Massa komponen yang digunakan.....	59

TABEL PROSES PEMBUATAN

Tabel 4.1 Tabel Harga pembelian bahan dan alat.....	77
Tabel 4.2 Tabel waktu pengerjaan bahan dan alat.....	78
Tabel 4.3 Tabel biaya proses pengerjaan alat	78

TABEL PENGUJIAN

Tabel 4.1 Tabel waktu yang dibutuhkan <i>Arm</i> mengangkat beban.....	83
Tabel 4.2 Tabel pengolahan data waktu yang dibutuhkan <i>Arm</i> untuk mengangkat beban.....	84
Tabel 4.3 Tabel Waktu yang dibuhkan alat dengan jarak 5m.....	87
Tabel 4.4 Tabel waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak 5m.....	88
Tabel 4.5 Tabel waktu yang dibutuhkan <i>bucket</i> membuang beban.....	91
Tabel 4.6 Tabel pengolahan data waktu yang dibutuhkan <i>bucket</i> untuk membuang beban	92

TABEL PERAWATAN DAN PERBAIKAN

Tabel 4.1 Tabel <i>check list preventive maintenance</i>	96
Tabel 4.2 Tabel Penjadwalan <i>corrective maintenance</i>	99
Tabel 4.3 Kerusakan motor <i>servo</i> , motor DC roda dan cara memperbaikinya	102

