

**RANCANG BANGUN
PROTOTYPE BUCKET WHEEL EXCAVATOR (B.W.E)
DENGAN SISTEM KENDALI JARAK JAUH
(PENGUJIAN)**



LAPORAN AKHIR

**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Disusun Oleh:

ANDRE SAPUTRA

0612 3020 0840

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2015**

**RANCANG BANGUN
PROTOTYPE BUCKET WHEEL EXCAVATOR (B.W.E)
DENGAN SISTEM KENDALI JARAK JAUH
(PENGUJIAN)**



LAPORAN AKHIR

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

Pembimbing I,

**Drs. Irawan Malik, MSME
NIP. 195810151988031003**

Pembimbing II,

**Dwi Arnoldi, S.T., M.T.
NIP. 196312241989031002**

**Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

**Ir. Safei, M.T.
NIP. 196601211993031002**

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh

Nama : Andre Saputra
NIM : 061230200849
Konsentrasi Studi : Teknik Mesin Konsentrasi Alat Berat
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun *Prototype Bucket Wheel Excavator* dengan Sistem Kendali Jarak Jauh (Pengujian)

telah selesai diuji,direvisi, dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing dan Penguji

Pembimbing I : Drs. Irawan Malik, MSME ()

Pembimbing II : Dwi Arnoldi,S.T., M.T. ()

Tim Penguji : Dwi Arnoldi,S.T., M.T. ()

Drs.Muchtar Ginting, M.T. ()

Taufikurrahman, S.T., M.T. ()

Indra Gunawan, S.T., M.T. ()

Syamsul Rizal, S.T., M.T. ()

MOTTO :

“Orang yang kuat hatinya, Bukan mereka yang tidak pernah menangis, Melainkan Orang yang tetap tegar ketika banyak Orang menyakitinya.”

“Waktu adalah pedang, jika kamu bisa menggunakan dengan baik, maka pasti akan membawa keberuntungan, tapi jika kau menggunakan dengan buruk, pasti dia akan membunuhmu.”

“jika kamu gagal mendapatkan sesuatu, hanya satu hal yang harus kamu lakukan, coba lagi!!!!”

“Jika kamu memiliki keinginan tuk memulai, kamu juga harus mempunyai keberanian dan keinginan untuk menyelesaikannya, bukan hanya mengakhiri.”

Kupersembahkan untuk :

- ❖ Allah SWT yang telah memberikan kemudahan, perlindungan, dan kesuksesan dalam karirku.
- ❖ Ayahanda dan Ibunda tercinta yang menafkahi dan Mendo'akanku.
- ❖ Seluruh saudara dan keluarga yang kusayangi.
- ❖ Teman Satu Kelompok Pada Laporan Akhir ini.
- ❖ Teman-teman Seperjuangan di Jurusan Teknik Mesin angkatan 2012 POLSRI.
- ❖ Seluruh Dosen dan Jajaran Staff administrasi Jurusan teknik Mesin.
- ❖ Seseorang yang selalu menyemangatiku
- ❖ Almamaterku

ABSTRAK

Nama : Andre Saputra
Konsentrasi Studi : Alat Berat
Program Studi : Teknik Mesin
Judul L.A. : Rancang Bangun *Prototype Bucket Wheel Excavator*
(B.W.E) dengan Sistem Kendali Jarak Jauh (Pengujian)

(2014: xi + 104 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Laporan akhir Rancang Bangun *Prototype Bucket Wheel Excavator* (B.W.E) dengan Sistem Kendali Jarak Jauh bertujuan untuk media peraga dan memodelkan sistem kerja dari alat berat B.W.E yang sesungguhnya. Prinsip kerja pada alat simulasi ini yaitu menggunakan *motor power window* dan *DC* sebagai penggerak dan arus listrik *DC* sebagai penyuplai energi (*battery Li-Po*). Perencanaan B.W.E ini dibuat dengan prinsip kerja yang hampir sama dengan B.W.E yang sesungguhnya yakni mampu untuk melakukan gerakan rotasi pengerukan menggunakan *bucket wheel*, melakukan pendistribusian material angkut menggunakan *conveyor*, mampu melakukan gerak naik dan turun bagian *arm* depan serta mampu melakukan gerak *swing* yang diikuti putaran *bucket* secara bersamaan. Alat simulasi ini terdiri dari bagian rangka *arm* depan, rangka *arm* belakang, dan bagian *undercarriage* dalam keadaan *mobile* dengan kapasitas angkut material rata-rata sebesar 5,021 kg/menit dan biaya produksi sebesar Rp Rp 5.586.100,-.

Kata kunci: Rancang Bangun, *Bucket Wheel Excavator* (B.W.E), *Arm*

ABSTRACT

Name : Andre Saputra
Major of Study : Mechanical Engineering
Consetration : Heavy Equipment
Title of L.A. : Desaign And Build *Prototype Bucket Wheel Excavator*
(B.W.E) With Remote Control System (Examination)

(2015: xi + 104 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Design And Build *Prototype* Bucket Wheel Excavator (B.W.E) With Remote Control System as a purpose to display simulated and the working system of real heavy equipment of B.W.E. The Principle of working system at this simulator are using motor power window and DC as driver and electric current DC as energy supplies (battery Li-Po). The Planning of this B.W.E project made by working principle which almost same as real B.W.E. in mining company are able to perform a rotational movement dredging using bucket wheels, doing distribution of material using conveyor, able doing motion up and down on front arm and be able to perform swing movement and bucket rotation simultaneously. This simulator consisting of structur part of front arm , back arm , and part of undercarriage in mobile state with average of a payload capacity of materials is 5,021 kg/s and the production cost of it is Rp Rp 5.586.100,-.

Keyword: Desaign and Build, Bucket Wheel Excavator (B.W.E), Arm

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir (L.A.) ini. Penulis L.A. ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan L.A. ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang;
2. Bapak Ir.Safei, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang;
3. Bapak Drs. Soegeng Witjahjo, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang;
4. Bapak Drs. Irawan Malik, MSME, selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Akhir;
5. Bapak Dwi Arnoldi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Akhir;
6. Bapak/ Ibu Dosen Pengajar, Staf Administrasi dan Staf Perpustakaan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya;
7. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
8. Keluarga besar, rekan, dan orang terdekat penulis;
9. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan L.A. ini; dan;
10. Almamater tercinta yang selalu penulis banggakan.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga L.A. ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Palembang, 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan dan Pembatasan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.4 Metode Pengumpulan Data	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan <i>Bucket Wheel Excavator</i>	5
2.1.1 Bagian-bagian <i>Bucket Wheel Excavator</i> (BWE)	6
2.1.2 Cara Kerja B.W.E	9
2.2 Perbandingan Simulator B.W.E Sebelumnya dengan Modifikasi	9
2.2.1 Perbandingan Spesifikasi	10
2.2.2 Perbandingan Kinerja Alat	10
2.3 Hidrolik <i>Excavator</i>	12
2.4 <i>Undercarriage Excavator</i>	14
2.5 Rumus-rumus yang akan digunakan	15
2.6 Maintenance dan Repair	25
2.6.1 Pengertian <i>Maintenance</i> dan <i>Repair</i>	25
2.6.2 Tujuan dari <i>Maintenance</i> dan <i>Repair</i>	25
2.6.3 Klasifikasi dari <i>Maintenance</i> dan <i>Repair</i>	26
BAB III PEMBAHASAN	
3.1 Rancang Bangun Simulator B.W.E Dengan Sistem Kendali Jarak Jauh	29
3.2 Modifikasi Desain	30
3.3 Komponen-komponen B.W.E	32
3.4 Perhitungan Perencanaan Alat	35

BAB IV PENGUJIAN	
4.1 Teori Pengujian	59
4.2 Tujuan dan Alat Perlengkapan Pengujian	59
4.3 Pemeriksaan Alat Sebelum Pengujian	64
4.4 Langkah-Langkah Pengujian	64
4.5 Analisis Hasil Pengujian.....	66
BAB V KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Bucket Wheel Excavator (B.W.E)</i>	5
Gambar 2.2 <i>Bucket Wheel</i>	6
Gambar 2.3 <i>Arm Depan</i>	7
Gambar 2.4 <i>Belt Conveyor</i>	7
Gambar 2.5 <i>Undercarriage</i>	7
Gambar 2.6 <i>Arm Belakang</i>	8
Gambar 2.7 <i>Motor Crane</i>	8
Gambar 2.8 <i>Kabel Baja/Sling</i>	8
Gambar 2.9 <i>Bucket Wheel Excavator</i>	9
Gambar 2.10 <i>Excavator</i>	12
Gambar 2.11 <i>Hidrolik Excavator</i>	12
Gambar 2.12 <i>Proses Penggalian</i>	13
Gambar 2.13 <i>Undercarriage</i>	14
Gambar 2.14 <i>Undercarriage</i>	14
Gambar 2.15 <i>Konstruksi Serat Tali Baja</i>	18
Gambar 2.16 <i>Puli</i>	19
Gambar 2.17 <i>Diameter Dasar Alur Puli</i>	20
Gambar 2.18 <i>Klasifikasi Maintenance</i>	26
Gambar 3.1 <i>Diagram Alir Proses Rancang Bangun</i>	29
Gambar 3.2 <i>Rancang Bangun Pertama</i>	30
Gambar 3.3 <i>Desain Prototype Penyempurnaan</i>	31
Gambar 3.4 <i>Komponen Prototype B.W.E</i>	32
Gambar 3.5 <i>Bucket</i>	36
Gambar 3.6 <i>Dimensi Bucket</i>	36
Gambar 3.7 <i>Komponen Undercarriage</i>	37
Gambar 3.8 <i>Dimensi Undercarriage</i>	37
Gambar 3.9 <i>Proses Swing B.W.E</i>	40
Gambar 3.10 <i>Belt Conveyor</i>	41
Gambar 3.11 <i>Motor Power Window & DC Gear</i>	42
Gambar 3.12 <i>Arm Depan</i>	46

Gambar 3.13 Arm Belakang	46
Gambar 3.14 Penampang Aluminium <i>Rectangular Piping</i>	47
Gambar 3.15 Penampang Aluminium <i>Round Pipe</i>	48
Gambar 3.16 Penampang Aluminium <i>Strip</i>	49
Gambar 3.17 <i>Line</i> Struktur Rangka <i>Arm</i>	49
Gambar 3.18 Diagram Benda Bebas Rangka <i>Arm</i>	51
Gambar 3.19 Asumsi Arah Gaya Potongan I.....	52
Gambar 3.20 Asumsi Arah Gaya Potongan II	53
Gambar 3.21 Asumsi Arah Gaya Potongan III	54
Gambar 3.22 Arah Gaya-gaya Terdistribusi pada Struktur	54
Gambar 3.23 <i>Desain</i> Kerja Poros	55
Gambar 3.24 Diagram Benda Bebas Poros <i>Arm</i> Depan	55
Gambar 3.25 Perhitungan Diameter menggunakan Ms. Excel	57
Gambar 3.26 Diagram Bidang Gaya Geser	58
Gambar 4.1 <i>Prototype</i> B.W.E.....	60
Gambar 4.2 <i>Remote Control</i>	60
Gambar 4.3 Biji Jagung	61
Gambar 4.4 Timbangan	61
Gambar 4.5 <i>Stopwatch</i>	62
Gambar 4.6 Toples Penempatan Material	62
Gambar 4.7 Toples Penampung Material	63
Gambar 4.8 Lembar Kerja Pengujian	63
Gambar 4.9 Kurva Pengujian Sebanyak 1 Putaran <i>Bucket</i>	68
Gambar 4.10 Kurva Pengujian Material dalam 1 Menit	71
Gambar 4.11 Kurva Pengujian <i>Undercarriage</i>	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbandingan Spesifikasi	10
Tabel 2.2 Perbandingan Kinerja Alat	11
Tabel 3.1 Komponen B.W.E yang Dipertimbangkan	31
Tabel 3.2 Daftar jumlah Struktur Komponen	33
Tabel 3.3 Penjelasan Pemilihan Material Komponen B.W.E	34
Tabel 3.4 Penjelasan Pemilihan Material (Lanjutan)	35
Tabel 3.5 Pengukuran Massa Angkut <i>Bucket</i>	42
Tabel 3.6 Titik Berat Terhadap Sumbu X dan Y	50
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Sebanyak 1 Putaran <i>Bucket</i>	67
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Sebanyak 1 Putaran <i>Bucket</i> (Lanjutan)	68
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Sebanyak 1 Menit	70
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Gerak Maju & Gerak Mundur Undercarriage	72