

## DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
INTISARI.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	2
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Kebutuhan Daur Ulang Baterai.....	7
2.2 Proses Daur Ulang.....	17
2.3 Pirolisis Kontinu.....	25
BAB III LANDASAN TEORI.....	36

3.1 Pirolisis.....	36
3.2 <i>Design for Manufacture and Assembly (DFMA)</i> .....	38
3.3 <i>Computer Aided Design (CAD)</i> .....	39
3.4 <i>Computer Aided Engineering (CAE)</i> .....	40
3.5 <i>Finite Element Method (FEM)</i> .....	40
3.6 Kriteria Kegagalan Von Mises .....	41
3.7 Angka Keamanan .....	43
3.8 Gaya Gesek .....	44
3.8.1 Gaya Gesek Statis .....	45
3.8.2 Gaya Gesek Kinetik .....	45
3.9 Perpindahan Panas .....	45
3.9.1 Konduksi .....	45
3.9.2 Konveksi .....	46
3.9.3 Radiasi.....	46
3.10 <i>Pre-processing</i> pada <i>Software Abaqus CAE</i> .....	47
3.10.1 Konsistensi Unit.....	47
3.10.2 Modul <i>Part</i> .....	48
3.10.3 Modul <i>Property</i> .....	49
3.10.4 Modul <i>Assembly</i> .....	49
3.10.5 Modul <i>Step</i> .....	49
3.10.6 Modul <i>Interaction</i> .....	49
3.10.7 Modul <i>Load</i> .....	50
3.10.8 Modul <i>Mesh</i> .....	50
3.10.9 Modul <i>Job</i> .....	51
3.11 <i>Processing</i> pada <i>Software Abaqus CAE</i> .....	51

3.12 <i>Post-processing</i> pada <i>Software</i> Abaqus CAE.....	51
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....	52
4.1 Metode Penelitian.....	52
4.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	55
4.2.1 Alat Penelitian .....	55
4.2.2 Bahan Penelitian.....	56
4.3 Objek Penelitian.....	56
4.4 Prosedur Penelitian.....	56
4.4.1 Observasi dan Identifikasi Masalah .....	56
4.4.2 Alat Pre-Eksperimen .....	57
4.4.3 <i>Design Requirement and Objectives</i> (DRO) .....	58
4.4.4 Konseptual desain .....	59
4.4.5 Pemilihan Material.....	64
4.4.6 Simulasi <i>Heat Transfer</i> pada Pipa.....	66
4.4.7 Pendorong Baterai.....	69
4.4.8 Pemilihan Sistem Pengumpan Baterai .....	70
4.4.9 Pemilihan <i>Fan</i> .....	71
4.4.10 Alat Pirolisis Skala Lab .....	72
4.4.11 Simulasi Penahan Ledakan Baterai .....	74
4.4.12 Proses Perancangan Alat Pirolisis <i>Pilot Scale</i> .....	75
4.4.13 Proses Fabrikasi Alat.....	84
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....	86
5.1 Alat Pirolisis.....	86
5.1.1 Sambungan Antar Rangka Meja.....	86
5.1.2 <i>Tray</i> Kabel.....	87

5.1.3 Roda Troli.....	87
5.1.4 <i>Support</i> Pipa.....	88
5.1.5 Tempat Pengumpul Gas .....	88
5.1.6 <i>Focuser</i> Baterai .....	89
5.1.7 <i>Cover</i> Pipa.....	89
5.1.8 Rangkaian Pipa PVC.....	90
5.1.9 <i>Axial Fan</i> .....	90
5.1.10 Penahan Ledakan Baterai.....	91
5.1.11 <i>Electric Linear Actuator</i> .....	91
5.1.12 Pipa dengan Pemanas.....	92
5.1.13 Pengumpan Baterai dengan Motor Servo .....	93
5.2 Simulasi <i>Finite Element Analysis Static Structural</i> .....	93
5.3 Simulasi <i>Heat Transfer</i> pada Pipa.....	95
5.4 Simulasi Penahan Ledakan Baterai.....	96
5.5 Kondisi Alat Saat Bekerja .....	97
5.6 Kondisi Baterai Hasil Pirolisis .....	98
5.7 Evaluasi Alat .....	100
5.7.1 Sistem Pemanas.....	100
5.7.2 Sistem Pengumpan Baterai .....	101
5.7.3 Sistem Pengendalian Gas .....	102
BAB VI PENUTUP .....	103
6.1 Kesimpulan .....	103
6.2 Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA .....	106
LAMPIRAN.....	112