



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xix
INTISARI	xxii
ABSTRACT	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
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. Perancangan Mesin <i>Shredder</i>	8
2.2. Model Komputasi Baterai <i>Lithium-ion</i>	12
BAB III DASAR TEORI	21
3.1. Mesin <i>Shredder</i>	21
3.1.1. Prinsip Kerja Mesin	21
3.1.2. Rancangan <i>Blade</i>	21
3.2. Torsi	22
3.3. Motor Listrik.....	24
3.3.1. Motor Listrik AC Induksi 3 <i>Phase</i>	24



3.3.2.	Kecepatan Motor Sinkron.....	25
3.3.3.	Daya Motor Listrik	27
3.4.	<i>Speed Reducer</i>	28
3.4.1.	Fungsi <i>Speed Reducer</i>	29
3.4.2.	<i>Gear Ratio</i>	29
3.5.	<i>Gearmotor</i>	29
3.6.	<i>Cycloid Speed Reducer</i>	30
3.7.	Poros Transmisi	32
3.8.	<i>Design for Manufacture and Assembly (DFMA)</i>	35
3.9.	<i>Computer-Aided Design (CAD)</i>	37
3.10.	<i>Computer-Aided Engineering (CAE)</i>	39
3.11.	<i>Finite Element Method (FEM)</i>	42
3.12.	Teori Kegagalan Von Mises	42
3.13.	Kapasitas <i>Bending</i> Pelat Logam	47
3.14.	Model Plastisitas Johnson-Cook.....	49
3.15.	Kriteria Inisiasi Kegagalan Johnson-Cook	50
3.16.	Baterai <i>Lithium-ion</i> 18650	51
3.17.	<i>Pre-processing</i> dalam Perangkat Lunak Abaqus CAE.....	52
3.17.1.	Konsistensi Unit pada Abaqus CAE.....	52
3.17.2.	Modul <i>Part</i>	53
3.17.3.	Modul <i>Property</i>	54
3.17.4.	Modul <i>Assembly</i>	54
3.17.5.	Modul <i>Step</i>	54
3.17.6.	Modul <i>Interaction</i>	55
3.17.7.	Modul <i>Load</i>	55
3.17.8.	Modul <i>Mesh</i>	55
3.17.9.	Modul <i>Job</i>	56
3.18.	<i>Processing</i> dalam Perangkat Lunak Abaqus CAE.....	56
3.18.1.	Perbedaan Abaqus/ <i>Standard</i> dan Abaqus/ <i>Explicit Solver</i>	57
3.18.2.	<i>Dynamic/Explicit Solver</i>	58
3.18.3.	Penentuan <i>Large Model</i> dalam Abaqus CAE	59



3.18.4. Berbagai Metode untuk Meningkatkan Kecepatan Simulasi.....	59
3.19. <i>Post-processing</i> dalam Perangkat Lunak Abaqus CAE.....	67
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	68
4.1. Alat Penelitian.....	68
4.2. Bahan Penelitian	68
4.3. Prosedur Penelitian	69
4.3.1. Identifikasi Masalah.....	69
4.3.2. Studi Literatur	69
4.3.3. <i>Design Requirement and Objectives</i> (DRO).....	69
4.3.4. Penentuan Properti Material Model Baterai	70
4.3.5. Perhitungan Torsi Kominusi Baterai	72
4.3.6. Pemilihan <i>Gearmotor</i>	74
4.3.7. Perancangan Poros	77
4.3.8. Simulasi Rancangan Poros.....	86
4.3.9. Perancangan <i>Blade</i>	97
4.3.10. Simulasi Rancangan <i>Blade</i>	101
4.3.11. Perancangan Konsep <i>Assembly</i> Pisau <i>Shredder</i>	110
4.3.12. Pemodelan Baterai	112
4.3.13. Pemodelan Ruang Kominusi	113
4.3.14. Simulasi <i>Assembly</i> Ruang Kominusi Tipe A, B dan C.....	115
4.3.15. Analisis Data Hasil Simulasi	132
4.3.16. Rancangan <i>Prototype</i> Mesin <i>Shredder</i> Baterai.....	133
4.3.17. Kesimpulan dan Saran	133
4.4. Skema Penelitian.....	133
4.5. Hambatan yang Mungkin Ditemui selama Penelitian	135
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	136
5.1. Analisis <i>Static Stress</i> Model Poros Mesin <i>Shredder</i>	136
5.1.1. Analisis Model <i>Driveshaft</i>	136
5.1.2. Analisis Model <i>Countershaft</i>	138
5.2. Analisis <i>Static Stress</i> Model Pisau <i>Shredder</i>	140
5.2.1. Analisis Model Pisau Tipe A (<i>2 Blade</i>)	140



5.2.2.	Analisis Model Pisau Tipe B (3 <i>Blade</i>)	141
5.2.3.	Analisis Model Pisau Tipe C (4 <i>Blade</i>)	143
5.2.4.	Perbandingan Nilai <i>Safety Factor</i> Pisau Tipe A, B, dan C.....	144
5.3.	Analisis <i>Explicit Dynamic</i> Model Ruang Kominusi.....	145
5.3.1.	Durasi Simulasi Model Tipe A, B, dan C	145
5.3.2.	Analisis Respon Dinamis Baterai pada Model Tipe A.....	145
5.3.3.	Analisis Respon Dinamis Baterai pada Model Tipe B	147
5.3.4.	Analisis Respon Dinamis Baterai pada Model Tipe C	147
5.3.5.	Ukuran Puing Hasil Kominusi Baterai	148
5.3.6.	Respon Dinamis Elemen Baterai pada Model Tipe A	149
5.3.7.	Analisis Kapasitas Rancangan Ruang Kominusi Tipe A.....	150
5.4.	Rancangan <i>Prototype</i> Mesin <i>Shredder</i> Baterai.....	152
5.4.1.	<i>Mesh Screen</i>	152
5.4.2.	Modul <i>Shredder</i>	153
5.4.3.	<i>Prototype</i> Mesin <i>Shredder</i>	154
BAB VI	PENUTUP	157
6.1.	Kesimpulan	157
6.2.	Saran	159
DAFTAR	PUSTAKA	161
LAMPIRAN	170