

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	v
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xx
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxiii
DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI .....	xxiv
INTI SARI .....	xxvii
<i>ABSTRACT</i> .....	xxviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Studi Karakteristik Material Komposit Laminat .....	6
2.1.1 Studi Pengaruh Orientasi Serat Terhadap Sifat Mekanik Komposit .....	6
2.1.2 Studi Pengaruh Orientasi Serat pada Komposit Laminat Terhadap Beban Impak .....	9
2.2 Studi Pengaruh Jumlah Lapisan Komposit Laminat Terhadap Ketahanan Impak .....	12

2.3	Studi Perbandingan Karakteristik Material CFRP dan GFRP Secara Umum .....	16
2.4	Kemampuan Menahan Impak dari Material CFRP, GFRP dan KFRP ...	20
2.5	Pemodelan Simulasi Impak Terhadap Material Komposit Laminat Menggunakan Perangkat Lunak ABAQUS/CAE .....	22
2.6	Teori Prediksi Kegagalan Pada Komposit Laminat .....	25
<b>BAB III DASAR TEORI .....</b>		<b>26</b>
3.1	Dasar Material Komposit .....	26
3.1.1	Klasifikasi Komposit .....	28
3.1.2	Material Penyusun Komposit .....	32
3.2	Komposit Matriks-Polimer (PMCs) .....	35
3.2.1	GFRP, CFRP dan AFRP .....	35
3.2.2	Serat dan Klasifikasinya .....	38
3.3	Maskara Kereta Cepat .....	41
3.4	Pengaruh Serat Terhadap Kekuatan Komposit .....	41
3.4.1	Komposit dengan Serat Kontiniu dan Teratur .....	42
3.4.2	Komposit dengan Serat Diskontinu dan Acak .....	44
3.5	ABAQUS/CAE .....	45
3.6	Simulasi Tumbukan dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga pada Material Komposit Laminat .....	47
3.6.1	Model Persamaan Impak Pada ABAQUS/CAE .....	47
3.6.2	Degradasi Progressive Material Komposit Laminat .....	48
3.6.3	Energi Internal .....	49
3.6.4	Energi Kinetik .....	50
3.7	Perilaku Impak .....	50
3.8	Mesh .....	52
3.8.1	Mesh Pada Metode Elemen Hingga dan Bentuk Elemen .....	52

3.8.2	Kualitas Mesh pada Perangkat Lunak ABAQUS/CAE .....	53
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>		<b>55</b>
4.1	Objek Penelitian .....	55
4.2	Perangkat Penelitian .....	56
4.2.1	Perangkat Keras .....	56
4.2.2	Perangkat Lunak .....	57
4.3	Diagram Alir Penelitian .....	59
4.4	Matrix Penelitian .....	60
4.5	Persiapan Simulasi .....	61
4.5.1	Model 3D Maskara Kereta Cepat .....	61
4.5.2	Satuan ABAQUS/CAE .....	61
4.5.3	Sifat Mekanik Material .....	62
4.5.4	Model Material Komposit dan Notasi .....	64
4.5.5	Definisi Output pada Simulasi Impak .....	67
4.5.6	Kecepatan Impaktor .....	67
4.6	Prosedur Penelitian .....	68
4.6.1	Simulasi Aliran Eksternal Menggunakan ANSYS/ <i>Fluid Flow (Fluent)</i> .....	68
4.6.2	Simulasi Impak Menggunakan ABAQUS/CAE .....	72
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>82</b>
5.1	Daerah Simulasi Impak .....	82
5.2	Validasi Mesh .....	83
5.3	Validasi Simulasi Impak Berdasarkan Hukum Kekekalan Energi .....	85
5.4	Perbandingan Hasil Simulasi Impak Terhadap Variasi Susunan Serat ..	88
5.5	Pengaruh Jumlah Lapisan Komposit PMCs Terhadap Ketahanan Impak .. .....	93

5.6	Perbandingan Hasil Simulasi Impak Terhadap Variasi Material dan Jumlah Lapisan .....	97
5.6.1	CFRP Laminat (CFRP_LAM) .....	97
5.6.2	GFRP Laminat (GFRP_LAM) .....	102
5.6.3	CFRP/KFRP Laminat (KCK_LAM) .....	106
5.6.4	GFRP/KFRP Laminat (KGK_LAM) .....	111
5.7	Analisis Biaya dan Manfaat Material .....	116
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>		<b>118</b>
6.1	Kesimpulan .....	118
6.2	Saran .....	119
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>121</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>124</b>