

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Maksud dan Tujuan	2
1.5 Kerangka Pemikiran	3
1.6 Metodologi Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Komposit	6
2.1.1 Pengertian Komposit	6
2.1.2 Tujuan Pembuatan Komposit	6
2.1.3 Karakteristik Komposit	6
2.2 Kain 2 Dimensi	7
2.2.1 Kain Tenun	7
2.2.2 Kain anyaman triaksial	9
2.2.3 Kain Braided	9
2.2.4 Kain braided triaksial	10
2.2.5 Kain Rajutan	11
2.2.6 Kain Rajutan Uniaksial	11
2.2.7 Kain Rajutan biaksial	12
2.2.8 Kain Nonwoven	12

2.3	Kain 3 Dimensi	13
2.3.1	Struktur kain non-interlaced	14
2.3.2	Struktur kain Multistitch.....	14
2.3.3	Struktur kain Tenun Fully interlaced.....	15
2.3.4	Kain Anyaman Orthogonal.....	16
2.3.5	Kain Anyaman Multiaxis.....	18
2.3.6	Kain Fully Braided 3D	20
2.3.7	Kain axial braided 3D.....	21
2.3.8	Kain Multiaxis 3D braided	22
2.3.9	Kain Rajutan 3D	23
2.3.10	Spacer Rajutan 3D Atau Struktur Menjepit	24
2.3.11	Kain Nonwoven 3D	24
2.4	Fabrikasi Kain	25
2.4.1	Pertenenan 2 Dimensi	25
2.4.2	Tenunan Triaksial	26
2.4.3	Tenunan Tiga Dimensi.....	27
2.4.4	Braiding 3D.....	31
2.4.5	Triaxial braiding	32
2.4.6	Kain Fully Braided 3D Dengan Metode Braiding 4 Langkah.....	32
2.4.7	Kain Fully Braided 3D Dengan Metode Putaran Braiding.....	34
2.4.8	Kain Fully Braided 3D Dengan Metode Maypole Braiding.....	34
2.4.9	Kain Fully Braided 3D Dengan Metode Braiding 4 Langkah.....	36
2.4.10	Kain Fully Braided 3D Dengan Metode Braiding 2 Langkah	36
2.4.11	Kain Fully Braided 3D Dengan Metode Putaran Braiding	37
2.4.12	Kain Multiaxis 3D braided dengan metode 6 langkah.....	38
2.4.13	Fabrikasi Kain Nonwoven 2D	39
2.4.14	Kain Nonwoven 3D Dengan metode tusuk jarum	39
2.4.15	Fabrikasi Kain Rajut 2 Dimensi	40

2.5	Resin	40
2.5.1	Resin Epoxy	41
2.5.2	Resin Vinyl Ester	41
2.5.3	Resin Polyester	41
2.6	Metode Pembuatan Komposit.....	42
2.6.1	Contact Molding/ Hand Lay Up.....	42
2.6.2	Vacuum Bag.....	42
2.6.3	Pressure Bag.....	43
2.7	Uji Tarik	43
2.8	Penelitian Terkait.....	44
BAB III	PEMECAHAN MASALAH.....	45
3.1	Percobaan	45
3.2	Bahan dan Metode	45
3.3	Percobaan	46
3.3.1	Pembuatan kain tenun 3 dimensi berlubang	46
3.3.2	Pembuatan komposit kain tenun 3 dimensi berlubang.....	46
3.3.3	Pengujian kekuatan Tarik Kain dan Komposit.....	47
3.4	Data dan Hasil Pengujian	47
3.4.1	Data hasil pembuatan kain tenun 3 dimensi berlubang.....	47
3.4.2	Data hasil pembuatan komposit kain tenun 3 dimensi berlubang yang diperkuat dengan poliester matrix.....	48
3.4.3	Data hasil uji kekuatan Tarik.....	48
BAB IV	DISKUSI.....	52
4.1	Kekuatan tarik kain	52
4.2	Kekuatan Tarik Komposit.....	53
4.3	Video Analyzer Imaging.....	54
4.4	Realisasi kekuatan	55
BAB V	PENUTUP	57

5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran.....	57
	DAFTAR PUSTAKA.....	58



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data kekuatan tarik kain, komposit, dan poliester resin.....	51
Tabel 4.1 Realisasi Kekuatan	56



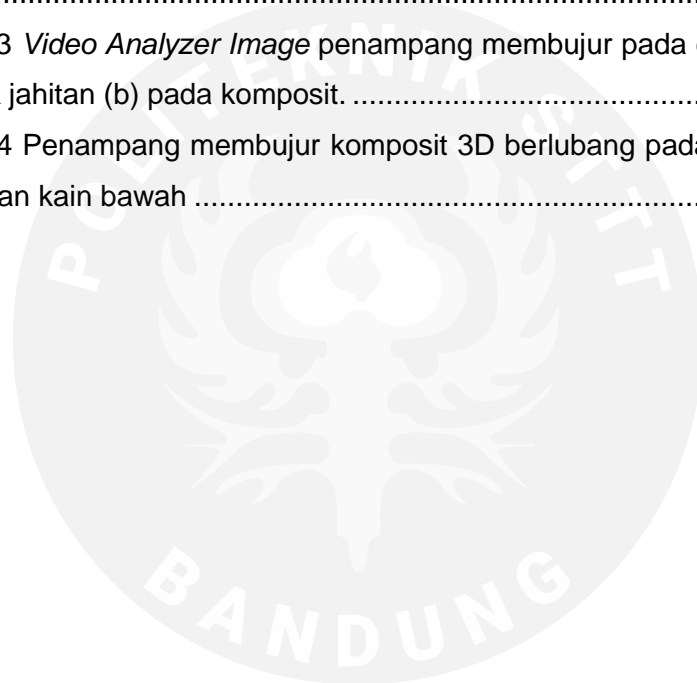
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Skema diagram kain tenun 3 dimensi dengan benang inti (a) dan kain inti (b)	3
Gambar 1.2 Skematik diagram kain 3 dimensi berlubang tanpa kain inti dengan sistem dijahit.....	4
Gambar 1.3 Desain eksperimen pembuatan kain tenun 3 dimensi berlubang dengan teknik jahit.....	5
Gambar 2.1 Kain tenun aneka dua dimensi (a) polos seragam (b) kepar (2/2) (c) satin (4/1) (d) leno (1/1), dan (e) kain tenun tanpa jalinan dengan jahitan (f) kain tenun tanpa jalinan dengan benang tanpa jahitan.....	7
Gambar 2.2 Kain tenun triaxial (a) kain longgar (b) kain ketat (c) salah satu varian kain tenun triaxial, dan (d) kain tenun quart-axial.....	9
Gambar 2.3 (a) Kain braided biaksial tradisional dua dimensi, dan (b) Kain braided biaksial triaksial	10
Gambar 2.4 (a) Kain rajut pakan dua dimensi (b) Kain rajut lusi, dan (c) Kain rajut spiral.....	11
Gambar 2.5 (a) Kain rajutan pakan in-laid lusi dua dimensi (b) Kain rajutan pakan in-laid dua dimensi (c) Kain rajutan lusi in-laid lusi dua dimensi (d) Kain rajutan pakan in-layed lusi dua dimensi, dan (e) kain rajut spiral 2D pakan	12
Gambar 2.6 a) Kain rajut dua dimensi bertatahkan $0^{\circ}/90^{\circ}$ dan tampilan skematis (b) kain rajut bertatahkan lusi $0^{\circ}/90^{\circ}$, dan (c) kain rajutan bertatah $\pm 45^{\circ}$	12
Gambar 2.7 Tampilan skematik kain bukan tenunan 2D dengan (a) tusuk jarum mekanis (b) keterjeratan hidro (c) tampilan skematik dari struktur bukan tenunan yang dijahit (d) permukaan loop rajut, dan (e) permukaan balik loop rajut	13
Gambar 2.8 (a) Skema kain non-interlaced searah dan kain (b) skema kain non-interlaced biaksial dan kain, dan (c) skematis kain multiaksis non-interlaced dan kain.....	14
Gambar 2.9 Skema tampilan kain tenun 2D multistitched. Jahitan searah (a) satu arah (b) dua arah (c) empat arah; tampilan penampang dari empat mesin terarah dan struktur jahitan tangan pada (d) 0° , (e) 90° , (f) $+45^{\circ}$, dan -45°	15
Gambar 2.10 Struktur preform anyaman interlaced fully tiga dimensi. Tampilan umum dari lima lapis gambaran bantuan computer dari (a) polos 3D (b) kepar 3D, dan (c) struktur preform anyaman satin 3D.	16

Gambar 2.11 Struktur preform anyaman interlaced fully circular tiga dimensi. Tampilan umum dari lima lapis gambaran bantuan computer dari (a) polos 3D (b) kepar 3D, dan (c) struktur preform anyaman satin 3D.....	16
Gambar 2.12 (a) Tampilan skematis dari sel unit anyaman ortogonal 3D (b) Preform kain karbon Anyaman 3D	17
Gambar 2.13 Gambaran umum dari gambar bantuan computer lima lapis dari tradisional (a) interlock sudut 3D (b) 3D melalui ketebalan, dan (c) struktur anyaman preform ortogonal melingkar 3D	18
Gambar 2.14 (a) unit sel dari kain multiaksis (b) Permukaan atas kain karbon ukuran kecil multisumbu	19
Gambar 2.15 (a) unit sel kain anyaman circular 3D multiaxis (b) Kain anyaman circular aramid 3D multiaxis	20
Gambar 2.16 (a) Unit sel dari preform braided 3D (b) jalur benang braider di tepi dan bagian dalam 3D masing-masing preform braided dengan 4 lapis (kiri) dan 6 lapis (kanan) [70], dan (c) tampilan skematik dari 3D braided I-beam preform....	20
Gambar 2.17 Kain braided padat (a) kain braided aksial 4x4 (b) kain braided inti bulat aksial, dan (c) kain braided inti spiral aksial.....	21
Gambar 2.18 (a) Unit sel dari 3D braided preform, (b) 3D axial braided preform dan Unit sel, (c) skematis tampilan dari 3D axial braided preform.....	22
Gambar 2.19 (a) Unit sel dari multiaxis 3D braided preform; multiaxis 3D braided para-aramid preforms (b) cylindrical Kevlar® preform dan (c) conic Kevlar® preform.	23
Gambar 2.20 Struktur rajut lusi multiaksis.....	23
Gambar 2.21 Berbagai perkembangan actual dan skema sandwich rajut 3D atau kain-kain spacer.....	24
Gambar 2.22 Kain nonwoven tiga dimensi; (a) tampilan skematis preform nonwoven 3D datar (kiri) dan komposit grafit berbasis PAN 3D (kanan); (b) tampilan skematik preform nonwoven 3D melingkar (kiri) dan berbasis PAN 3D kain tebal dari bulu halus grafit komposit (kanan); (c) tampilan atas dan samping dari preform nonwoven 3D yang diperkuat secara biaksial	25
Gambar 2.23 Tampilan skematis 2D weaving and shedding unit	26
Gambar 2.24 (a) Tampilan skematis dari (b) alat tenun tenun triaksial aktual. ...	27
Gambar 2.25 Metode anyaman tiga dimensi untuk membuat preform anyaman perwakilan fully-interlaced; preform anyaman polos 3D (a1-a6).....	28

Gambar 2.26 Metode anyaman tiga dimensi untuk membuat preform anyaman perwakilan fully-interlaced melingkar; preform anyaman polos melingkar 3D (a1-a5)	29
Gambar 2.27 (a) Tampilan skematis mesin tenun multiaksial (b) Tampak samping mesin tenun multiaksial.....	30
Gambar 2.28 Tampilan skematik alat tenun tenun melingkar 3D multiaksis.....	31
Gambar 2.29 Mesin triaxial braiding dua dimensi (a) oleh Boeing Inc. dan (b) oleh Fiber innovation Inc.	32
Gambar 2.30 Tampilan skematis dari (a) mesin braiding 3D dan (b) jalur pengangkut benang.....	33
Gambar 2.31 (a) Tampilan skematik mesin braiding melingkar 3D (b) jalur pembawa benang	33
Gambar 2.32 Tampilan skematis dari (a) mesin rotary braiding 3D dan (b) unit penggerak pembawa benang	34
Gambar 2.33 Tampilan skematik 3D circular axial braiding berdasarkan metode maypole.....	35
Gambar 2.34 (a) 3D circular braiding dengan metode maypole (b) mesin 3D axial braiding tipe lain dari Jepang.	35
Gambar 2.35 Prinsip fabrikasi preform braided aksial tiga dimensi (langkah a-e)	36
Gambar 2.36 Tampilan skematik kepangan aksial 3D axial braiding 2 langkah .	37
Gambar 2.37 (a) 3D Datar dan (b) Mesin braiding aksial melingkar 3D	38
Gambar 2.38 (a) Mesin nonwoven datar 3D (b) Mesin nonwoven melingkar 3D (c) Tampilan skematik biaksial-3D struktur yang diperkuat struktur nonwoven dibuat oleh mesin rajut lusi.	39
Gambar 2.39 (a)Tampilan skematik kain rajutan pakan 2D selama pembentukan (b) kain kaca rajutan pakan 2D (c) mesin rajut pakan 2D.....	40
Gambar 2.40 Proses Pencetakan dengan Hand Lay Up.....	42
Gambar 2.41 Proses percetakan dengan Pressure Bag	43
Gambar 3.1 Desain eksperimen pembuatan kain tenun 3 dimensi berlubang dengan dengan teknik jahit	45
Gambar 3.2 Kain tenun 3 dimensi berlubang berbahan poliester.....	47
Gambar 3.3 Komposit berlubang berbahan kain tenun 3 dimensi tampak depan dan tampak samping	48

Gambar 3.4 Kedudukan sampel uji pada alat tensolab saat pengujian kekuatan tarik kain. (a) arah vertikal, (b) arah horizontal	49
Gambar 3.5 Posisi putus kain sesaat setelah diberikan beban saat diuji dengan alat tenso lab. (a) kain dengan arah vertikal, (b) kain arah horizontal.....	49
Gambar 3.6 Kedudukan sampel uji pada alat tensolab saat pengujian kekuatan tarik komposi. (a) arah vertikal, (b) arah horizontal	50
Gambar 3.7 Posisi putus komposit sesaat setelah diberikan beban saat diuji dengan alat tenso lab. (a) komposit dengan arah vertikal, (b) komposit arah horizontal.....	50
Gambar 4.1 Grafik Nilai kekuatan tarik kain arah vertikal dan arah horizontal.....	52
Gambar 4.2 Grafik Nilai kekuatan tarik komposit arah vertikal dan arah horizontal.	53
Gambar 4.3 <i>Video Analyzer Image</i> penampang membujur pada daerah kain atas (a) dan titik jahitan (b) pada komposit.	54
Gambar 4.4 Penampang membujur komposit 3D berlubang pada titik pertemuan kain atas dan kain bawah	55



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Pengujian Tensolab Kain Tenun Poliester Arah lusi :.....	60
Lampiran 2 Data Pengujian Tensolab Kain Tenun Poliester Arah Pakan :.....	60
Lampiran 3 Data Pengujian Tensolab Komposit :	60
Lampiran 4 Mengitung Kekuatan Tarik Kain Tenun Poliester dan Komposit	60

