

TUGAS AKHIR

**“ANALISA MEKANIS KOMPOSIT HYBRID SERAT ALAM RAMI DAN
FIBERGLASS PADA SPOILER KIJANG LGX
DENGAN METODE *HAND LAY UP*”**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya D-III
Program Studi D3 Teknik Mesin Program Vokasi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

WAHYU ARIS DARMAWAN
20153020072

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**"ANALISA MEKANIS KOMPOSIT HYBRID SERAT ALAM RAMI DAN
FIBERGLASS PADA SPOILER KIJANG LGX
DENGAN METODE *HAND LAY UP*"**

Disusun Oleh :

**WAHYU ARIS DARMAWAN
20153020072**

Telah disetujui dan disahkan pada tanggal, Februari 2019 untuk dipertahankan
didepan Dewan Penguji Tugas Akhir Program Studi D3 Teknik Mesin

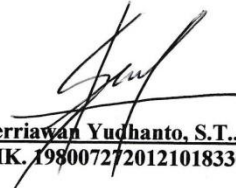
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



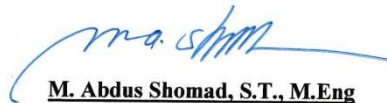
**M. Abdus Shomad, S.T., M.Eng
NIK. 1980030920121183004**



**Ferriawan Yuchanto, S.T., M.T
NIK. 198007272012101833003**

Yogyakarta, Februari 2019

Ketua Program Studi



**M. Abdus Shomad, S.T., M.Eng
NIK. 1980030920121183004**

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

“ANALISA MEKANIS KOMPOSIT HYBRID SERAT ALAM RAMI DAN
FIBERGLASS DAN FIBERGLASS PADA SPOILER KIJANG LGX
DENGAN METODE *HAND LAY UP*”

Disusun Oleh :

WAHYU ARIS DARMAWAN
20153020072

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi D3 Teknik Mesin Program Vokasi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Pada tanggal, Februari 2019 dinyatakan telah memenuhi syarat guna memperoleh
gelar ahli madya.

Susunan Penguji :

Nama Lengkap dan Gelar

Tanda Tangan

1. Pembimbing : M. Abdus Shomad, S.T., M.Eng
2. Penguji I : Ferriawan Yudhanto, S.T., M.T
3. Penguji II : Andika Wisnujati, S.T., M.Eng



Yogyakarta, Februari 2019

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA



DIREKTUR PROGRAM VOKASI

Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si
NIK. 19650601201210143092

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wahyu Aris Darmawan

NIM : 20153020072

Prodi : D3 Teknik Mesin

Fakultas : Program Vokasi

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang berjudul “ANALISA MEKANIS KOMPOSIT HYBRID SERAT ALAM RAMI DAN FIBERGLASS PADA SPOILER KIJANG LGX DENGAN METODE *HAND LAY UP*” ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana atau Ahli Madya di Perguruan Tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Februari 2019



Wahyu Aris Darmawan
NIM. 20153020072

MOTTO

“Allah Tidak Membebani Seseorang Itu Melainkan Sesuai Dengan
Kesanggupannya”

(Q.S. Al-Baqarah : 286)

“Maka Sesungguhnya Bersama Kesulitan Ada Kemudahan, Sesungguhnya
Bersama Kesulitan Ada Kemudahan”

(Q.S. Al-Insyirah : 5-6)

“Barang Siapa Bertaqwa Kepada Allah Niscaya Dia Akan Membukakan Jalan
Keluar Baginya”

(Q.S. At-Talaq : 2)

“Mewujudkan Impian Tidak Semudah Membalikan Telapak Tangan. Tetapi
Apabila Ada Kerja Keras, Usaha Dan Doa Maka Allah Akan Membantu
Mewujudkannya”

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :



Kedua Orang Tuaku Tercinta Yang Telah Memberikan Motivasi, Dukungan Dan Selama Ini Sudah Bersusah Payah Membesarkan Dan Tanpa Pamrih, Berkat Doa Dan Dukungan, Anaknya Bisa Seperti Ini. Terima Kasih Atas Semua Yang Kalian Berikan.



Saudara-Saudaraku Tersayang Yang Telah Memberikan Nasehat Dan Dukungan.



Teman-Teman Kelas B Angkatan 2015 Teknik Mesin Yang Selalu Bersama Dalam Menempuh Pendidikan Selama Ini.

KATA PENGANTAR

Puji dan rasa syukur mendalam penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya maka laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Salam dan salawat semoga selalu tercurah pada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisa Mekanis Komposit Hybrid Serat Alam Rami Dan Fiberglass Pada Spoiler Kijang LGX Dengan Metode *Hand Lay Up*” ini penulis susun untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Ahli Madya-D3 pada program studi Teknik Mesin, Program Vokasi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan laporan Tugas Akhir ini hingga selesai. Secara khusus rasa terima kasih tersebut kami sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak M. Abdus Shomad, S.Sos.I., S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, dan juga selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Seluruh Dosen Dan Karyawan Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

4. Orang tua yang selalu mendukung dengan penuh kasih sayang seluruh aktivitas baik moril maupun materil.
5. Teman-teman D3 teknik mesin angkatan 2015 dan khususnya kelas B selaku teman seperjuangan dalam perkuliahan.
6. Bengkel Jaguar Yang Telah Membagi Ilmunya Yang Sangat Bermanfaat.
7. Teman-teman traveling (rifkhan, sigit, riza, ditha, nitha, rara, devi) yang selalu mendukung, terima kasih semoga selalu menjadi teman yang terbaik.
8. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis berharap kiranya Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan khususnya teman-teman Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Selain itu penulis menyadari bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran sebagai masukan untuk penyempurnaan penulisan ini dimasa mendatang.

Yogyakarta, Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xix
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
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II DAFTAR PUSTAKA.....	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Dasar Teori	9

2.2.1 Komposit	9
2.2.2 Klasifikasi Komposit	11
2.2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Sifat-Sifat Mekanik Komposit	16
2.2.4 Serat Rami	17
2.2.5 Serat Kaca/ Fiberglass	18
2.2.6 Matrik/ Resin	21
2.2.7 Katalis	22
2.2.8 Alkali (NaOH)	23
2.2.9 Proses Pembuatan Komposit	24
2.2.10 Spoiler	25
2.2.11 Pengujian Kekuatan Tarik	25
2.2.12 Pengujian Kekuatan Impak	28
2.2.13 <i>Moisture Content</i> (MC)	31
BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1 Diagram Alir Penelitian	32
3.2 Tempat Pelaksanaan	34
3.3 Alat Dan Bahan	34
3.3.1 Alat	34
3.3.2 Bahan	38
3.4 Proses Pengalkalisasian Serat Rami	42
3.5 Proses Pembuatan Spesimen	44
3.6 Proses Pengujian Tarik Dan Pengujian Impak	46
3.7 Proses Pembuatan Moulding Spoiler Kijang LGX	48

3.7.1 Alat Dan Bahan	48
3.7.2 Proses Pembuatan Moulding.....	48
3.7.3 Penyebab Terjadinya Void Atau Lubang.....	53
3.7.4 Cara Memperbaiki Pada Bidang Cetakan Yang Berlubang.....	54
3.7.5 Hal-Hal Yang Perlu Diperhatikan Dalam Mencetak Produk.....	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	56
4.1 Pembuatan Produk Spoiler Kijang Lgx Dengan Metode <i>Hand Lay Up</i> ...	56
4.1.1 Persiapan Moulding/ Cetakan	56
4.1.2 Persiapan Bahan-Bahan.....	57
4.1.3 Proses Penyetakan Produk Spoiler Kijang LGX.....	58
4.1.4 Proses Penyopotan Produk Spoiler Kijang LGX Dari Cetakan	63
4.1.5 Proses Penggabungan 2 Hasil Produk Menjadi 1 Bagian	64
4.2 Proses Finishing Pada Spoiler Kijang LGX.....	65
4.2.1 Proses Pendempulan.....	65
4.2.2 Proses Pengecatan	67
4.2.3 Proses Pemolesan	69
4.3 Hasil Dan Pembahasan Pengujian.....	70
4.3.1 Pengujian Tarik	70
4.3.2 Pengujian Impak.....	72
4.4 <i>Moisture Content</i> (MC).....	74
4.5 Hasil Foto Penampang Patahan	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1 Kesimpulan	78

5.2 Saran	79
RINCIAN BIAYA PEMBUATAN CETAKAN DAN PRODUK SPOILER KIJANG LGX	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komposit Serat	12
Gambar 2.2 Komposit Lapis	12
Gambar 2.3 Komposit Partikel.....	13
Gambar 2.4 Struktur <i>Continuous Fibre Composite</i>	14
Gambar 2.5 Struktur <i>Woven Fibre Composite</i>	14
Gambar 2.6 Struktur <i>Chopped Fibre Composite</i>	15
Gambar 2.7 Struktur <i>Hybrid Fibre Composite</i>	15
Gambar 2.8 Serat Rami	18
Gambar 2.9 Resin.....	22
Gambar 2.10 Katalis.....	23
Gambar 2.11 Proses Pembuatan Komposit Dengan Metode <i>Hand Lay Up</i>	25
Gambar 2.12 Spoiler Kijang LGX	25
Gambar 2.13 Standar Uji Tarik ASTM D 638.....	27
Gambar 2.14 Ilustrasi Pengujian Impak.....	29
Gambar 2.15 Standar Uji Impak ASTM D 5942-96.....	29
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 3.2 Alat Pemotong.....	34
Gambar 3.3 Kuas.....	35
Gambar 3.4 Gelas Plastik.....	35
Gambar 3.5 Gelas Ukur.....	36
Gambar 3.6 Suntikan.....	36

Gambar 3.7 Spon.....	36
Gambar 3.8 Amplas	37
Gambar 3.9 Alat Penenun	37
Gambar 3.10 Timbangan Digital	38
Gambar 3.11 Resin Polyester 108.....	38
Gambar 3.12 Katalis.....	39
Gambar 3.13 Serat Fiberglass dan Serat Rami	39
Gambar 3.14 NaOH	40
Gambar 3.15 Talk.....	40
Gambar 3.16 Mirrorglaze.....	41
Gambar 3.17 Dempul	41
Gambar 3.18 Serat Rami Direndam Pada Larutan NaOH	42
Gambar 3.19 Serat Rami Setelah Kering	43
Gambar 3.20 Proses Penenunan Serat Rami	43
Gambar 3.21 Hasil Serat Rami Setelah Ditenun.....	44
Gambar 3.22 Hasil Akhir Pembuatan Spesimen Dan Digambar Bentuk Spesimen	45
Gambar 3.23 Spesimen Setelah Dipotong	46
Gambar 3.24 Mesin Uji Tarik <i>Servopulse</i>	47
Gambar 3.25 Alat Uji Impak <i>Charpy</i>	47
Gambar 3.26 Master Diberikan Spon Dibagian Ujung Master.....	49
Gambar 3.27 Master Diberikan Mirrorglaze.....	50
Gambar 3.28 Proses Menyetak Setelah Serat Fiberglass Diberikan Adonan Resin Dan Katalis.....	51

Gambar 3.29 Hasil Cetakan Setelah Dicotot Dari Master	52
Gambar 3.30 Cetakan Diberikan Penyangga Agar Hasil Tidak Terjadi Deformasi	53
Gambar 4.1 Proses Pengolesan Mirroglaze Pada Cetakan	57
Gambar 4.2 Serat Fiberglass Dan Serat Rami Dipotong Sesuai Ukuran Cetakan .	58
Gambar 4.3 Proses Menyetak Produk Pada Cetakan Bagian Atas Lapisan Pertama	59
Gambar 4.4 Proses Menyetak Produk Lapisan Kedua.....	60
Gambar 4.5 Proses Menyetak Produk Lapisan Ketiga.....	60
Gambar 4.6 Proses Menyetak Produk Pada Cetakan Bagian Bawah Lapisan Pertama.....	61
Gambar 4.7 Serat Rami Dipotong Kecil Dan Ditempel Pada Cetakan Lapisan Kedua	62
Gambar 4.8 Proses Menyetak Produk Lapisan Ketiga.....	63
Gambar 4.9 Hasil Produk Bagian Atas Dan Bawah	64
Gambar 4.10 Penggabungan Kedua Bagian Untuk Mengatur Kepresisian	64
Gambar 4.11 Produk Kedua Bagian Diberikan Adonan Talk Dan Digabungkan Menjadi Satu	65
Gambar 4.12 Hasil Spoiler Setelah Kedua Bagian Digabungkan Menjadi Satu ...	65
Gambar 4.13 Proses Mendempul Pada Spoiler.....	66
Gambar 4.14 Spoiler Setelah Diampas	67
Gambar 4.15 Spoiler Dicat Dasar Epoxy	67
Gambar 4.16 Spoiler Didempul Pada Bagian Yang Masih Berlubang.....	68
Gambar 4.17 Proses Spoiler Saat Dicat Merah.....	68

Gambar 4.18 Spoiler Setelah Disemprotkan Clear	69
Gambar 4.19 Spoiler Setelah Dipoles Dengan Kompon.....	69
Gambar 4.20 Grafik Kekuatan Tarik Rata-Rata Komposit Hybrid	71
Gambar 4.21 Grafik Modulus Elastisitas Rata-Rata Komposit Hybrid.....	71
Gambar 4.22 Grafik Energi Yang Diterima Rata-Rata Komposit Hybrid.....	73
Gambar 4.23 Grafik Kekuatan Impak Rata-Rata Komposit Hybrid.....	73
Gambar 4.24 Penampang Patahan Uji Tarik.....	76
Gambar 4.25 Penampang Patahan Uji Impak	77

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar Beberapa Referensi Mechanical Properties Dari Serat Rami	2
Tabel 2.1 Sifat-Sifat Serat Gelas	20
Tabel 2.2 Komposisi Senyawa Kimia Serat Gelas.....	20
Tabel 4.1 Hasil Kekuatan Tarik Spesimen Dengan 3 Variasi.....	70
Tabel 4.2 Hasil Kekuatan Impak Spesimen Dengan 3 Variasi	72
Tabel 4.3 Hasil <i>Moisture Content</i>	75