

**ANALISIS MATERIAL KOMPOSIT *FIBERGLASS (WOVEN ROOFING)*
DENGAN *CORE* KAYU BALSA PADA PEMBUATAN PESAWAT
TERBANG *UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV)* BERTIPE *FIXED*
WING MODEL OV-10 BRONCO**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Ahli
Madya Pada Program Studi D3 Teknologi Mesin Program Vokasi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

HANDOKO PRIONO
20173020042

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI MESIN
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2020**

HALAMAN PESETUJUAN

**ANALISIS MATERIAL KOMPOSIT *FIBERGLASS (WOVEN ROOFING)*
DENGAN *CORE* KAYU Balsa PADA PEMBUATAN PESAWAT
TERBANG *UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV)* BERTIPE *FIXED*
WING MODEL OV-10 BRONCO**

Disusun Oleh

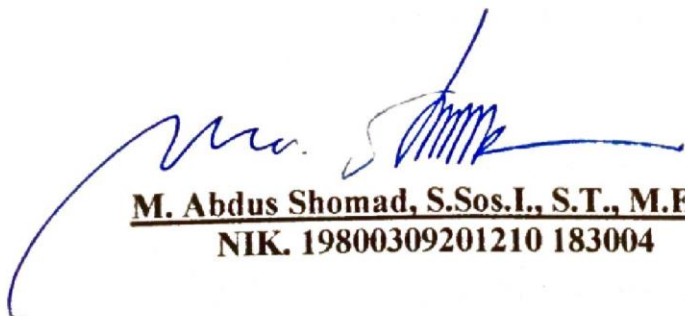
HANDOKO PRIONO
20173020042

Telah disetujui dan disahkan pada tanggal, 23 Desember 2020 untuk dipertahankan
di depan Dewan Penguji Tugas Akhir Program Studi D3 Teknologi Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Dosen Pembimbing



Ferriawan Yuhanto, S.T., M.T.
NIK. 19800727201210 1833003

Yogyakarta, 23 Desember 2020
Ketua Program Studi Teknologi Mesin



M. Abdus Shomad, S.Sos.I., S.T., M.Eng.
NIK. 19800309201210 183004

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS MATERIAL KOMPOSIT *FIBERGLASS (WOVEN ROOFING)*
DENGAN *CORE KAYU BALSA* PADA PEMBUATAN PESAWAT
TERBANG *UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV)* BERTIPE *FIXED*
*WING MODEL OV-10 BRONCO***

Disusun Oleh

HANDOKO PRIONO

20173020042

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir
Program Studi D3 Teknologi Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Pada tanggal 23 Desember dan Dinyatakan telah memenuhi syarat guna

Memperoleh gelar Ahli Madya

Susunan Penguji

Nama lengkap dan gelar

Tanda tangan

Pembimbing 1 : ★ Ferriawan Yudhanto, S.T., M.T. ★

Penguji 1 : Zuhri Nurisna, S.T., M.T.

Penguji 2 : Sotya Anggoro, S.T., M.Eng.



Yogyakarta, 23 Desember 2020

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI MESIN PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

Direktur Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si.
NIK. 19650601 201210 143 092

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Handoko Priono

NIM : 20173020042

Program Studi : D3 Teknologi Mesin

Fakultas : Program Vokasi

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini Saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISIS MATERIAL KOMPOSIT *FIBERGLASS (WOVEN ROOFING)* DENGAN *CORE KAYU BALSA* PADA PEMBUATAN PESAWAT TERBANG *UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV)* BERTIPE *FIXED WING MODEL OV-10 BRONCO*”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya/Kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi atau Instansi, dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 23 Desember 2020



Handoko Priono

MOTTO

Barangsiapa yang mengerjakan kebaikan sekecil apa pun, niscaya dia akan melihatnya

(Q.s Al-Zalzalah:7)

*Tanpa cinta kecerdasan itu berbahaya
dan tanpa kecerdasan cinta itu tidak cukup*

(Bj Habibie)

HALAMAN PESEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang melimpahkan berkah dan rahmat-Nya dan dengan segala rasa syukur, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini untuk:

1. Kedua orang tua, beliau Bapak Sarip dan Ibu Rukayah terimakasih atas doa, semangat, motivasi, pengorbanan, nasehat serta kasih sayang yang tidak pernah henti hingga saat ini.
2. Bapak Muhammad Abdus Shomad, S.Sos., S.T., M.Eng. dan Ferriawan Yudhanto, S.T., M.T. yang selama ini membimbing dan memberikan saran serta motivasi selama ini, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Diri sendiri yang telah berjuang sejauh ini dalam keadaan dunia yang sedang tidak baik-baik saja.
4. Teman baikku iin yulita sari yang selalu ada dan mendukungku dalam keadaan suka maupun duka.
5. Teman satu tim saya Agung Widodo, M Yusri Ilyas, Selo Lambang Ginaris, Sintya Diyas Pramudita yang selama ini berjuang sangat keras dan gigih hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman D3 Teknologi Mesin 2017 terimakasih atas segala dukungan dan partisipasinya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya kami bisa menyelesaikan Tugas Akhir kami dengan judul “Analisis Material Komposit *Fiberglass (woven roofing)* Dengan *Core* Kayu Balsa Pada Pembuatan Pesawat Terbang *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)* Bertipe *Fixed Wing* Model OV-10 Bronco”. Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan akademis menyelesaikan program Diploma-3 pada jurusan Teknologi Mesin, Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan terselesaikannya Tugas Akhir ini kami mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si. selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberi kami kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak M. Abdus Shomad, S.Sos.I., S.T., M.Eng. selaku ketua Program Studi Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ferriawan Yudhanto, S.T., M.T. selaku Pembimbing, yang telah banyak memberikan saran dan ilmunya untuk Tugas Akhir ini.
4. Bapak Zuhri Nurisna, S.T., M.T. selaku dosen penguji 1.
5. Bapak Sotya Anggoro, S.T. M.Eng. selaku dosen penguji 2.
6. Seluruh staff dan akademisi D3 Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Laboran D3 Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini.

**“ANALISIS MATERIAL KOMPOSIT *FIBERGLASS (WOVEN ROOFING)*
DENGAN *CORE* KAYU BALSA PADA PEMBUATAN PESAWAT
TERBANG *UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV)* BERTIPE *FIXED*
WING MODEL OV-10 BRONCO”**

Handoko Priono¹, Ferriawan Yudhanto²

Jurusan D3 Teknologi Mesin Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Jl. Brawijaya, Bantul, Yogyakarta 55183 telp: (0274) 387656 E-mail:

handokopriono12@gmail.com

ABSTRAK

Material komposit sandwich banyak digunakan dalam dunia industri, salah satunya dibidang penerbangan. Material komposit dipilih karena memiliki sifat yang ringan kuat dan tahan terhadap lingkungan. Pemilihan kayu balsa yang digunakan sebagai *core* (inti) karena memiliki sifat yang ringan dan mudah ditemukan. Spesimen komposit *fiberglass* 400gr dengan *core* kayu balsa dibuat dengan metode *press mold* disesuaikan dengan standart ASTM D638 dan ASTM E23. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai kekuatan tarik dan keuletan (impak) dalam sandwich komposit. Nilai yang didapat pada pengujian tarik memiliki tegangan sebesar 98,9 Mpa, regangan 0,22%, dan modulus elastisitasnya 0,42 Gpa. Pengujian impak menghasilkan energi serap sebesar 6,596 joule. Pengujian bending 66,149 Mpa. Hasil tersebut menunjukkan bahwa komposit *fiberglass* 400gr dengan *core* kayu balsa memiliki nilai yang cukup baik. Dari hasil tersebut sandwich komposit dapat diaplikasikan kedalam pembuatan material sayap pesawat UAV OV- 10 BRONCO.

Kata Kunci : Komposit, *Fiberglass*, Kayu Balsa, UAV

**"ANALYSIS OF FIBERGLASS COMPOSITE (WOVEN ROOFING)
MATERIAL WITH BALSAM WOOD CORE IN FOR MADE OF AIRCRAFT
UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV) TYPE FIXED WING MODEL OV10
BRONCO"**

Handoko Priono¹, Ferriawan Yudhanto²

Jurusan D3 Teknologi Mesin Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Jl. Brawijaya, Bantul, Yogyakarta 55183 telp: (0274) 387656 E-mail:

handokopriono12@gmail.com

ABSTRACT

Sandwich composite materials are widely used in the industrial world, one of which is in the aviation sector. Composite material was chosen because it has properties that are light, strong and resistant to the environment. The choice of balsam wood is used as a core because it is light and easy to find. 400gr fiberglass composite specimens with balsam wood cores were made by the pressmold method according to the ASTM D638 and ASTM E23 standards. This study aims to obtain the value of tensile strength and ductility (impact) in the composite sandwich. The value obtained in the tensile test has a stress of 98.9 Mpa, a strain of 0.22%, and a modulus of elasticity of 0.42 Gpa. The energy absorption test (impact) was 6.5 joules. Bending test 66,149 Mpa. This result shows that 400gr fiberglass composite with balsam wood core has a fairly good value. From these results, composite sandwiches can be applied to the manufacturing of the wing materials for the UAV OV-10 BRONCO aircraft.

Keyword: Composite, Fiberglass, Balsam wood, UAV

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PESETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PESEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR DIAGRAM	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar teori	7
2.2.1 Definisi komposit	7
2.2.2 Unsur Penyusun Komposit	7
2.2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Performa Komposit.....	7
2.2.4 Klasifikasi Komposit	9
2.3 Fiberglass Woven Rooving	9

2.4	Kayu balsa	10
2.5	Pengujian Spesimen Fiberglass dengan core kayu balsa	12
2.6	Sifat Mekanis	17
2.7	Pesawat Tanpa Awak, Unmanned Aerial Vehicle (UAV)	20
2.7.1	Aplikasi Unmanned Aerial Vehicle (UAV)	20
2.7.2	Jenis Unmanned Aerial Vehicle (UAV)	21
2.8	Metode Pembuatan	22
BAB III METODE PENELITIAN.....		24
3.1	METODOLOGI PENELITIAN	24
3.2	Alat dan bahan	25
3.2.1	Bahan	27
3.3	Tempat Pembuatan dan Pengujian	29
3.4	Proses pembuatan	29
BAB IV HASIL.....		33
4.1	Hasil Pengujian Tarik	33
4.2	Nilai Tegangan Tarik Sandwich Komposit	34
4.3	Nilai Regangan Tarik Sandwich Komposit	35
4.4	Nilai Modulus Elastisitas Sandwich Komposit	36
4.5	Hasil Pengujian Impak	36
4.6	Hasil pengujian bending	37
4.7	Proses Pembuatan Sayap	39
4.8	Analisa Hasil	39
BAB V PENUTUP		41
5.1	KESIMPULAN	41
5.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA		42
LAMPIRAN		44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Fiberglass woven roofing	10
Gambar 2. 2 Kayu balsa.	11
Gambar 2. 3 Spesimen pengujian.....	12
Gambar 2. 4 Mesin uji Tarik)	13
Gambar 2. 5 Grafik pengujian regangan	14
Gambar 2. 6 Pengujian impak	15
Gambar 2. 7 Material pada pesawat terbang	20
Gambar 2. 8 Pesawat UAV model fixed wing	22
Gambar 2. 9 Filament winding.....	22
Gambar 2. 10 Press mold	23
Gambar 3. 2 Diagram alur	25
Gambar 3. 3 Gelas ukur	25
Gambar 3. 4 Amplas	26
Gambar 3. 5 Sarung tangan	26
Gambar 3. 6 Kuas	26
Gambar 3. 7 Wadah plastik	27
Gambar 3. 8 Masker	27
Gambar 3. 9 Kayu balsa	28
Gambar 3. 10 Woven roving	28
Gambar 3. 11 Resin	28
Gambar 3. 12 Mirror	29
Gambar 3. 13 Spesimen uji tarik ASTM D638	30
Gambar 3. 14 Spesimen uji impak ASTM E23	31
Gambar 4. 1 Spesimen hasil pengujian tarik	36
Gambar 4. 2 Spesimen uji impak	37
Gambar 4. 3 Proses pembuatan wing pesawat UAV tipe BRONCO	39

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 4. 1 Nilai Tegangan Tarik Sandwich Komposit	33
Diagram 4. 2 Nilai regangan sandwich komposit	34
Diagram 4. 3 Nilai Modulus Elastisitas Sandwich Komposit	35
Diagram 4. 4 Nilai penyerapan energi dengan sudut α 15°	36
Diagram 4. 5 Nilai keliatan (keuletan) material	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Perhitungan Uji Impak.....	48
Lampiran 1.2 Grafik Hasil Pengujian Tarik	50
Lampiran 1.3 Hasil Pengujian Impak.....	55
Lampiran 1.4 Foto pesawat	56

