

SKRIPSI

**PROSES MANUFAKTUR PESAWAT TANPA AWAK (UAV)
JENIS FIXED WING DENGAN MENGGUNAKAN MATERIAL
STYROFOAM DAN MATERIAL COMPOSIT FIBER CLOTH**



Di susun oleh :

NAMA : DAFFA ATALARIK RAMADHAN

NIM : 1811013

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

JANUARI 2022

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

PROSES MANUFAKTUR PESAWAT TANPA AWAK (UAV) JENIS FIXED WING DENGAN MENGGUNAKAN MATERIAL STYROFOAM DAN MATERIAL COMPOSIT FIBER CLOTH



Disusun Oleh :

Nama : Daffa Atalarik Ramadhan

Nim : 18.11.013

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Fakultas : Teknologi Industri

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



Dr. I Komang Astana Widi, S.T., M.T.
NIP. P. 1030400405

Diperiksa Dan Disetujui
Dosen Pembimbing


Ir. Soeparno Djiwo, M.T.
NIP . Y. 1018600128

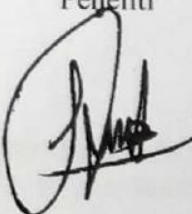
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

1. Judul Ulasan : Proses Manufaktur Pesawat Tanpa Awak (UAV) Jenis Fixed Wing Dengan Menggunakan Material Styrofoam dan Material Fiber Cloth
2. Biografi Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Daffa Atalarik Ramadhan
 - b. Bidang Kegiatan : Manufaktur
 - c. Jabatan : Mahasiswa
 - d. Telp. : 0895621099843
 - e. E-mail : dafaatarik8@gmail.com
3. Masa pelaksanaan
 - a. Mulai : 20 September 2021
 - b. Akhir : 26 Januari 2022
4. Anggaran : Rp. 1.203.500
5. Lokasi Penelitian : Kampus ITN Malang
6. Hasil yang ditargetkan : Dapat memanfaatkan material *styrofoam* dan menambah efisiensi daya pada pesawat tanpa awa

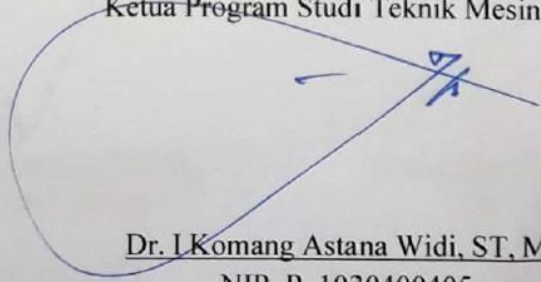
Diperiksa Dan Disetujui
Dosen Pembimbing

Malang, 26 Januari 2022
Peneliti


Ir. Soeparno Djiwo, MT
NIP . Y. 1018600128


Daffa Atalarik Ramadhan
NIM. 1811013

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1


Dr. I Komang Astana Widi, ST, MT
NIP. P. 1030400405

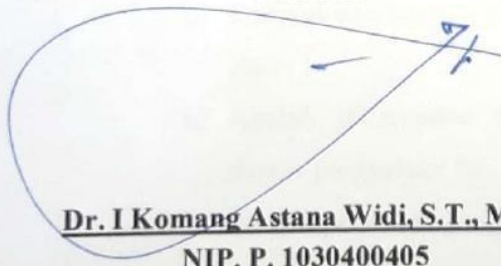


**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

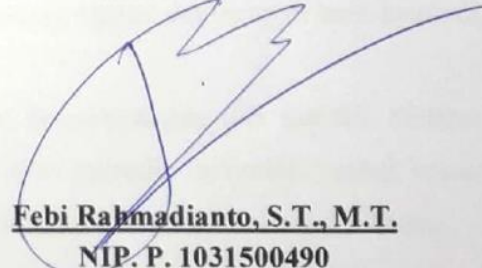
Nama : Daffa Atalarik Ramadhan
NIM : 18.11.013
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul : Proses Manufaktur Pesawat Tanpa Tanpa Awak (UAV) Jenis Fixed Wing Dengan Menggunakan Material Styrofoam dan Material Fiber Cloth
Dipertahankan di hadapan Tim Ujian Skripsi jenjang Program Strata Satu (S-1).
Pada Hari : Selasa
Tanggal : 15 Februari 2022
Dengan Nilai : 83.4 (A)

PANITIA MAJELIS PENGUJI SKRIPSI

KETUA

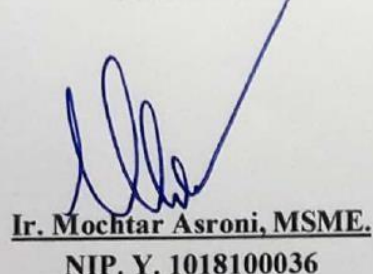

Dr. I Komang Astana Widi, S.T., M.T.
NIP. P. 1030400405

SEKERTARIS

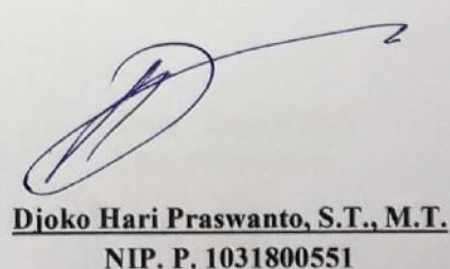

Febi Rahmadianto, S.T., M.T.
NIP. P. 1031500490

ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI 1


Ir. Mochtar Asroni, MSME.
NIP. Y. 1018100036

PENGUJI 2


Djoko Hari Praswanto, S.T., M.T.
NIP. P. 1031800551

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Daffa Atalarik Ramadhan
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Jl. Batugiok 9 No. 215 RT/RW 05/37, Rawalumbu,
Bekasi, Jawa Barat

Dengan ini menyatakan Bahwa:

1. Karya cipta yang saya mohonkan :
Berupa : Skripsi
Berjudul : Proses Manufaktur Pesawat Tanpa Awak (*UAV*) Jenis Fixed Wing Dengan Menggunakan Bahan Material Styrofoam dan Material Composit Fiber Cloth
2. Karya cipta yang di atas adalah benar ciptaan saya sendiri dan bukan ciptaan pihak lain maupun serta tidak bertentangan dengan hak cipta pihak lain maupun. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas
3. Dalam hal ketentuan tersebut diatas saya / kami langgar, maka saya bersedia secara sukarela bahwa :
 - a) Permohonan karya cipta saya yang saya ajukan dianggap di tarik krmback, atau
 - b) Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya akan bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku di Institut Teknologi Nasional Malang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, Januari 2022
Yang Menyatakan



Daffa Atalarik Ramadhan
NIM. 1811013

ABSTRAK

Pesawat tanpa awak (*Unmanned Aerial Vehicle*) adalah wahana terbang yang dikendalikan jarak jauh oleh pilot ataupun mampu bergerak secara otomatis sesuai parameter yang sudah dimasukkan kedalam kendalinya. Wahana tersebut dapat terbang karena pengaruh teori aerodinamika. Beberapa contoh penggunaan pesawat tanpa awak ini dapat berupa alat bantu dalam pemetaan wilayah, SAR, pengendalian jarak jauh seperti monitoring marga satwa, monitoring bencana, lalu lintas dan di jadikan ajang perlombaan seperti Kontes Robot Terbang Indonesia (KRTI) Yang diselenggarakan oleh Pusat Prestasi Nasional (Pusprenas).

Metodologi dalam penelitian ini diawali oleh perancangan pesawat tanpa awak yang berbahan *styrofoam* dan *composite fiber cloth*, kemudian setelah selesai merancang pesawat tanpa awak di uji dengan pengujian flighttime dengan beban dan pengujian kestabilan dengan beban, setelah pengujian, data di catat dan di hitung lalu di rata-ratakan.

Dari hasil uji flighttime menggunakan bahan jenis *styrofoam* dan total beban adalah 1200 Gram, beban 1250 Gram, beban 1300 Gram pada pengujian tersebut menunjukkan nilai rata-rata daya yang terpakai pada pesawat tanpa awak berbahan *styrofoam* dengan beban 1200 gram adalah 0,28 volt dan pada beban 1250 gram daya yang digunakan rata-rata sebesar 0,32 volt kemudian pada beban 1300 gram daya yang digunakan rata-rata sebesar 0,36 volt.

Hasil analisa pengujian pesawat tanpa awak dengan menggunakan material *styrofoam* dan *composit* terdapat perbedaan *flighttime* dan kestabilan, hasil dari analisa pengujian *flighttime* terdapat perbedaan voltase dimana pada material *styrofoam* dengan beban 1200 gram mendapatkan 0,28 volt dan pada material *composit* dengan beban 1500 gram adalah 0,40 volt. Hasil analisa Pengujian kestabilan menggunakan material *styrofoam* dengan beban 1200 gram mendapatkan *minimum pitch axis* rata-rata sebesar -0,13 dan pada material *composit* dengan beban 1500 gram mendapatkan *minimum pitch axis* rata-rata sebesar 0.63.

Kata Kunci : UAV, Pesawat Tanpa Awak, Aeromodelling, Drone

ABSTRACT

Unmanned Aerial Vehicle (Unmanned Aerial Vehicle) is a flying vehicle that is controlled remotely by the pilot or is able to move automatically according to the parameters that have been mounted into its control. The vehicle can fly because of the influence of aerodynamic theory. Some examples of the use of this drone can be in the form of aids in regional mapping, SAR, remote control such as monitoring of wildlife, disaster monitoring, traffic and making competitions such as the Indonesian Flying Robot Contest (KRTI) organized by the National Achievement Center (Pusprenas).

The methodology in this study was initiated by desingning an unmanned aircraft made of styrofoam and composite fiber cloth. After the design of the unmanned aircraft was tested by loaded flight time testing and loaded stability testing. Moreover, the data was recorded and calculated and then analyzed to find the average.

Based on the flightime test using styrofoam type material and the total load which weighs respectively 1200 grams, 1250 grams, 1300 grams, the test shows that the average value of the power used on an unmanned aircraft made from styrofoam with a load of 1200 grams is 0.28 volts. Whereas the power used for 1250 grams of load used an average of 0.32 volts and the 1300 grams of load used an average of 0.36 volts.

The results of the unmanned aircraft test analysis using styrofoam and composite materials indicates that there are differences in flightime and stability. The analysis of flightime test shows that there are voltage differences. The styrofoam material with a load of 1200 grams gets 0.28 volts and on the composite material with a load of 1500 grams it is 0, 40 volts. The result analysis of Stability testing using styrofoam material with a load of 1200 grams gets an average minimum pitch axis of -0.13 and on composite materials with a load of 1500 grams gets an average minimum pitch axis of 0.63.

Keywords: UAV, Unmanned Aircraft, Aeromodelling, Drone

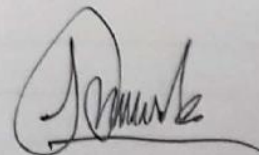
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat Rahmat, Hidayah, serta Karunia-Nya sehingga penulisan ini dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “PROSES MANUFAKTUR PESAWAT TANPA AWAK (*UAV*) JENIS FIXED WING DENGAN MENGGUNAKAN MATERIAL STYROFOAM DAN COMPOSIT FIBER CLOTH “ Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program Strata-1 di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari adanya bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE., selaku Rektor ITN Malang.
2. Ibu Dr. Ellysa Nuranti, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 ITN Malang.
4. Bapak Ir. Soeparno Djiwo, M.T., Selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
5. Bapak Ir. Wayan Sujana, M.T., Selaku Dosen Wali.
6. Kedua orang tua beserta keluarga, terimakasih atas doa, dukungan, dan motivasi demi terselesaikannya proposal skripsi ini.
7. Teman- teman Himpunan Mahasiswa Mesin S-1 ITN Malang yang telah membantu secara langsung maupun tidak secara langsung sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini.

Malang, Januari 2022
Penulis



Daffa Atalarik Ramadhan
NIM. 1811013

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	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	5
1.6 Sistematika Penulis	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Peneliti Terdahulu	6
2.2 UAV (Unmanned Aerial Vehicle)	12
2.2.1 Konsep Aerodinamika Pesawat.....	12
2.2.2 Gaya yang Memengaruhi Terbang Pesawat.....	13
2.3 <i>Styrofoam</i>	16
2.4 Fiberglass	19
BAB III.....	22
METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Diagram Alir	22
3.2 Penjelasan Diagram Alir	24
3.2.1 Studi Literatur	24
3.2.2 Tahap Persiapan	25
3.2.3 Proses pembuatan pesawat tanpa awak.....	28
3.2.4 Proses pengujian pesawat tanpa awak.....	35

3.2.5 Pengolahan data hasil uji.....	39
3.2.5 Analisa data dan pembahasan	39
3.2.6 Variabel Terikat	39
3.2.7 Variabel Bebas	39
3.2.8 Variabel Terkontrol.....	40
3.2.9 Kesimpulan	40
BAB IV	41
ANALISA DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Data Hasil Pengujian.....	41
4.1.1 Data Hasil Pengujian Flight Time.....	41
4.1.2 Data Hasil Pengujian Kestabilan.....	43
4.2 Analisa dan Pembahasan Hasil Pengujian	44
4.2.1 Analisa Data dan Pembahasan Hasil Pengujian Flight Time.....	44
4.2.2 Analisa Data dan Pembahasan Hasil Pengujian Kestabilan.....	49
BAB V.....	65
KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pesawat Tanpa Awak	12
Gambar 2.2 Gaya thrust pada pesawat	13
Gambar 2.3 Gaya drag pada pesawat	14
Gambar 2.4 Gaya lift pada pesawat	14
Gamabr 2.5 Gaya weight pada pesawat	15
Gambar 2.6 Styrofoam	16
Gambar 2.7 EPP Foam	16
Gambar 2.8 XPS Foam	17
Gambar 2.9 EPS foam	18
Gambar 2.10 EPO Foam	18
Gambar 2.11 Serat Fiberglass	19
Gambar 2.12 Fiberglass Tape	20
Gambar 2.13 Fiberglass Cloth.....	20
Gambar 2.14 Fiberglass Rope	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 3.1 Penggaris	25
Gambar 3.2 Bolpoint	25
Gambar 3.3 Cutter	25
Gambar 3.4 lem styrofoam.....	25
Gambar 3.5 Lem tembak	26
Gambar 3.6 Hotwire	26
Gambar 3.7 Setrika.....	26
Gambar 3.8 Gerinda	26
Gambar 3.9 Kuas	26
Gambar 3.10 Wadah Pelastik	26
Gambar 3.11 Gunting	26
Gambar 3.12 Stopwatch	26
Gambar 3.13 Kamera	26
Gambar 3.14 Styrofoam	26
Gambar 3.15 Triplek	27
Gambar 3.16 Lakban	27
Gambar 3.17 Epoxy resin.....	27
Gambar 3.18 Hardener	27
Gambar 3.19 Fiber cloth	27

Gambar 3.20 Pipa Alumunium (Sumber: Mono 2019).....	27
Gambar 3.21 Desain peawat tanpa awak	28
Gambar 3.22 Desain peawat tanpa awak	28
Gambar 3.23 Pembuatan sayap	29
Gambar 3.24 Proses pemotongan sayap menggunakan hot wire.....	29
Gambar 3.25 sayap setelah di potong	30
Gambar 3.26 Proses Pembentukan body pesawat tanpa awak material styrofoam	30
Gambar 3.27 Body pesawat tanpa awak material styrofoam.....	31
Gambar 3.28 Pesawat tanpa awak material styrofoam setelah selesai perakitan.....	31
Gambar 3.29 Proses pembuatan body pesawat material composit	32
Gambar 3.30 Body pesawat tanpa awak material composit	32
Gambar 3.31 Sayap pesawat tanpa awak material lapis composit.....	33
Gambar 3.32 Pesawat tanpa awak material composit setelah selesai perakitan	33
Gambar 3.33 <i>Wiring system</i> pada pesawat tanpa awak.....	34
Gambar 3.34 Elektrik pesawat tanpa awak	34
Gambar 3.35 lintasan pengujian.....	35
Gambar 3.36 Mengkoneksikan telemetri	36
Gambar 3.37 Beban tambahan yang digunakan untuk pengujian.....	36
Gambar 3.38 Proses menunggu sinyal satelit	37
Gambar 3.39 Metode <i>take off</i> adalah hand launch.....	37
Gambar 3.40 Pengujian menggunakan mode auto.....	37
Gambar 3.41 Hasil engambilan data	38

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Flight time styrofoam	42
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Flight time Composite	42
Tabel 4.3 Hasil Pengujian kestabilan Styrofoam	44
Tabel 4.4 Hasil Pengujian kestabilan composite.....	44
Tabel 4.5 Data Regresi dan Kolerasi Pesawat Tanpa Awak Styrofoam	46
Tabel 4.6 Data Regresi dan Kolerasi Pesawat Tanpa Awak Composite.....	48
Tabel 4.7 Data Regresi dan Kolerasi Pesawat Tanpa Awak Styrofoam	50
Tabel 4.8 Data Regresi dan Kolerasi Pesawat Tanpa Awak Styrofoam	52
Tabel 4.9 Data Regresi dan Kolerasi Pesawat Tanpa Awak Styrofoam	54
Tabel 4.10 Data Regresi dan Kolerasi Pesawat Tanpa Awak Styrofoam	56
Tabel 4.11 Data Regresi dan Kolerasi Pesawat Tanpa Awak Composite.....	58
Tabel 4.12 Data Regresi dan Kolerasi Pesawat Tanpa Awak Composite.....	60
Tabel 4.13 Data Regresi dan Kolerasi Pesawat Tanpa Awak Composite.....	62
Tabel 4.14 Data Regresi dan Kolerasi Pesawat Tanpa Awak Composite.....	64

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Rata-Rata Pengujian Flight Time Styrofoam.....	45
Grafik 4.2 Rata-Rata Pengujian Flight Time Composite	47
Grafik 4.3 Rata-Rata Minimum Pitch Axis Styrofoam.....	49
Grafik 4.4 Rata-Rata Maximum Pitch Axis Styrofoam	51
Grafik 4.5 Rata-Rata Minimum Axis Roll Styrofoam	53
Grafik 4.6 Rata-Rata <i>Maximum Axis Roll</i> Styrofoam	55
Grafik 4.6 Rata-Rata <i>Minimum Pitch Axis</i> Composite	57
Grafik 4.7 Rata-Rata <i>Maximum Pitch Axis</i> Composite.....	59
Grafik 4.5 Rata-Rata <i>Minimum Axis Roll</i> Composite	61
Grafik 4.5 Rata-Rata <i>Maximum Axis Roll</i> Composite	63