

**PERANCANGAN DAN UJI COBA *SOLAR POWERED PLANE*
*UNMANNED AERIAL VEHICLES (UAV)***

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mendapatkan Derajat

Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



UMY

**UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

Disusun Oleh:

MASIRUL ISNANTO

20150130071

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi lain sebelumnya. Selain itu, skripsi ini juga tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 23 Juli 2019

Masirul Isnanto

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur saya haturkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan banyak nikmat taufik dan hidayah sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Perancangan Dan Uji Coba *Solar Powered Plane Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*".

Penulisan skripsi ini didasarkan pada syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik sesuai aturan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penulisan skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari dukungan, bimbingan dan bantuan dari banyak pihak yang sangat berarti. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, diantaranya:

1. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing satu.
3. Bapak Reli Adi Himarossa, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing dua.
4. Bapak Azhim Asyratul Azmi, S.T., M.Eng. selaku mentor.
5. Bapak dan ibu yang selalu memberikan dukungan moral, spiritual maupun materi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Adi Susatyo sebagai *team Solar Powered Plane UAV*.
7. Tri Andi Nugroho dan Faiz Zainur Alim sebagai *team* eksternal.
8. Rekan-rekan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta angkatan 2015 dan rekan UMY atas perjuangan selama ini.
9. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan naskah skripsi ini.

Dalam Penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun

sangat diharapkan demi kesempurnaan penyusunan skripsi di masa yang akan datang.

Yogyakarta, 23 Juli 2019

Masirul Isnanto
(20150130071)

HALAMAN PERSEMBAHAN

ASYHADU ALA ILAHA ILLALLAH WA ASYHADU ANNA MUHAMMADAR RASULULLAH. Maha suci ALLAH yang telah memberikan serta mencukupkan segala yang dibutuhkan.

Teruntuk engkau bapak dan ibu tidak ada kata yang pantas tertulis sebagai tanda terimakasihku. Hanya doa untukmu di setiap waktu yang dapat kuhaturkan. Sebagai ungkapan terima kasih atas segala yang telah engkau berikan.

Teruntukmu yang selalu disebutkan dalam doaku dimanapun kamu berada “Dan segala sesuatu kami ciptakan berpasang-pasangan agar kamu mengingat kebesaran ALLAH” Al-Qur’an surah Az-Zariat ayat 49.

Temanku, mungkin aku bukan yang terbaik, bukan yang sangat taat kepada ALLAH, bukan yang soleh, tapi semoga kau menjadi orang yang soleh, yang taat kepada ALLAH yang INSYA ALLAH mendapatkan surganya. Teman, ketika aku berbuat dosa kepadamu, tutur kataku menyayat hatimu maafkanlah aku. Ketika aku meninggalkan sholat dan berbuat dosa ingatkan aku, bimbinglah aku sampai nanti jika engkau hendak dimasukkan kesurga carilah aku jika aku tidak ada disana, bantulah aku, aku akan sangat butuh bantuanmu.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN.....	2
KATA PENGANTAR.....	3
HALAMAN PERSEMBAHAN	5
DAFTAR ISI.....	6
DAFTAR GAMBAR.....	8
DAFTAR TABEL	10
DAFTAR LAMPIRAN	11
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	12
INTISARI	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
BAB 1 PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3. Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4. Asumsi dan Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.5. Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI...Error! Bookmark not defined.	
2.1. Tinjauan Pustaka	Error! Bookmark not defined.
2.2. Landasan Teori	Error! Bookmark not defined.
2.3. Aerodinamika	Error! Bookmark not defined.
2.4. Airfoil	Error! Bookmark not defined.
2.5. Sayap	Error! Bookmark not defined.
2.6. Bidang Kendali.....	Error! Bookmark not defined.
2.7. Aturan Umum Pembuatan Pesawat Aeromodelling ..Error! Bookmark not defined.	
2.8. Baterai dan Sistem Pengisian.....	Error! Bookmark not defined.
2.9. <i>Maximum Power Point Tracker</i>	Error! Bookmark not defined.
2.10. Sistem <i>Autopilot</i>	Error! Bookmark not defined.

BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1. Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.2. Alat	Error! Bookmark not defined.
3.3. Prosedur	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 <i>Modelling</i> dan simulasi	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Manufaktur	Error! Bookmark not defined.
3.3.3 Pengujian	Error! Bookmark not defined.
3.4. Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1. Hasil Perancangan Model	Error! Bookmark not defined.
4.1.2. Penentuan airfoil	Error! Bookmark not defined.
4.1.3. Hasil simulasi model	Error! Bookmark not defined.
4.2. Sistem UAV	Error! Bookmark not defined.
4.3. Sistem Pengisian Baterai	Error! Bookmark not defined.
4.7. Evaluasi Hasil Perancangan	Error! Bookmark not defined.
4.8. Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
BAB V	Error! Bookmark not defined.
PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
5.1. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2. Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-bagian <i>solar cell</i>	6
Gambar 2.2 Arah gaya-gaya pada pesawat	7
Gambar 2.3 Gaya aerodinamis pada sayap	8
Gambar 2.4 Bidang kendali pada sayap	10
Gambar 2.5 Bidang kendali pada pesawat <i>aeromodelling</i>	11
Gambar 2.6 Baterai Lithium Polimer dan Lithium Ion.....	13
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	20
Gambar 4.1 Airfoil Sky-Sailor	2
Gambar 4.2 Tegangan yang terjadi pada model.....	26
Gambar 4.3 Defleksi yang terjadi pada model.....	26
Gambar 4.4 Sudut hedral	27
Gambar 4.5 Sistem <i>autopilot</i>	27
Gambar 4.6 Modul surya jenis <i>monocrystalline</i>	29
Gambar 4.7 Penambahan bentang sayap.....	32
Gambar 4.8 Tegangan yang terjadi pada model.....	32
Gambar 4.9 Defleksi yang terjadi pada model.....	33
Gambar 4.10 Kondisi <i>manual mode</i>	34
Gambar 4.11 Kondisi <i>stabilize mode</i>	34
Gambar 4.12 Kondisi <i>auto mode</i>	35
Gambar 4.13 Fase <i>switching</i>	35
Gambar 5.1 a) Layout PCB b) ATS	40
Gambar 5.2 Proses <i>flashing</i>	45
Gambar 5.3 Kalibrasi <i>accelerometer</i>	46
Gambar 5.4 Kalibrasi <i>radio control</i>	46
Gambar 5.5 Kalibrasi <i>power modul</i>	47

Gambar 5.6 <i>Flight modes</i>	48
Gambar 5.7 pengaturan <i>logic switch</i>	48
Gambar 5.8 <i>Reverse</i> melalui <i>radio control</i>	49
Gambar 5.9 Gerakan control surface pada stabilize mode.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis dan karakteristik airfoil	9
Tabel 2.2 Karakteristik pesawat berdasarkan letak sayap.....	9
Tabel 2.3 <i>Wing loading</i> berdasarkan jenis pesawat	10
Tabel 4.1 Hasil pengujian	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemrograman dan pembuatan ATS.....	39
Lampiran 2. Desain <i>solar powered plane</i> UAV.....	43
Lampiran 3. <i>Datasheet</i> modul surya.....	44
Lampiran 4. Tahap pemrograman <i>autopilot</i>	45

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

UAV	: <i>Unmanned Aerial Vehicle</i>
GPS	: <i>Global Positioning System</i>
FS	: <i>Fuselage</i> atau badan pesawat (cm)
WS	: <i>Wing span</i> atau bentang sayap (cm)
DC	: <i>Direct Current</i>
P	: Tekanan (Pa)
ρ	: Densitas (kg/m^3)
v	: Kecepatan (m/s)
g	: Percepatan gravitasi (m/s^2)
h	: Jarak dari titik referensi (m)
k	: Konstant
CG	: <i>Center of Gravity</i>
V	: Volt
Li-Ion	: Lithium Ion
Li-Po	: Lithium Polimer
GCS	: <i>Ground Control Station</i>
RTL	: <i>Return To Launch</i>
LE	: <i>Landing Edge</i>
TE	: <i>Trailing Edge</i>
CA	: <i>Cyanoacrylate Adhesive</i>
PCB	: <i>Printed Circuit Board</i>
ATS	: <i>Automatic TRANSFER SWITCH</i>
2D	: Dua Dimensi
3D	: Tiga Dimensi
PWM	: <i>Pulse Width Modulation</i>

