

PERANCANGAN DAN REALISASI *FIXED WING UAV* MENGUNAKAN PANEL SURYA SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF UNTUK SISTEM PENGISIAN DAYA

Zenitawati

NRP : 1122056

email : nit.not0303@gmail.com

ABSTRAK

Panel surya merupakan sumber energi yang praktis dan ramah lingkungan juga merupakan energi yang terbarukan. Pemanfaatan panel surya sebagai energi alternatif untuk sistem pengisian daya akan sangat mengefektifkan penggunaan UAV, karena dengan menggunakan panel surya sebagai media untuk pengisian daya, diharapkan *Fixed Wing UAV* dapat terbang lebih lama dibandingkan tanpa menggunakan panel surya.

Dalam Tugas Akhir ini telah direalisasi *Fixed Wing UAV* menggunakan panel surya sebagai energi alternatif untuk sistem pengisian daya. Pesawat model jenis glider dipilih, disesuaikan dengan ukuran panel surya yang akan dipasang, model sayap yang dipilih adalah *rectangular wing* dengan panjang 100 cm dan lebar 21 cm dengan ukuran *fuselage* 80 cm, letak sayap yang dipilih *shoulder wing*. Pemilihan perangkat elektronika seperti motor, *propeller*, servo, ESC, *receiver*, dan baterai disesuaikan dengan klasifikasi berat pesawat dan digunakan persamaan untuk menghitung setiap perangkat yang dipilih. Panel surya digunakan sebagai energi alternatif untuk sistem pengisian daya, menggunakan arduino sebagai pengontrol untuk mengatur *ON-OFF* relay. Kontrol *ON-OFF* hysteresis digunakan agar keluaran pengontrol *ON-OFF* memiliki osilasi dengan frekuensi rendah pada relay. Relay akan *ON* saat tegangan baterai 12,2 Volt dan relay akan *OFF* saat tegangan baterai 12,4 Volt.

Dari hasil perancangan yang dibuat *Fixed Wing UAV* mampu bermanuver dengan baik, dengan panel surya atau tanpa panel surya. Untuk sistem *charger* baterai menggunakan panel surya sebagai energi alternatif berhasil dilakukan, realisasi *Fixed Wing UAV* menggunakan panel surya sebagai sistem *charger*. Hasil ujicoba tanpa menggunakan sistem *charger* kondisi tegangan awal baterai 12,56 V dan tegangan akhir 11,63 V, sedangkan dengan menggunakan sistem *charger* tegangan awal baterai 12,56 V dan tegangan akhir 11,70V.

Kata Kunci : *Fixed Wing UAV*, Panel Surya, Arduino, Relay, Sensor Tegangan, Baterai.

DESIGN AND REALIZATION FIXED WING UAV USING SOLAR PANEL AS THE ALTERNATIVE ENERGY FOR CHARGER SYSTEM

Zenitawati

NRP : 1122056

email : nit.not0303@gmail.com

ABSTRACT

Solar energy is the most practice source of energy and friendly environment and it is the newest energy. The utilization of solar panel are the alternative energy for charge system will be make using UAV more effective. Fixed wing UAV can fly more longer than without solar panel.

In this final project, Fixed Wing UAV used solar panels as an alternative energy for charging power, has been realized. The glider plane model is selected and adjusted with the right size of solar panels that will be installed. Wing model that used in this project is rectangular wing, which the length is 100cm and the width is 21cm, meanwhile the size of fuselage is 80cm. The shoulder wing position is used for wing placement. The selection of electronic device such as motor, propeller, servo, ESC, receiver and battery has adjusted with the weight of the plane, and every preference is made using equation. Solar panels used as alternative energy for charging power system, utilize arduino as controller to adjust ON-OFF relay. ON-OFF Hysteresis controller used, in order to create output with low frequency of oscillation on relay.

Relay will on, if battery voltage is 12,2 V and it will be OFF in 12,4 V. Final result from this making fixed wing uav design is it can good maneuver, with surya panel or without solar panel. For charge system using solar panel as alternative energy is success, realization of fixed wing uav using solar panel as charge system. The result of this trial without charge system condition of voltage early battery is 12.56 V and final voltage is 11.63 V whereas with charge system early voltage is 12.56 V and final voltage is 11.70 V.

Key words : Fixed Wing UAV, Solar Panel, Arduino, Relay, voltage of battery sensor.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
SURAT PERNYATAAN	
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR	
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR PERSAMAAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah.....	1
I.3 Tujuan	1
I.4 Batasan Masalah	2
I.5 Spesifikasi Alat yang Digunakan.....	2
I.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
II.1 Panel Surya	4
II.2 Bagian-bagian Panel Surya	5
II.3 Tipe Panel Surya	7
II.4 Klasifikasi Pesawat Model Menurut FAI	12
II.5 Bagian-Bagian Pesawat.....	19
II.6 Gaya-Gaya yang Bekerja pada Pesawat Terbang	20
II.7 Letak dan Bentuk Sayap	22
II.8 Bentuk Airfoil	23
II.9 Sistem Pengisian Baterai.....	26

II.10	<i>Converter DC-DC</i>	29
II.11	Sistem Kontrol	36
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI		
III.1	Perancangan dan Realisasi <i>Fixed Wing UAV</i>	39
III.1.1	Perancangan dan Realisasi <i>Fixed Wing UAV</i>	39
III.1.2	Sistem Elektronika Pesawat	46
III.2	Perancangan dan Realisasi Sistem <i>Charger Lipo</i>	52
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA		
IV.1	Data Pengamatan <i>Fixed Wing UAV</i>	57
IV.1.1	<i>Fixed Wing UAV</i> tanpa Panel Surya	57
IV.1.2	<i>Fixed Wing UAV</i> dengan Panel Surya.....	58
IV.1.3	<i>Fixed Wing UAV</i> saat Bermanuver.....	60
IV.2	Data Pengamatan Panel Surya.....	61
IV.2.1	Data Pengamatan Relay menggunakan Kontrol ON-OFF Hysterisis	62
IV.2.2	Data Pengamatan Sistem <i>Charger</i>	63
IV.2.3	Data Pengamatan <i>Charger</i> Baterai Lipo.....	65
IV.3	Data Pengamatan Realisasi Panel Surya pada <i>Fixed Wing UAV</i>	66
IV.3.1	Data Pengamatan <i>Fixed Wing UAV</i> tanpa Sistem <i>Charger</i>	66
IV.3.2	Data Pengamatan <i>Fixed Wing UAV</i> dengan Sistem <i>Charger</i>	67
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		
V.1	Simpulan.....	69
V.2	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA		71
LAMPIRAN – A Program Arduino Sistem <i>Charger</i>		A-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Cara Kerja Panel Surya	5
Gambar II.2	Bagian-Bagian Panel Surya.....	5
Gambar II.3	<i>Amorphous Silicon Solar Cell (A-Si)</i>	8
Gambar II.4	<i>Copper Indium Gallium Selenide Solar Cells (CIGS)</i>	9
Gambar II.5	<i>Gallium Arsenide Germanium Solar Cell (GaAs)</i>	10
Gambar II.6	<i>Monocrystalline Solar Cell (Mono-Si)</i>	10
Gambar II.7	<i>Polycrystalline Solar Cell (Multi-Si)</i>	11
Gambar II.8	<i>Thin Film Solar Cell (TFSC)</i>	12
Gambar II.9	Chuck Glider	13
Gambar II.10	Dasar Penerbangan Model <i>Control Line</i>	14
Gambar II.11	Model <i>Control Line</i>	14
Gambar II.12	Pesawat Model Tipe Extra 260	15
Gambar II.13	Mesin Pesawat Dua Langkah	16
Gambar II.14	Model P-51D Mustang	17
Gambar II.15	Pesawat Model Elektrik	19
Gambar II.16	Bagian-Bagian Pesawat.....	19
Gambar II.17	Gaya yang Bekerja pada Sebuah Pesawat Terbang	20
Gambar II.18	Pesawat Berdasarkan Letak Sayap	22
Gambar II.19	Bentuk Sayap Pesawat	23
Gambar II.20	Terminologi <i>Airfoil</i>	24
Gambar II.21	Tipe <i>Airfoil</i>	25
Gambar II.22	Proses <i>Discharge</i> dan <i>Charger</i> baterai.....	27
Gambar II.23	Susunan Seri dan Paralel Baterai	27
Gambar II.24	Prinsip <i>Converter</i> DC-DC Tipe Linier.....	30
Gambar II.25	<i>Converter</i> tipe peralihan.....	31
Gambar II.26	Tegangan keluaran	31
Gambar II.27	<i>Buck Converter</i>	33
Gambar II.28	<i>Boost Converter</i>	34
Gambar II.29	<i>Buck-Boost Converter</i>	35

Gambar II.30	<i>Cuk Converter</i>	36
Gambar II.31	Diagram Blok Sistem Pengendalian Loop Terbuka.....	37
Gambar II.32	Diagram Blok Sistem Pengendalian Loop Tertutup	38
Gambar III.1	Desain <i>3D Fixed Wing UAV</i>	40
Gambar III.2	Desain <i>Wing UAV</i>	41
Gambar III.3	Desain <i>Fuselage UAV</i>	42
Gambar III.4	Desain <i>Elevator UAV</i>	42
Gambar III.5	Desain <i>Rudder UAV</i>	43
Gambar III.6	Desain <i>Winglet UAV</i>	43
Gambar III.7	Desain <i>UAV Tampak Atas</i>	44
Gambar III.8	Desain <i>UAV Tampak Depan</i>	44
Gambar III.9	Desain <i>UAV Tampak Belakang</i>	45
Gambar III.10	Desain <i>UAV Tampak Samping</i>	45
Gambar III.11	Desain <i>UAV Tampak 3D</i>	46
Gambar III.12	Diagram Blok Sistem Elektronika <i>UAV</i>	46
Gambar III.13	Diagram Blok Sistem <i>Charge Lipo</i>	53
Gambar III.14	Rangkaian <i>Charger</i> Baterai <i>Lipo</i>	54
Gambar III.15	Algoritma Sensor Tegangan.....	56
Gambar IV.1	<i>Fixed Wing UAV</i> tanpa Panel Surya.....	57
Gambar IV.2	<i>Fixed Wing UAV</i> dengan Panel Surya	58
Gambar IV.3	<i>Fixed Wing UAV</i> tanpa Panel Surya.....	59
Gambar IV.4	<i>Fixed Wing UAV</i> saat Bermanuver.....	60
Gambar IV.5	<i>Fixed Wing UAV</i> saat <i>Take Off</i>	61
Gambar IV.6	<i>Fixed Wing UAV</i> saat <i>Landing</i>	61
Gambar IV.7	Grafik Ujicoba Relay menggunakan Kontrol ON-OFF Hysterisis.....	62
Gambar IV.8	Proses <i>Charge. Power Bank</i>	64
Gambar IV.9	Proses <i>Charge</i> Baterai <i>Lipo</i>	65
Gambar IV.10	Proses Pengujian <i>Fixed Wing UAV</i> tanpa <i>Sistem Charger</i> ...66	
Gambar IV.11	Proses Pengujian <i>Fixed Wing UAV</i> dengan <i>Sistem Charger</i> 67	

DAFTAR TABEL

Tabel III.1	Spesifikasi Turnigy Park480 Brushless Outrunner 850kv	48
Tabel III.2	Spesifikasi <i>Propeller</i> 11x4.7	48
Tabel III.3	Spesifikasi Hobbyking™ SS Series 50-60A ESC.....	49
Tabel III.4	Spesifikasi Zippy 2200mAh 3S 25C Lipo	50
Tabel III.5	Spesifikasi FrSky D8R-XP 2.4Ghz Receiver	51
Tabel III.6	Spesifikasi Servo SPRINGRC SM-S3317M	52
Tabel IV.1	Data Pengamatan <i>Fixed Wing</i> UAV tanpa <i>Panel Surya</i>	58
Tabel IV.2	Data Pengamatan <i>Fixed Wing</i> UAV dengan <i>Panel Surya</i>	59
Tabel IV.3	Data Pengamatan <i>Fixed Wing</i> UAV tanpa <i>Panel Surya</i>	60
Tabel IV.4	Data Pengamatan Ujicoba Relay	63
Tabel IV.5	Data Pengamatan <i>Charger Power Bank</i>	64
Tabel IV.6	Data Pengamatan <i>Charger</i> Baterai Lipo.....	65
Tabel IV.7	Data Pengamatan <i>Fixed Wing</i> UAV tanpa <i>Sistem Charger</i>	67
Tabel IV.8	Data Pengamatan <i>Fixed Wing</i> UAV dengan <i>Sistem Charger</i>	68

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan II.1 <i>Converter DC-DC Tipe Linier</i>	30
Persamaan II.2 <i>Converter Tipe Peralihan</i>	32
Persamaan II.3 <i>Duty Ratio</i>	32
Persamaan II.4 <i>Buck Converter</i>	32
Persamaan II.5 <i>Boost Converter</i>	33
Persamaan II.6 <i>Buck-Boost Converter</i>	34
Persamaan II.7 <i>Error</i>	37
Persamaan III.1 <i>Perhitungan Baterai</i>	47
Persamaan III.2 <i>Maximum Current</i>	49
Persamaan III.3 <i>Maximum Current Baterai</i>	50

