

PERANCANGAN
RADIO TELEMETRY MONITORING SYSTEM
PADA PROTOTIPE PESAWAT VERPOLY



LAPORAN AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

OLEH:
MUHAMMAD ADJI SAMUDERA
0617 3032 1389

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2020

LEMBAR PENGESAHAN
PERANCANGAN RADIO TELEMETRY MONITORING SYSTEM
PADA PROTOTIPE PESAWAT VERPOLY



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

MUHAMMAD ADJI SAMUDERA

0617 3032 1389

Palembang, Agustus 2020

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. RD Kusumanto, S.T., M.M.
NIP.196603111992031004

Evelina, S.T., M.Kom.
NIP.196411131989032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP.196501291991031002

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.
NIP.197612132000032001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang – orang yang sombong”

Q.S Luqman : 8.

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain”

HR Ahmad

“Believe, your future is bright if you passionate and follow The Guidance everytime”

Karya ini kupersembahkan kepada:

- Allah Subhanahu Wa Ta’ala yang telah memberikan nikmat Islam, Iman dan Kesempatan sehingga saya dapat menyelesaikan laporan akhir ini serta Nabi Muhammad Shollallahu ‘Alaihi Wasallam.
- Ibu dan Bapak yang selalu memberi dukungan baik materil maupun moril serta doa restu yang tiada terputus.
- Adik Cici dan Fadil yang selalu memberi semangat dan doa serta menjadi tempat berbagi cerita serta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan serta dorongan untuk menyelesaikan studi.
- Teman tim Arunika Aviation yakni Adib, Daffa, Dewo, Ghazy, Hadid, Iqbal, dan Putra yang telah bekerja sama mewujudkan konsep pesawat berikut sehingga terwujud.
- Teman seperjuangan kelas kerja sama PT GMF AeroAsia Tbk. 2017 kelas 6 EE Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Para dosen dan staff di jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya yang saya hormati.
- Teman – Teman yang selalu mendoakan.

ABSTRAK
PERANCANGAN *RADIO TELEMETRY MONITORING*
***SYSTEM* PADA PROTOTIPE PESAWAT VERPOLY**

Oleh

Muhammad Adji Samudera

061730321389

Drone atau UAV didefinisikan sebagai sebuah mesin terbang yang berfungsi dengan kendali jarak jauh oleh penerbang atau mampu mengendalikan dirinya sendiri dengan menggunakan hukum aerodinamika. Prototipe Pesawat Verpoly adalah salah satu konsep UAV yang memerlukan suatu sistem yang dapat mengamati parameter – parameter yang ada pada pesawat seperti posisi, ketinggian, sikap pesawat maupun memberi perintah ke pesawat secara manual. Sistem ini disebut *Radio Telemetry Monitoring System*. Pada penelitian ini penulis akan melakukan perancangan dan penelitian mengenai jarak terjauh dari sinyal radio telemetri sehingga diketahui jarak maksimal pesawat dapat diamati data terbangnya dan melakukan pengujian terhadap sensor TFmini Lidar untuk menunjukkan ketinggian pesawat terhadap tanah. Pada penelitian ini penulis menggunakan *google maps* untuk mendapatkan titik koordinat pesawat dan koordinat *ground controller* untuk dikonversikan menjadi data jarak dengan rumus haversine. Pada pengujian sensor TF mini Lidar penulis menggunakan meteran sebagai pembanding jarak. Hasil penelitian menunjukkan jarak terjauh sinyal radio telemetri adalah 299.81 m tanpa gangguan dan 240.7 m dengan adanya gangguan serta sensor TFmini lidar memiliki akurasi pengukuran ketinggian sebesar 98.7%.

Kata Kunci : Jarak, Telemetri, GPS, Tfmini Lidar

ABSTRACT
DESIGN OF RADIO TELEMETRY MONITORING SYSTEM
ON VERPOLY AIRCRAFT PROTOTYPE

by

Muhammad Adji Samudera

061730321389

Drone or UAV is defined as a flying machine that functioned remotely by the pilot or is able to control itself using the laws of aerodynamic. The Verpoly Aircraft Prototype is one of the UAV concepts that requires a system that can observe the existing parameters on the aircraft such as position, altitude, aircraft attitude or give orders to the aircraft manually. This system is called the Radio Telemetry Monitoring System. In this study the author will design and research about the farthest distance of radio telemetry signals so that the maximum distance of the aircraft can be observed and its flight data can be observed and also test the TFmini Lidar sensor to show the aircraft's altitude against the ground. In this study, the authors used google maps to obtain the coordinates of the plane and the coordinates of the ground controller to be converted into distance data using the haversine formula. In testing the TF mini Lidar sensor, the author uses the ruler as a distance comparison. The results showed that the telemetry radio signal farthest distance was 299.81 m without interference and 240.7 m in the presence of interference and the TFmini lidar sensor had a measurement accuracy of 98.33%.

Keywords : Distance, Telemetry, GPS, TFmini Lidar

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kita panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “**PERANCANGAN RADIO TELEMETRY MONITORING SYSTEM PADA PROTOTIPE PESAWAT VERPOLY**”. Sholawat beserta salam selalu kita haturkan kepada baginda Rasulullah Muhammad Shollallahu ‘Alaihi Wasallam yang telah mengubah zaman kebodohan menjadi zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini.

Laporan Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III (tiga) Teknik Elektronika pada jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam bimbingan dan motivasi sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

Bapak Dr. RD Kusumanto, S.T., M.M., selaku Pembimbing I.

Ibu Evelina, S.T. ,M.Kom., selaku Pembimbing II.

Tentu tanpa bimbingan kedua Pembimbing tersebut, penulis tidak akan mampu menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik. Oleh karena itulah penulis sekali lagi mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya karena telah membimbing penulis dengan sabar dan tulus hingga selesai pembuatan Laporan Akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dukungan moril maupun materil kepada:

1. Bapak Dr Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

3. Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh rekan – rekan mahasiswa Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Sriwijaya

Semoga amal baik dan ilmu bermanfaat yang telah diberikan kepada kami mendapat imbalan dari Allah SWT. Dalam penulisan laporan ini mungkin terdapat kekurangan-kekurangan baik dalam penulisan maupun isi dari laporan, oleh karna itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan laporan ini. Akhirnya kami berharap mudah-mudahan Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	1
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Perumusan masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Arunika Aviation</i>	5
2.1.1 Verpoly.....	6
2.1.2 Prototipe Verpoly 1 : 8,333	8
2.2 Sistem - Sistem pada Pesawat	9
2.2.1 <i>Air Data Navigation System</i>	9
2.2.2 <i>Aircraft Attitude System</i>	10
2.2.3 <i>Flight Control System</i>	11
2.2.4 <i>Power Management System</i>	11
2.2.5 <i>Telemetry Monitoring System</i>	10

2.3 <i>Global Positioning System</i>	11
2.3.1 Sistem Koordinat pada GPS	16
2.4 Gelombang Radio	19
2.4.1 Jenis – Jenis Gelombang Radio	20
2.4.2 Gelombang Frekuensi UHF.....	20
2.5 Antena	21
2.6 Transmisi Sinyal Telemetri	22
2.7 RSSI (Received Signal Strength Indicator).....	23
2.8 Derau / <i>Noise</i>	23
2.8.1 Eksternal <i>Noise</i>	23
2.8.2 <i>Internal Noise</i>	24
2.9 Modul Radio Telemetri V3 915 MHz	25
2.10 Pixhawk 4	26
2.11 TF mini lidar.....	28
2.12 Ublox Neo – M8 GNSS Module	29
2.13 Baterai	30
2.14 Qground Control	30
BAB III RANCANGAN PEMBUATAN ALAT.....	32
3.1 Tahap Perancangan	32
3.2 Blok Diagram Prototipe Pesawat Verpoly	32
3.3 Blok Diagram Radio Telemetry Monitoring System	33
3.4 <i>Flowchart</i>	34
3.5 Prinsip Kerja.....	35
3.6 Perancangan Elektronik <i>Radio Telemetry Monitoring System</i>	36
3.7 Pemilihan Komponen	37

BAB IV HASIL DAN ANALISA	38
4.1 Deskripsi Rancangan.....	38
4.2 Tujuan Pengambilan Data	39
4.4 Langkah - langkah Pengambilan Data Pengujian	40
4.5 Hasil Pengujian pada Alat	41
4.6 Analisa.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
DAFTAR PUSTAKA	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Frekuensi Gelombang Elektromagnetik.....	20
Tabel 2.2 Spesifikasi Radio <i>Telemetry module</i>	22
Tabel 2.3 Spesifikasi TFmini Lidar.....	29
Tabel 2.4 Spesifikasi Modul Ublox Neo M8.....	29
Tabel 3.1 Tabel Pemilihan Komponen	37
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Jarak Jangkauan Terjauh Tanpa Gangguan	41
Tabel 4.2 Selisih Jangkauan Sinyal pada Perhitungan dan <i>Display</i>	42
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Jarak Jangkauan Terjauh dengan Gangguan.....	43
Tabel 4.4 Selisih Jarak Jangkauan Sinyal pada Perhitungan dann <i>display</i>	44
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sensor TFmini Lidar.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo Arunika Aviation	5
Gambar 2.2 Spesialisasi Keanggotaan Arunika Aviation	6
Gambar 2.3 Infografis Verpoly	7
Gambar 2.4 Ilustrasi Pesawat Verpoly	8
Gambar 2.5 Prototipe Pesawat Verpoly 1 : 8,333	9
Gambar 2.6 <i>Flight Control</i>	11
Gambar 2.7 Blok Diagram Sistem Telemetri	12
Gambar 2.8 Sistem Koordinat GPS	16
Gambar 2.9 Spektrum Gelombang	19
Gambar 2.10 Pola Radiasi Gelombang Radio	21
Gambar 2.11 Modul Tranceiver Radio Telemetri	25
Gambar 2.12 Flight Controller Pixhawk 4	27
Gambar 2.13 Modul GPS Ublox Neo M8	29
Gambar 2.14 Tampilan QGround Control	31
Gambar 3.1 Blok Diagram Prototipe Pesawat Verpoly	33
Gambar 3.2 Blok Diagram <i>Radio Telemetry Monitoring System</i>	33
Gambar 3.3 <i>Flowchart Radio Telemetry Monnitoring System</i>	34
Gambar 3.4 Skema Rangkaian Elektronik <i>Telemetry Monnitoring System</i>	36
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan jarak jangkauan sinyal tanpa gangguan	42
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan jarak jangkauan sinyal dngan gangguan	44