

**PERANCANGAN DETEKSI JARAK PADA QUADCOPTER
MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK**



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan
Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

TYO HUSIN

061430321170

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2017

HALAMAN PENGESAHAN
PERANCANGAN DETEKSI JARAK PADA QUADCOPTER
MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan
Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

TYO HUSIN

061430321170

Palembang, Agustus 2017

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng
NIP 197711252000032001

Yurni Oktarina, ST., M.T.
NIP 197710162008122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika

Yudi Wijanarko, S.T., M.T
NIP 196705111992031003

Amperawan, S.T., M.T
NIP196705231993031002

MOTTO :

Hargailah perjuangan yang telah dilakukan karena hasilnya akan lebih baik walaupun kurang memuaskan bagi yang lain karena ada hikmah dibalik semuanya.

Dipersembahkan kepada

- Kedua Orang tua
- Dosen Pembimbing
- Seluruh Keluarga
- Teman-teman
- Almamater

ABSTRAK
PERANCANGAN DETEKSI JARAK PADA QUADCOPTER
MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK

TYO HUSIN
061430321170

Quadcopter merupakan robot penjelajah udara *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) yang termasuk kategori UAV mikro. *Quadcopter* digunakan oleh beberapa lembaga atau instansi dalam mempermudah pekerjaan untuk memantau suatu keadaan. *Quadcopter* dikendalikan dengan menggunakan *remote control*. Robot ini memiliki empat buah motor sebagai penggerak, serta mempunyai ukuran yang kecil dan memiliki keunggulan dalam manuver.

Quadcopter ini menggunakan suatu system navigasi yang berfungsi untuk mengenali objek agar *quadcopter* terhindar dari tabrakan yaitu dengan penambahan sensor ultrasonik HC-SR04.

Hasil yang telah dicapai pada penelitian ini adalah robot *quadcopter* mampu untuk mengenali objek dengan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04. Saat jarak objek 50 cm dan 75 cm *quadcopter* akan bergerak mundur, jarak objek 100 cm *quadcopter* akan diam dan ketika tidak ada halangan *quadcopter* akan bergerak maju.

Kata Kunci: Quadcopter, Sensor Ultrasonik HC-SR04, UAV, Sistem Navigasi.

ABSTRAK
DESIGN OF DISTANCE DETECTION ON QUADCOPTER USING
ULTRASONIC SENSOR

TYO HUSIN
061430321170

Quadcopter is an Unmanned Aerial Vehicle (UAV) air explorer robot that belongs to the micro UAV category. Quadcopter is used by several agencies or agencies in facilitating the work to monitor a situation. Quadcopter is controlled using remote control. This robot has four motors as a driver, and has a small size and has the advantage in maneuvering.

Quadcopter uses a navigation system that serves to recognize the object to avoid quadcopter collision with the addition of ultrasonic sensor HC-SR04.

The results that have been achieved in this research is a quadcopter robot capable to recognize objects using ultrasonic sensors HC-SR04. When the object distance of 50 cm and 75 cm quadcopter will move backward, the distance of 100 cm quadcopter object will be silent and when no quadcopter obstacle will move forward.

Keyword: Quadcopter, Ultrasonic Sensor HC-SR04, UAV, Navigation System.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul **“Perancangan Deteksi Jarak Pada *Quadcopter* Menggunakan Sensor Ultrasonik”**.

Dalam menyusun Laporan Akhir ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan, nasihat dan masukan yang sangat membantu dalam penyelesaian laporan ini. Untuk itu dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

Ibu Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng, selaku pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya dan Ibu Yurni Oktarina, S.T., MT selaku pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini juga tak lupa, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada pihak yang telah mendukung selama proses Laporan Akhir dan proses penyusunan Laporan Akhir ini, yaitu :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T.,selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Dosen, Staf dan Instruktur pada Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang memberikan dukungan moril maupun materil.
7. Bapak Dedy Hermanto S.KOM, M.T.I dan M. Kharison yang telah membantu menyelesaikan Laporan Akhir dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan Laporan Akhir.

8. Teman-teman Program Studi Teknik Elektronika angkatan 2014, khususnya kelas ED.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ataupun pembahasan dalam Laporan Akhir ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Laporan Akhir ini.

Demikian Laporan Akhir ini disusun, semoga memberikan manfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa pada Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Perumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metode Penelitian.....	2
1.5.1 Metode Literatur	2
1.5.2 Metode Wawancara	3
1.5.3 Metode Observasi	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Quadcopter.....	4
2.1.1 Pergerakan mekanisme Quadcopter lepas landas dan mendarat	5
2.1.2 Pergerakan mekanisme Quadcopter maju dan mundur.....	5
2.1.3 Pergerakan mekanisma Quadcopter ke kiri dan ke kanan.....	6
2.1.4 Pergerakan mekanisme Quadcopter melayang.....	7
2.1.5 Pemodelan matematika Quadcopter	7
2.1.6 Dinamika Quadcopter	9
2.1.7 Aerodenamis Quadcopter.....	10
2.2 Baterai Lithium Polimer(Li-Po).....	11
2.3 Remote Control	14
2.4 Sensor	15
2.4.1 Sensor Ultrasonik.....	16
2.4.1.1 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik.....	17
2.4.1.2 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	17
2.4.1.3 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	19
2.5 Mikrokontroler	20
2.5.1 Arduino Nano	20
2.6 Flight Control Board(FCB).....	24
2.6.1 Pixhawk.....	25
2.7 Buzzer	26
2.8 GPS.....	27

2.9 Electronic Speed Control (ESC)	28
2.10 DC Motor (Motor Brushless Direct Current).....	30
2.10.1 Pengaturan Kecepatan Motor DC.....	31
2.11 Baling-Baling (Propeler).....	32

BAB III RANCANG BANGUN ALAT

3.1 Perancangan Alat	33
3.2 Blok Diagram.....	34
3.3 <i>Flow Chart</i>	35
3.4 Perancangan Elektronik	37
3.4.1 Rangkaian Sensor Ultrasonik	38
3.4.2 Rangkaian Flight Controller.....	39
3.4.3 Rangkaian Modul Arduino Nano	37
3.4.4 Rangkaian GPS (Global Positioning System).....	41
3.4.5 Motor DC	42
3.5 Skema Sistem Keseluruhan.....	44
3.6 Perancangan Hardware Mekanik	45

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Alat.....	48
4.2 Tujuan Pembahasan dan Pengukuran Alat	48
4.3 Alat-Alat Pendukung Pengukuran.....	49
4.4 Langkah-Langkah Pengoperasian Alat.....	49
4.5 Langkah –Langkah Pengukuran.....	50
4.6 Pengambilan Data.....	50
4.7 Analisa Data.....	56

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran	58

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pitch Roll Yaw pada Quadcopter	4
Gambar 2.2 Gerak lepas landas Quadcopter	5
Gambar 2.3 Gerak pendaratan Quadcopter	5
Gambar 2.4 Gerak maju Quadcopter	6
Gambar 2.5 Gerak mundur Quadcopter	6
Gambar 2.6 Gerak ke kanan Quadcopter	6
Gambar 2.7 Gerak ke kiri Quadcopter	7
Gambar 2.8 Skema Quadcopter	8
Gambar 2.9 Li-Po Batteray 5 Ampere	13
Gambar 2.10 Remote control R Propo X2720	14
Gambar 2.11 Bentuk sinyal radio receiver dan posisi stick	15
Gambar 2.12 Prinsip Kerja sensor ultrasonik.....	17
Gambar 2.13 Koneksi pada snsor ultrasonik HC-SR04.....	19
Gambar 2.14 Timing diagram sensor utrasonik HC-SR04	19
Gambar 2.15 Tampilan Arduino nano	21
Gambar 2.16 Konfigurasi pin arduino nano	24
Gambar 2.17 Modul Pixhwak.....	26
Gambar 2.18 Buzzer	27
Gambar 2.19 GPS pixhwak	27
Gambar 2.20 Bentuk fisik ESC	30
Gambar 2.21 Motor DC	32
Gambar 2.22 Baling-baling	32
Gambar 3.1 Perancangan Deteksi Jarak pada Quadcopter menggunakan sensor ultrasonik	34
Gambar 3.2 Flowchart (diagram alir) sistem navigasi <i>quadcopter</i>	36
Gambar 3.3 Skema Rangkaian modul arduino nano	38
Gambar 3.4 Bentuk fisik arduino nano	38
Gambar 3.5 Skema rangkaian HC-SR04 ke Arduino nano.....	39
Gambar 3.6 Bentuk fisik sensor ultrasonik HC-SR04	39
Gambar 3.7 Skema modul pixhwak	40

Gambar 3.8 Modul pixhawk hkpilot.....	40
Gambar 3.9 Skema rangkaian modul GPS ke pixhawk	42
Gambar 3.10 Modul rangkaian GPS	42
Gambar 3.11 Skema motor DC	43
Gambar 3.12 Modul motor DC	43
Gambar 3.13 Skema sistem keseluruhan	44
Gambar 3.14 Frame sayap.....	45
Gambar 3.15 Besi penampang.....	45
Gambar 3.16 Frame lapisan atas dan bawah	46
Gambar 3.17 Skema mekanik quadcopter	46
Gambar 3.18 Tampilan tata letak komponen quadcopter	47
Gambar 3.19 Tampilan dari quadcopter	47
Gambar 4.1 Titik pengukuran sensor ultrasonik	51
Gambar 4.2 Titik pengukuran motor	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Konfigurasi pin arduino nano	23
Tabel 2.2 Spesifikasi ESC	28
Tabel 3.1 Keterangan pin keluaran sensor GPS	41
Tabel 4.1 Pengukuran pada sensor ultrasonik	51
Tabel 4.2 Hasil pengukuran sensor ultrasonik menggunakan osiloskop	52
Tabel 4.3 Hasil perhitungan data ultrasonik.....	55
Tabel 4.4 Perbandingan hasil pengukuran dan perhitungan	55
Tabel 4.5 Hasil percobaan dengan ada tidaknya penghalang.....	56