

**Aplikasi Sensor Jarak Pendeteksi Halangan Benda
Pada *Drone Carrier Copter* Pembawa Barang**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

AHMAD FIRDAUS

0613 3032 0937

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2016**

**Aplikasi Sensor Jarak Pendeteksi Halangan Benda
Pada *Drone Carrier Copter* Pembawa Barang**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik
Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

AHMAD FIRDAUS

0613 3032 0937

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. H. Yordan Hasan, M.Kom.
NIP.19591010 199003 1 004

M. Taufik Roseno, S.T., M.Kom.
NIP. 19770323 200312 1 002

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Elektronika**

Yudi Wijanarko, S.T., M.T
NIP. 19670511 199203 1 003

Amperawan, S.T., M.T
NIP. 19670523 199303 1 002

LEMBAR PERSETUJUAN

Aplikasi Sensor Jarak Pendeteksi Halangan Benda Pada *Drone Carrier Copter* Pembawa Barang

Laporan Akhir Ini Disusun Oleh :

AHMAD FIRDAUS

0613 3032 0937

**Telah Diseminarkan Didepan Dewan Penguji
Pada hari Rabu, 4 Agustus 2016**

Susunan Dewan Penguji

Ketua : Ir. Yordan Hasan, M.Kom
Anggota : Amperawan, S.T., M.T
: Abdurrahman, S.T., M.Kom
: Dr.Eng.Tresna Dewi, ST., M.Eng
: Evelina, S.T., M.Kom

**Laporan Akhir ini telah diterima sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi
Teknik Elektronika**

Palembang, 4 Agustus 2016

Ketua Program Studi Teknik Elektronika

Amperawan, S.T., MT.
NIP. 19670523 199303 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Firdaus

NIM : 0613 3032 0937

Jurusan : Teknik Elektro

Program Studi : Teknik Elektronika

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul "**Aplikasi Sensor Jarak Pendeteksi Halangan Benda Pada *Drone Carrier Copter* Pembawa Barang**" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar ahli madya Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diakui dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, Agustus 2016

Yang Menyatakan

AHMAD FIRDAUS
NIM. 0613 3032 0937

Motto:

“Selalu ada jalan untuk membahagiakan orang tua. Berilah suatu prestasi untuk mereka.”

“Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa dari rahmat Allah, melainkan kaum yang kafir. (QS. Yusuf : 87)”

“Pandanglah hari ini. Kemarin adalah mimpi. Dan esok hari hanyalah sebuah visi. Tetapi hari ini yang sungguh nyata, Menjadikan kemarin sebagai mimpi bahagia dan setiap hari esok sebagai visi harapan. (Alx Pope)”

THANKS TO :

- ❖ Allah SWT, alhamdulillah puji syukur atas rahmat-Nya.
- ❖ Kedua orang tuaku tercinta, Ahmad Haris (Aba) dan Yusroh (Mamak) serta 3 saudaraku yang tersayang. Dan seluruh keluarga besar terimakasih atas dukungan dan doanya.

Kepada Dosen Pembimbing I, Ir. H. Yordan Hasan, M.Kom. dan Pembimbing II, M. Taufik Roseno, S.T., M.Kom. terima kasih atas bimbingannya. Seluruh Dosen Program Studi Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya, terima kasih dukungannya.

- ❖ Sekelompok M.Fachrezy dan Zikri Yuandriansyah, Teman-teman seperjuangan prodi Elektronika angkatan 2013 Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya kelas ED. Semua sahabat dan teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih semangatnya.
- ❖ Segala pihak yang telah mendoakan dan memberi dukungan serta semangat terimakasih.
- ❖ Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya yang kubanggakan.

ABSTRAK

Aplikasi Sensor Jarak Pendeteksi Halangan Benda Pada *Drone Carrier Copter* Pembawa Barang
(2016; 60 Halaman+ xiii halaman + Daftar Pustaka + lampiran)

AHMAD FIRDAUS
061330320937
TEKNIK EKLEKTRONIKA
TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Laporan Akhir ini berjudul “**Aplikasi Sensor Jarak Pendeteksi Halangan Benda Pada *Drone Carrier Copter* Pembawa Barang**”. Alat ini dirancang sebagai alat pendeteksi halangan yang dapat mendekati *Drone Carrier Copter* pada posisi depan, kiri dan kanan yaitu dengan menggunakan sensor ultrasonik HC SR-04 yang telah dipasang pada sisi depan, kiri dan kanan pada drone. Aplikasi Sensor Jarak Pendeteksi Halangan Benda Pada *Drone Carrier Copter* Pembawa Barang yang dapat diatur berbasis Arduino Uno, ketika sensor mendeteksi adanya benda yang mendekat <100 cm maka sensor akan memerintahkan arduino uno untuk mengaktifkan *output* berupa buzzer dan dengan waktu yang bersamaan Arduino uno akan mengirim data ke *smartphone* yang telah terhubung dengan modul *Bluetooth* HC-05 yang telah dihubungkan pada pin RX dan TX pada arduino. *Smartphone* akan menerima data dari arduino data dengan menggunakan aplikasi android. Sensor jarak HC SR-04 akan mendeteksi adanya benda yaitu dengan cara memanfaatkan gelombang pantul yang dihasilkan oleh halangan yang berada di depan sensor HC SR-04. Semakin jauh jarak objek dari sensor maka semakin lama pula waktu yang dibutuhkan untuk mentransmisikan gelombang ultrasonik sampai diterima kembali oleh receiver.

Kata Kunci: *HC SR-04, Arduino Uno, HC-05*

ABSTRACT

Applications proximity sensor detecting obstacles At Carrier *Drone Copter* (2016; 60 Page + xiii Page + References + attachment)

AHMAD FIRDAUS
061330320937
ELECTRONICS ENGINEERING
ELECTRICAL ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The final report entitled "Obstruction Detection Applications Proximity Sensor Objects At Carrier *Drone Copter* Goods Carriers". This tool is designed as a tool to approach the obstacle detection *Drone* copter carrier in the forward position, the left and right by using ultrasonic sensors HC SR-04 that had been installed on the front side, left and right on the drone. Applications Proximity Sensor Detector Hitch Objects On *Drone Carrier Copter* carrier goods that can be set based on the Arduino Uno, when the sensor detects the presence of an approaching object <100 cm the sensor will instruct arduino uno to enable the *output* of the buzzer and the same time Arduino Uno will send data has a *smartphone* to connect with *Bluetooth* module HC-05 that has been connected to the RX and TX pin on arduino. *Smartphone* will receive data from the arduino data by using android application. The proximity sensor HC SR-04 will detect any object that is by utilizing the reflected wave is generated by the obstacles that are in front of the sensor HC SR-04. The farther the distance of an object from the sensor then the longer the time it takes to transmit ultrasonic waves to be accepted back by the receiver.

Keywords: HC SR-04, Arduino Uno, HC-05

KATAPENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan dan kekuatan serta berkat rahmat dan hidayah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul “**Aplikasi Sensor Jarak Pendeteksi Halangan Benda Pada Drone Carrier Copter Pembawa Barang**” dengan baik. Laporan Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya. Selama penyusunan Laporan Akhir ini penulis mendapat beberapa hambatan dan kesulitan, namun berkat dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak, segala hambatan dan kesulitan tersebut dapat terselesaikan. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar- besarnya kepada:

Ir. H. Yordan Hasan, M.Kom. Selaku pembimbing I

M. Taufik Roseno, S.T., M.Kom. Selaku pembimbing II

Penulis juga ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini:

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 H. 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 instruksi pada Program Studi teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang yang membantu penulis dalam kelancaran penulisan laporan akhir ini.
6. Kepada Orang Tua saya yang selama ini memberikan semangat dan dukungan moril dan materil.
7. Teman-teman seperjuangan kelas 6 ED yang telah membantu dengan berbagai pengetahuan dalam pembuatan laporan akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penyusun sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Akhir kata penyusun mengharapkan semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi semua dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penyusun dapatkan selama ini mendapat rahmat dan ridho dari Allah SWT, Aamiin Ya Robbal A'lamin.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR KEASLIAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Wawancara.....	3
1.5.3 Metode Observasi.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Drone.....	5
2.2 Komponen Penyusun <i>Drone</i> Quadcopter.....	6
2.2.1 Motor <i>BrushLess</i> DC (BLDC)	6
2.2.2 <i>Remote Control</i>	7
2.2.3 Baterai <i>Lithium Polimer</i> atau (LiPo).....	8
2.2.4 <i>Flight controller</i>	10
2.2.5 <i>Electronic speed control</i> (ESC)	10
2.2.6 Sensor <i>ultrasonic</i> HC-SR04.....	11
2.2.7 Arduino Uno	15
2.2.8 GPS (<i>Global Position System</i>)	18
2.2.9 Modul <i>Bluetooth</i> HC-05.....	19
2.3 Kendali Quadcopter	20
2.3.1 <i>Throttle Control</i>	20
2.3.2 <i>Pitch Control</i>	21
2.3.3 <i>Yaw Control</i>	21

2.3.4 <i>Roll Control</i>	22
---------------------------------	----

BAB III RANCANG BANGUN ALAT

3.1 Umum.....	23
3.2 Tujuan Perancangan.....	23
3.3 Blok Diagram.....	24
3.4 <i>Flow Chart</i>	26
3.5 Perancangan Alat	27
3.5.1 Perancangan Elektronik	27
3.5.1.1 Skema Rangkaian Sensor Jarak	28
3.5.1.2 <i>Layout</i> Rangkaian	31
3.5.1.3 Tata Letak Komponen.....	31
3.6 Prinsip Kerja	32
3.7 Perancangan <i>Hardware</i> Mekanik.....	33
3.8 Perancangan <i>Software</i> Program	35

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pengukuran Alat	40
4.2 Tujuan Pengukuran	40
4.3 Alat – alat yang digunakan.....	40
4.4 Langkah – langkah Pengukuran	40
4.5 Titik Uji Pengukuran.....	41
4.6 Data Hasil Pengukuran.....	42
4.7 Perhitungan pada Sensor Jarak HC SR-04.....	47
4.7.1 Teori perhitungan waktu tempuh gelombang	47
4.7.2 Teori perhitungan perentase <i>error</i>	50
4.7.3 Teori perhitungan frekuensi	51
4.8 Perbandingan pengukuran dan perhitungan waktu tempuh	53
4.9 Analisa	53
4.9.1 Analisa pengukuran jarak sensor terhadap penghalang	54
4.9.2 Analisa perubahan tegangan pin <i>Echo</i> terhadap jarak sensor	56
4.9.3 Analisa waktu tempuh gelombang dan frekuensi terhadap sensor	57

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran.....	60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Drone Quadcopter</i>	5
Gambar 2.2 <i>Motor Brushless</i>	7
Gambar 2.3 <i>Remote Control Radiolink AT-9</i>	8
Gambar 2.4 <i>Baterai Lipo</i>	9
Gambar 2.5 <i>Flight Controller</i>	10
Gambar 2.6 <i>Flight Controller</i>	11
Gambar 2.7 <i>Modul Sensor ultrasonik HC-SR04</i>	12
Gambar 2.8 <i>Timing Diagram Sensor Ultrasonik</i>	13
Gambar 2.9 <i>Prinsip kerja sensor HC SR - 04</i>	14
Gambar 2.10 <i>GPS modul quadcopter</i>	19
Gambar 2.11 <i>Modul Bluetooth HC-05</i>	19
Gambar 2.12 <i>Konfigurasi Pin HC-05</i>	20
Gambar 2.13 <i>Pengaturan Throttle Propeller</i>	20
Gambar 2.14 <i>Pengaturan pitch propeller</i>	21
Gambar 2.15 <i>Pengaturan Yaw Propeller</i>	21
Gambar 2.16 <i>Pengaturan Roll Propeller</i>	22
Gambar 3.1 <i>Blok Diagram Rangkaian</i>	24
Gambar 3.2 <i>Diagram Alir (flowchart)</i>	26
Gambar 3.3 <i>Skematik Rangkaian Sensor Jarak dengan Arduino Uno</i>	29
Gambar 3.3 a <i>Skematik rangkaian penerima (Receiver) sensor ultrasonik</i>	30
Gambar 3.3 b <i>Skematik rangkaian pemancar (Transmitter) sensor ultrasonik</i> ... 30	30
Gambar 3.4 <i>Layout Rangkaian Arduino Uno</i>	31
Gambar 3.5 <i>Tata Letak Komponen</i>	31
Gambar 3.6 <i>Prinsip kerja sensor jarak</i>	32
Gambar 3.7 <i>Desain frame Drone Carrier Copter keseluruhan</i>	34
Gambar 3.8 <i>Desain Lengan Frame Drone Carrier Copter</i>	34
Gambar 3.9 <i>Desain Badan Frame Drone Carrier Copter</i>	35
Gambar 4.1 <i>Titik pengukuran sensor jarak Drone pembawa barang</i>	41
Gambar 4.2 <i>Hasil Osiloskop pada Jarak 5 cm</i>	42
Gambar 4.3 <i>Hasil Osiloskop pada Jarak 10 cm</i>	42
Gambar 4.4 <i>Hasil Osiloskop pada Jarak 15 cm</i>	43
Gambar 4.5 <i>Hasil Osiloskop pada Jarak 30 cm</i>	43
Gambar 4.6 <i>Hasil Osiloskop pada Jarak 65 cm</i>	43
Gambar 4.7 <i>Hasil Osiloskop pada Jarak 75 cm</i>	44
Gambar 4.8 <i>Hasil Osiloskop pada Jarak 85 cm</i>	44
Gambar 4.9 <i>Hasil Osiloskop pada Jarak 100 cm</i>	44
Gambar 4.10 <i>Grafik hasil pengukuran waktu tempuh jarak</i>	45
Gambar 4.11 <i>Grafik Pengukuran Tegangan</i>	45
Gambar 4.12 <i>Grafik pengukuran jarak antara drone dan penghalang</i>	46
Gambar 4.13 <i>Grafik perbandingan hasil pengukuran dan perhitungan</i>	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Karakteristik Motor DC <i>Brushless</i>	7
Tabel 2.2 Parameter Listrik Sensor Ultrasonik	13
Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino uno	16
Tabel 4.1 Tabel hasil pengukuran pada Sensor Jarak HC SR-04.....	45
Tabel 4.2 Data pengukuran jarak antara drone dan penghalang	46
Tabel 4.3 Data hasil pengukuran pada TP 5 pada sensor ultrasonik depan	45
Tabel 4.4 Data hasil pengukuran pada TP 6 pada sensor ultrasonik kiri	45
Tabel 4.5 Data hasil pengukuran pada TP 7 pada sensor ultrasonik kanan	45
Tabel 4.6 Data perbandingan hasil pengukuran dan perhitungan	53