

**PERENCANAAN KONTRUKSI *QUADCOPTER* SEBAGAI ALAT
PEMANTAU KAWASAN LINGKUNGAN BENCANA UNTUK *FIELD*
TRIAGE KORBAN BENCANA**

TUGAS AKHIR



Disusun oleh :

Ardian Dwi Purnama

19.51.004

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2022

**PERENCANAAN KONTRUKSI *QUADCOPTER* SEBAGAI ALAT
PEMANTAU KAWASAN LINGKUNGAN BENCANA UNTUK *FIELD*
TRIAGE KORBAN BENCANA**

TUGAS AKHIR

Ditujukan kepada

Institut Teknologi Nasional Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam

Menyelesaikan Progran Studi

Teknik Mesin Diploma Tiga



Disusun oleh :

Ardian Dwi Purnama

19.51.004

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2022

LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR YANG BERJUDUL
PERENCANAAN KONTRUKSI *QUADCOPTER* SEBAGAI ALAT
PEMANTAU KAWASAN LINGKUNGAN BENCANA UNTUK *FIELD*
***TRIAGE* KORBAN BENCANA**

Disusun oleh :

Nama : ARDIAN DWI PURNAMA
Nim : 19. 51.004
Program Studi : TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA
Nilai : 90

Diperiksa Dan Disetujui Oleh :

Mengetahui

Program Studi Teknik Mesin

Diploma Tiga

Ketua



Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST.MT

NIP. P. 103110445

Disetujui

Dosen Pembimbing

Ir. Laju Mustiadi, MT

NIP. P. 1018500103



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama Mahasiswa : **Ardian Dwi Purnama**
Nim : **1951004**
Jurusan/Bidang : **Teknik Mesin D-III / Otomotif**
Judul Skripsi : **Perencanaan Kontruksi Quadcopter Sebagai Alat Pemantau Kawasan Lingkungan Bencana Untuk Field Triage Korban Bencana**

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga (D-III) pada :


Hari / Tanggal : **Senin, 15 Agustus 2022**

Dengan Nilai : **79.50 (B+)**


Mengetahui,


Ketua Majelis Penguji
Dr. Aladin Eko Burkuncoro, ST. MT
NIP. P. 1031100445

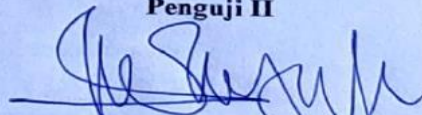
Sekretaris Majelis Penguji


Ir. Achmad Taufik, MT
NIP. 195804071989031003

Penguji I


Ir. Achmad Taufik, MT
NIP. 195804071989031003

Penguji II


Wahyu Panji Asmoro, ST. MT
NIP. P. 1031000437

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **ARDIAN DWI PURNAMA**

NIM: : **1951043**

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

MENYATAKAN

Bahwa Tugas Akhir yang saya buat ini adalah hasil karya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebut sumbernya. Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 28 Agustus 2022

Penyusun

A handwritten signature in black ink is written over a yellow postage stamp. The stamp features a portrait of a man and the text '10000', 'METERAI TEMPEL', and '16EAKX030199406'.

ARDIAN DWI PURNAMA

NIM 1951004

ABSTRAK

Ardian Dwi Purnama. 2022. Perencanaan konstruksi *quadcopter* sebagai alat pemantau kawasan lingkungan bencana untuk *field triage* korban bencana .

Laporan Tugas Akhir. Institut Teknologi Nasional Malang. Fakultas Teknik Industri. Teknik Diploma Tiga. Dosen Pembimbing : Ir. Lalu Mustiadi, MT.

Seiring perkembangan teknologi yang semakin maju, robot merupakan teknologi yang dikembangkan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan tertentu, misalnya pekerjaan yang membutuhkan ketelitian tinggi, berisiko tinggi. Salah satu teknologi robot yang sedang dikembangkan oleh beberapa negara adalah robot terbang baik yang berbentuk pesawat maupun helikopter dengan berbagai jenis. Dalam Proses pengerjaan tugas akhir ini penulis menggunakan metode untuk pengumpulan data yaitu study literatur, metode observasi, metode wawancara

dari hasil analisa dan pembahasan dalam penelitian ini maka dirancang robot terbang jenis helikopter dengan empat motor dan empat baling-baling yang disebut *quadcopter*. *Quadcopter* dirancang menggunakan ESC (*Electronic Speed Controller*) : Alat yang digunakan sebagai pengatur kecepatan *drone*. FC (*Flight controller*) : Adalah pengontrol dari *drone* untuk bisa bergerak sesuai dengan perintah. Pengendalian robot menggunakan *remote control* (RC), serta dipasang kamera *action* untuk memantau kondisi lingkungan, sehingga diharapkan mampu memberikan solusi untuk mempercepat pencarian korban bencana alam dari Hasil analisa dan pembahassan proses perencanaan tugas akhir ini maka kontruksi *quadcopter* sebagai alat pemantau kawasan lingkungan

bencana untuk *field triage* korban bencana

Kata Kunci : Perencanaan konstruksi *quadcopter*.

ABSTRACT

Ardian Dwi Purnama. 2022. Quadcopter construction planning as a monitoring tool for disaster environment areas for field triage of disaster victims. Final Project Report. Malang National Institute of Technology. Industrial Engineering Faculty. Diploma Three Engineering. Supervisor : Ir. Lalu Mustiadi, MT.

Along with the development of increasingly advanced technology, robots are technology developed to assist humans in doing certain jobs, for example jobs that require high accuracy, high risk. One of the robot technologies being developed by several countries is flying robots in the form of airplanes and helicopters of various types. In the process of working on this final project, the author uses methods for data collection, namely literature study, observation method, interview method

From the results of the analysis and discussion in this study, a helicopter-type flying robot with four motors and four propellers is designed to be called a quadcopter. Quadcopter is designed using ESC (Electronic Speed Controller): A tool used as a drone speed controller. FC (Flight controller): Is the controller of the drone to be able to move according to orders. Controlling the robot using remote control (RC), and installing an action camera to monitor environmental conditions, so that it is expected to be able to provide a solution to speed up the search for victims of natural disasters. disaster victim triage

Keywords: Quadcopter construction planning

TO WHOM IT MAY CONCERN

Our Ref : ITN - 006/I.ABS/8/2022

Herewith,

Name : Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT.

Position : The Head of Mechanical Engineering Diploma III

certifies that

Name : Ardian Dwi Purnama

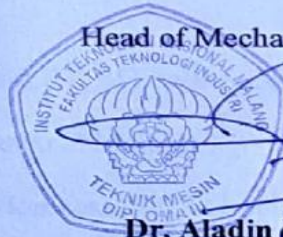
Reg. Number : 1951004

Final Project's Title : Quadcopter construction planning as a monitoring tool for
disaster environment areas for field triage of disaster victims

Has been translated from Indonesian into English at ITN Language Laboratory
Malang. Therefore, it can be legalized for his final project.

Malang, 28 Agustus 2022

Head of Mechanical Engineering Diploma III



Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT

NIP. P. 1031100445

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir merupakan salah satu tugas yang harus ditempuh sebagai persyaratan menyelesaikan studi program Diploma III (D-III) di jurusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional Malang.

Tersusunya laporan tugas akhir ini karena adanya dorongan dan masukan, serta fasilitas dari pihak – pihak yang berhubungan dengan pelaksanaan dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis juga tidak lupa mengucapkan banyak terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Prof Dr. Eng.Ir Abraham Lomi MSEE selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Dr. Aladin Purkuncoro, ST. MT selaku Ketua Prodi Teknik Mesin DIII ITN Malang
4. Bapak Ir. Lalu Mustiadi, MT selaku dosen pembimbing laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak – Bapak penguji tugas akhir
6. Keluarga tercinta Bapak Sri sudabda , Ibu Tiwarni dan keluarga besar

dari bapak dan ibu kandung saya yang tiada henti mendoakan yang terbaik untuksaya

7. Teman – teman dan rekan semua pihak yang telah membantu penulisan laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam laporan ini dan jauh dari kata sempurna. Untuk itu penulis memohon maaf atas kekurangan yang ada danmengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan dimasa yangakan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat untuk kita bersama.

Malang, 28 Agustus 2022

Penulis,

Ardian Dwi Purnama

NIM:1951004

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
BERITA ACARA.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
Pengertian <i>Drone Quadcopter</i>	6
2.1 Klasifikasi <i>Drone</i>	8
2.2.1 Jenis <i>Drone</i> Berdasarkan Cara Lepas Landas Dan Mendarat	8
2.2.2 Jenis <i>Drone</i> Berdasarkan Aerodinamis	10
2.2.3 Berdasarkan Bobot.....	13

2.3 Prinsip Kerja <i>Drone</i>	14
2.4 Konsep Dan Pendekatan Analisis.....	17
2.4.1 Gerakan Naik Turun	18
2.4.2 Gerakan Pada Sumbu X (<i>Roll</i>)	18
2.4.3 Gerakan Pada Sumbu Y (<i>Pitch</i>).....	19
2.4.4 Gerakan Pada Sumbu Z (<i>Yaw</i>).....	19
2.5 <i>Brushless</i> Motor	20
2.5.1 Hubungan Arus Motor Dengan Durasi Terbang <i>Quadcopter</i>	22
2.5.2 Perhitungan <i>Thrust</i> Motor.....	23
2.5.3 Perhitungan Durasi Terbang <i>Quadcopter</i>	24
2.5.4 Perhitungan Efisiensi Motor	25
2.5.5 Perhitungan Kecepatan Sinkron Motor Dan Torsi Motor	27
2.6 Komponen <i>Quadcopter</i>	28
2.6.1 <i>Frame</i>	28
2.6.2 ESC (<i>Electronic Speed Controller</i>)	32
2.6.3 <i>Brushless</i> Dc Motor (BLDC).....	34
2.6.4 <i>Propeller</i> (Baling-Baling)	37
2.6.5 GPS	39
2.6.6 <i>Flight Controller</i>	41
2.6.7 <i>Video Receiver</i> Dan <i>Transmitter</i>	42
2.7 Proses Produksi <i>Drone Quadcopter</i>	43
2.7.1 Metode <i>Fused Deposition Modeling</i> (FDM)	43
2.7.2 Metode Serut.....	43

2.7.3 Metode Pemesinan.....	43
2.8 Stabilitas	44
2.8.1 Parameter Stabil.....	44
BAB III METODOLOGI.....	45
3.1 Tujuan Umum.....	45
3.2 Persiapan.....	46
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	46
3.4 Studi Pelaksanaan	48
3.5 Pengambilan Data.....	48
3.6 Pelaksanaan Dan Laporan.....	49
3.7 Diagram Alir Pembuatan Tugas Akhir	50
3.8 Uraian Perencanaan Perancangan <i>Drone</i> F450	51
3.9 Kelebihan Dari <i>Drone Quadcopter</i> F450	59
BAB IV PEMBAHASAN	61
4.1 Gambar <i>Drone Quadcopter</i>	61
4.2 Spesifikasi Motor <i>Brushless Outrunner Xa 2212 980 Kv</i>	61
4.3 Perhitungan <i>Thurst</i> Motor.....	64
4.4 Perhitungan Durasi Terbang <i>Quadcopter</i>	66
4.5 Perhitungan Efisiensi Motor	67
4.6 Perhitungan Kecepatan Sinkron Motor Dan Torsi Motor	68
BAB V PENUTUP	71
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran	72

DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Drone Quadcopter</i>	7
Gambar 2.2 <i>Drone Horizontal Take Off And Landing (HTOL)</i>	9
Gambar 2.3 <i>Drone Vertikal Take Off And Landing (VTOL)</i>	9
Gambar 2.4 <i>Drone Fixed Wing</i>	10
Gambar 2.5 <i>Drone Ducted Fan</i>	11
Gambar 2.6 <i>Drone Flaping Wing Atau Ornithopter</i>	11
Gambar 2.7 <i>Drone Rotary Wing</i>	12
Gambar 2.8 <i>Drone Single Copter</i>	13
Gambar 2.9 Prinsip Kerja <i>Drone</i>	15
Gambar 2.10 Kontrol Pergerakan Dari <i>Quadcopter</i> Berkonfigurasi X.....	15
Gambar 2.11 Gerakan Naik Turun	18
Gambar 2.12 Gerakan Pada Sumbu X(<i>Roll</i>).....	18
Gambar 2.13 Gerakan Pada Sumbu Y (<i>Pitch</i>).....	19
Gambar 2.14 Gerakan Pada Sumbu Z (<i>Yaw</i>).....	20
Gambar 2.15 <i>Frame Quadcopter</i>	28
Gambar 2.16 <i>Carbon Fiber</i>	30
Gambar 2.17 Kayu.....	30

Gambar 2.18 Alumunium	31
Gambar 2.19 ESC (<i>Electronic Speed Controller</i>)	33
Gambar 2.20 Kontruksi Motor BLDC.....	35
Gambar 2.21 Pembacaan <i>Hall Effect</i>	36
Gambar 2.22 <i>Pitch</i> Dan Diameter <i>Propeller</i>	38
Gambar 2.23 <i>Propeller</i> 1045	39
Gambar 2.24 Modul GPS Ublox Neo M8n	40
Gambar 2.25 <i>Arducopter</i> Apm 2.8	41
Gambar 3.1 Diagram Alir	50
Gambar 3.2 Merakit <i>Frame</i> Dan Memasang PDB	52
Gambar 3.3 Memasang Motor Dengan ESC Pada <i>Arm Frame</i>	53
Gambar 3.4 Menyolder ESC Pada PDB Yang Sudah Terpasang.....	54
Gambar 3.5 Membuat Kabel <i>Power</i> Untuk Baterai Lipo	54
Gambar 3.6 Memasang <i>Flight Controller</i>	55
Gambar 3.7 Menghubungkan <i>Flight Controller</i> Dan Memasang GPS	56
Gambar 3.8 Memasang <i>TX Reciver Transmitter</i> di <i>Flight Controller</i>	57
Gambar 3.9 Memasang Kamera FPV Pada Drone	58
Gambar 3.10 Menghubungkan Kamera FPV Pada Monitor	58
Gambar 3.11 Seting Konfigurasi Terbang Menggunakan <i>Software</i>	59
Gambar 4.1 3 Dimensi <i>Drone Quadcopter</i> F450	61
Gambar 4.2 <i>Motor Brushless Outrunner</i> XA 2212 980 KV	62
Gambar 4.3 Jumlah Kutub Pada Motor <i>Brushless Outrunner</i> XA 2212 980 KV ..	69

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel 2.1 Jenis <i>Drone</i> Berdasarkan Bobot	14
Tabel 2.2 Contoh Motor Yang Digunakan	21
Tabel 2.3 Spesifikasi Material <i>Drone</i>	31
Tabel 2.4 Spesifikasi Simonk 30 A	34
Tabel 2.5 Data Pembacaan <i>Hall Efect</i> Terhadap Tegangan Pada Stator	36
Tabel 4.1 Motor <i>Brushless Outrunner</i> XA 2212 980	63

