

**PENERAPAN SISTEM NAVIGASI WAYPOINT
PADA ROBOT PEMOTONG RUMPUT
AUTONOMOUS DENGAN MEDIA GLOBAL
POSITIONING SYSTEM (GPS)**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**MUHAMAD IMAM BUDI UTAMA
03041181419049**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN
**PENERAPAN SISTEM NAVIGASI *WAYPOINT* PADA ROBOT
PEMOTONG RUMPUT *AUTONOMOUS* DENGAN MEDIA *GLOBAL
POSITIONING SISTEM (GPS)***



SKRIPSI


**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

OLEH :

MUHAMAD IMAM BUDI UTAMA


03041181419049

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro**


Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP.197108141999031005

Palembang, Agustus 2018

**Menyetujui,
Pembimbing Utama**


Hera Hikmarika, S.T., M.Eng.
NIP. 197812072002122002

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa Saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1)

Tanda Tangan :  _____

Pembimbing Utama : Hora Hikmarika, S.T., M.Eng.

Tanggal : 29 / 08 / 2018

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhamad Imam Budi Utama

NIM : 03041181419049

Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Sriwijaya

Judul : Penerapan Sistem Navigasi *Waypoint* Pada Robot Pemotong Rumput *Autonomous* Dengan Media *Global Positioning System (GPS)*

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian ini merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.



Indralaya, Agustus 2018

Muhamad Imam Budi Utama

JURNAL ILMU TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Form Hasil Review Makalah

Judul makalah:

Penerapan Sistem Navigasi *Waypoint* Pada Robot Pemotong Rumput *Autonomous* Dengan Media *Global Positioning System (GPS)*

Mohon diisi tanda (√) pada kolom yang sesuai

	Ya	Tidak	Lihat Lampiran
Apakah topic tulisan layak untuk dipublikasikan di Jurnal Ilmu Teknik ?	✓		
Apakah tulisan memiliki kandungan kebaruan dan informasi yang layak untuk dipublikasikan ?	✓		
Apakah tulisan sesuai dengan isi makalah ?	✓		
Apakah bagian abstrak cukup singkat dan jelas mendeskripsikan isi makalah?	✓		
Apakah bagian pendahuluan /pengantar cukup jelas dan komprehensif mendeskripsikan <i>state of the art</i> penelitian /tulisan ?	✓		
Apakah bagian metodologi penelitian /pengembangan model telah cukup jelas dan komprehensif ?	✓		
Apakah hasil yang ada dibahas/diinterpretasikan dengan baik ?	✓		
Apakah bagian kesimpulan sesuai dengan hasil yang ada ?	✓		
Apakah referensi yang disajikan relevan dan cukup up-to-date ?	✓		

Rekomendasi untuk publikasi

Mohon diisi tanda (√) pada tanda pilihan yang sesuai

- (✓) Diterima tanpa perbaikan
- () Dapat diterima dengan perbaikan minor
- () Dapat diterima dengan perbaikan mayor
- () Ditolak

Form Hasil Review mohon dikembalikan ke Pengurus Jurnal Ilmu Teknik (JIT)
 Jurusan/Prodi paling lambat 2 minggu setelah menerima makalah.

Lampiran


Lampiran

Komentar umum (kolom isian dapat diperluas jika diperlukan)

--

Komentar rinci (kolom isian dapat diperluas jika diperlukan)

--

Direview oleh: 	Tanggal: 03 - 09 - 2010
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------

ABSTRACT

The development of lawn mower robots using bluetooth remote or radio control, until the design systems to cut grass randomly is considered less effective, this is caused by the limited distance and the inflexible, so in this research, the compass and GPS modules are used to solve these problems. With the help of GPS, a waypoint navigation system will be implemented to overcome the problem of limited distance and inflexibility of the lawn mower robot. This navigation system test is carried out by determining 15 waypoint points that form certain draw polygons that will be explored by the lawn mower. Based on the test results, the biggest error made by the lawn mower robot with draw polygon is 10.77 meters, then a compass error of $\pm 4^\circ$, the best monitoring distance is 140 meters and a data delay of 0.2 seconds.

Key word: *Autonomous, GPS, Lawn mower.*

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D

NIP.197108141999031005

Indralaya, Agustus 2018

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Hera Hikmarika, S.T., M.Eng.

NIP. 197812072002122002

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *PENERAPAN SISTEM NAVIGASI WAYPOINT PADA ROBOT PEMOTONG RUMPUT AUTONOMOUS DENGAN MEDIA GLOBAL POSITIONING SYSTEM*. Serta shalawat & salam selalu tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabat.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kerja sama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Kedua Orang tua ku tersayang Rapani dan Milyani dan kedua Saudaraku Tersayang, Anggi Novalia dan Andi Nopansyah, yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan lahir batin, semangat, dan motivasi.
3. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Iwan Pahendra Anto Saputra, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
6. Ibu Hera Hikmarika, S.T., M.Eng., Selaku Dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta nasihat selama pengerjaan skripsi.
7. Bapak Ir. Aryulius Jasuan, M.T., selaku dosen pembimbing akademik
8. Bapak Dr. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T , Bapak Irmawan, S.Si., M.T. dan Bapak Dr. Zainal Husin,M.,Sc selaku dosen penguji yang telah memberi ilmu, bimbingan, motivasi dan arahan selama pengerjaan skripsi.
9. Ibu Ike Bayusari, S.T.,M.T. , Bapak Djulil Amri, S.T., M.T yang telah banyak memberikan motivasi selama pengerjaan skripsi ini dan Seluruh

dosen Teknik Elektro yang telah banyak memberikan ilmu yang InsyaAllah Bermanfaat dan Staf Jurusan Teknik Elektro Unsri Bu Diah ,Bpk. Slamet, Bpk. Ruslan yang telah banyak membantu selama perkuliahan.

10. Sarah Patricia, S.T. yang telah banyak memberi bantuan, nasihat dan kesabaran selama pengerjaan skripsi ini
11. Keluarga Besar Komunitas Aerial Drone And Racing Chapter SumbagSel yang telah banyak memberikan ilmu yang bermanfaat selama pengerjaan skripsi ini.
12. Bapak A. Alfarietka Fasya, S.E.,M.si dan PT. Manajemen Akhlak Lingkungan Sriwijaya yang telah memberi bantuan dalam pengerjaan skripsi ini.
13. Partner Terbaik Seperjuangan Proyek TA Robby Prabowo, Fais Ismail, dan Ahmad Wahidin. yang telah menjadi rekan terbaik dalam urusan apapun selama perkuliahan hingga rekan satu pembimbing yang senantiasa membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
14. Keluarga Besar Korps Merah Berani Musaf N Coulus, S.T., Sandika Aditia,S.T., M Husni, Jaka Febryan,S.T., Akhmad Danni Ramadhan,S.T, Hazli Rizqi,S.T., Yogi Anggara,S.T., Ferdinand Harianja,S.T. , M Mahathir Farhan,S.T.
15. Keluarga Besar Teknik Elektro Angkatan 2014 (Electrant Ghazi) yang telah memberikan semangat selama kuliah.
16. Dan pihak-pihak yang sangat membantu dalam penulisan skripsi ini, yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan wawasan yang lebih luas kepada pembaca. Oleh karena itu, Penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Terima Kasih.

Wassalamu'alaikum, Wr. Wb.

Inderalaya, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Keunggulan dan kelemahan referensi dilihat dari segi kelebihan dan kekurangan	18
Tabel 3.1. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian	27
Tabel 4.1. Pengujian Koneksi Antar Radio <i>Telemetry Space</i> dan Radio <i>Telemetry Ground</i>	29
Tabel 4.2. Pengujian Koneksi Antar Radio <i>Telemetry Space</i> dan Radio <i>Telemetry Ground</i>	31
Tabel 4.3. Pengujian Jarak Pantau Monitoring dengan Radio Telemetry Sebagai <i>Interface</i> nya	35
Tabel 4.4. Pengujian Modul kompas <i>Ublox Neo8</i>	36
Tabel 4.5. Pengujian Posisi	38
Tabel 4.6. Pengujian Pertama	40
Tabel 4.7. Pengujian Kedua	41
Tabel 4.8. Pengujian Ketiga	42
Tabel 4.9. Pengujian Pertama Keseluruhan Sistem	43
Tabel 4.10. Pengujian Kedua Keseluruhan Sistem dengan <i>track waypoint</i> menggunakan <i>draw polygon</i>	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Prinsip Kerja GPS	7
Gambar 2.2. Ardupilot Mega 2560	8
Gambar 2.3. Power module.....	9
Gambar 2.4. <i>Module Compas dan GPS</i>	9
Gambar 2.7. <i>Radio Telemetry</i>	11
Gambar 2.8. <i>Logo Mission planner application</i>	11
Gambar 2.9. <i>Baterai LiPo UAV Fixed Wing</i>	12
Gambar 2.10. <i>Electronic Speed Control</i>	13
Gambar 2.11. <i>Remote Control</i>	14
Gambar 2.12. Diagram Blok Kontrol PID	15
Gambar 2.13. Motor BLDC	16
Gambar 2.14. <i>GPS Garmin Handheld</i>	17
Gambar 3.1. Rencana Diagram Alir Penelitian.....	21
Gambar 3.2. Wiring Komponen Pendukung <i>Autonomous</i>	24
Gambar 3.3. Program <i>downloader Arduino IDE</i>	24
Gambar 3.4. Perancangan Diagram Alir Sistem Robot Pemotong Rumput ...	25
Gambar 3.5. Perancangan Diagram Catu Daya Robot Pemotong Rumput.....	26
Gambar 3.6. Perancangan Diagram Navigasi <i>Waypoint</i> Robot Pemotong Rumput.....	26
Gambar 4.1. Pengujian Koneksi Antar Radio <i>Telemetry (Space dan Ground)</i> ..	30
Gambar 4.2. Pengujian Koneksi Antar Radio <i>Telemetry (Space dan Ground)</i> yang langsung disambungkan ke <i>Android</i>	30
Gambar 4.3. Grafik Pengujian Koneksi Antar Radio <i>Telemetry Space dan Radio TelemetryGround</i>	32
Gambar 4.4. Pengujian Menggerak - gerakan Robot ke Berbagai Arah dan Kondisi.....	32

Gambar 4.5. Pengujian Respon Alat Monitoring Terhadap Pergerakan Robot	33
Gambar 4.6. Aplikasi Monitoring dan Pemberi Misi Pada Robot Pemotong Rumput.....	34
Gambar 4.7. Hasil Pengujian Modul kompas <i>Ublox Neo8</i>	37
Gambar 4.8 Hasil Pengujian Odometer.....	39
Gambar 4.9. Ilustrasi Titik <i>Waypoint</i>	40
Gambar 4.10. Pengujian Keseluruhan Sistem	44
Gambar 4.11. Pengujian Keseluruhan dengan Draw Polygon	45
Gambar 4.12. Grafik Nilai Error pada Pengujian Keseluruhan dengan <i>Draw Polygon</i>	49

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Gambar
- Lampiran 2 : Program
- Lampiran 3 : Abstrak
- Lampiran 4 : Jurnal
- Lampiran 5 : Ithenticate

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan Tim Penguji	iii
Halaman Pernyataan Integritas	iv
Halaman Persetujuan Publikasi	v
Riwayat Hidup	vi
Abstrak	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran	xv
Nomenklatur	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. <i>Global Positioning System</i> (GPS)	6
2.1.1. Sejarah <i>Global Positioning System</i> (GPS).....	6
2.1.2. Cara Kerja <i>Global Positioning System</i> (GPS)	7
2.2. <i>Flight Control</i> ArduPilot Mega	8

2.3. <i>Power Module</i>	9
2.4. <i>Module Compass dan GPS</i>	9
	Halaman
2.5. <i>Radio Telemetry</i>	10
2.6. <i>Software Aplikasi Ground Station</i>	11
2.7. <i>Baterai</i>	12
2.8. <i>Electronic Speed Control (ESC)</i>	13
2.9. <i>Remote Control</i>	14
2.10. <i>PID Control</i>	14
2.11. <i>Motor Brushless DC (BLDC)</i>	15
2.12. <i>GPS Garmin Handheld</i>	17
2.13. <i>Keaslian Penelitian</i>	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1. <i>Diagram Alir Penelitian</i>	21
3.2. <i>Metode Penelitian</i>	21
3.3. <i>Perancangan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak</i>	23
3.4. <i>Diagram Alir Sistem Robot Pemootong Rumput</i>	25
3.5. <i>Alat dan Bahan</i>	27
BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISA	29
4.1. <i>Pengujian Koneksi Antar Radio Telemetry Space dan Ground</i>	30
4.2. <i>Pengujian Respon Pengiriman Data Dari Robot ke Operator (Real time)</i>	29
4.3. <i>Pengujian Memulai Aplikasi dan Komunikasi dengan Robot Pemootong Rumput</i>	33
4.4. <i>Pengujian Jarak Pantau Robot Pemootong Rumput Menggunakan Radio Telemetry</i>	34
4.5. <i>Pengujian Modul kompas Ublox Neo8</i>	36

4.6. Pengujian Posisi	38
4.7. Pengujian Pemberian Misi Pada Robot Pemotong Rumput (Pengujian Keseluruhan Alat).....	39
4.7.1. Pengujian Pertama Keseluruhan Sistem dengan <i>track waypoint</i> lurus dan sedikit berbelok.....	39
4.7.2. Pengujian Kedua Keseluruhan Sistem dengan <i>track waypoint</i> menggunakan <i>draw polygon</i>	45
4.8. Analisa dan Pembahasan	50
BAB 5 PENUTUP	51
5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran	52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

NOMENKLATUR

<i>GPS</i>	: <i>Global Positioning System</i>
<i>Waypoint</i>	: Kumpulan titik koordinat untuk keperluan navigasi
<i>Autonomous</i>	: Otomatis atau bergerak sendiri
<i>Error</i>	: Kesalahan
<i>Memory</i>	: Penyimpanan
<i>Monitoring</i>	: Pemantauan
<i>Real Time</i>	: Terus Menerus
<i>Delay</i>	: Tunda
<i>Flicker</i>	: Kelap kelip
<i>Connector</i>	: Penghubung satu perangkat dengan perangkat lain.
DC	: Tegangan searah
<i>Input</i>	: Masukan
<i>Output</i>	: Keluaran
<i>Hardware</i>	: Perangkat keras
<i>Software</i>	: Perangkat Lunak

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mesin pemotong rumput di era *modern* saat ini sudah banyak sekali dikembangkan oleh orang-orang, mulai dari mesin pemotong rumput yang telah disematkan teknologi canggih seperti pemasangan fitur *remote* dan juga mesin pemotong rumput yang mampu memotong secara acak atau otomatis. Namun dibalik sebuah pengembangan teknologi tetap ada saja kekurangan yang harus diperbaiki secara terus menerus hingga dapat memenuhi kriteria pemotong rumput yang diinginkan.

Semakin banyaknya pemanfaatan mesin pemotong rumput di kehidupan sehari-hari membuat beberapa peneliti melakukan percobaan pembuatan mesin pemotong rumput. Salah satu contoh pemanfaatan pemotong rumput yaitu dalam perawatan lapangan sepak bola terutama untuk hal yang berkaitan dengan pemeliharaan rumput. Beberapa penelitian telah mencoba untuk memasang teknologi semacam *remote* dengan media *Bluetooth* atau *radio control*, namun penggunaannya masih perlu diikuti dan diawasi langsung oleh operator karena jarak kontrol yang terbatas.

Kemudian contoh pengembangan lainnya adalah pada tahun 2016, [1] melakukan pengujian pada suatu pemotong rumput menggunakan algoritma *fuzzy* metode sugeno yang terdiri dari *arduino uno*, sensor kompas, *motor driver*, motor DC, *bluetooth*, *DC-converter*, baterai dan sensor pemotong. Tujuan dari penelitian tersebut adalah memudahkan pekerjaan manusia dalam pemeliharaan rumput lapangan bola dengan fitur *tracking* otomatis yang terdapat pada robot pemotong rumput yang direncanakan.

Pada penelitian [1] kemampuan *tracking* yang diterapkan pada robot pemotong rumput masih kurang fleksibel dan kompleks karena hanya mampu bernavigasi satu arah saja dan belum mampu mempertahankan arah pemotongan rumput yang diinginkan. Penelitian lainnya [2] menggunakan navigasi acak untuk

memotong rumput, [3] menambahkan sensor *ultrasonic* dengan *fuzzy* untuk menghindari tabrakan dengan benda, dan penelitian [4] menambahkan kamera sebagai pengganti sensor *ultrasonic* untuk menghindari *obstacle*. Dari keempat penelitian diatas, keempatnya bertujuan untuk mencari sistem navigasi *autonomous* terbaik untuk memotong rumput.

Global positioning system (GPS) merupakan sebuah teknologi canggih yang berbasis satelit yang fungsinya lebih dikenal sebagai sebuah sistem navigasi penunjuk arah dan penentu posisi. Sebelum itu, pada tahun 60-an, *global positioning system (GPS)* bukan diciptakan untuk konsumsi publik seperti sekarang ini, namun lebih dikhususkan kepada keperluan militer dalam pertahanan negara. Seiring perkembangan zaman dan kemajuan teknologi, pada saat ini semua orang dapat memanfaatkan teknologi canggih ini, yang digunakan sebagai penunjuk arah perjalanan, pemesanan makanan hingga untuk bermain *game* [5].

Berdasarkan hal tersebut diatas, teknologi *global positioning system (GPS)* ini akan diimplementasikan pada sebuah robot pemotong rumput, agar nantinya robot pemotong rumput ini dapat bekerja secara *autonomous*. Selama ini, pemotong rumput merupakan sebuah alat yang digunakan untuk memotong rumput secara manual, mulai dari persiapan hingga pengerjaannya murni dilakukan oleh manusia. Oleh karena itu, penggunaan teknologi ini akan lebih menarik jika manusia tidak perlu lagi direpotkan dan membuang waktu hanya untuk memotong rumput.

Global positioning system (GPS) memiliki sebuah fitur *tracking* yang berfungsi untuk menentukan area/lokasi robot pemotong rumput, robot pemotong rumput tersebut dapat bergerak untuk memotong rumput sesuai area atau lokasi yang telah ditentukan melalui fitur *tracking* pada sistem *global positioning system (GPS)*. Dengan demikian manusia tidak lagi perlu repot berkeliling ataupun memonitoring pemotong rumput tersebut bekerja, karena robot tersebut sudah tahu area atau lokasi mana yang ingin dipotong rumputnya. Pada akhirnya manusia dapat melakukan pekerjaan lain tanpa membuang waktu hanya untuk memotong rumput.

Oleh karena itu, pada tugas akhir ini akan dirancang robot pemotong rumput yang dapat bekerja secara *autonomous* dengan tingkat keakuratan *tracking* yang lebih baik. Adapun judul tugas akhir ini yaitu, berjudul “Penerapan Sistem Navigasi

Waypoint Pada Robot Pemotong Rumput Autonomous Berbasis Arduino Mega Dengan Media Global Positioning System (GPS)”.

1.2. Perumusan Masalah

Penelitian tentang robot pemotong rumput telah semakin berkembang, dimana telah banyak peneliti-peneliti sebelumnya menerapkan teknologi-teknologi terbaru seperti, remote, internet of things, *bluetooth*, pemasangan sensor, dan penerapan algoritma. Namun, dibalik canggihnya sebuah teknologi, tetap saja ada kelemahan dari robot pemotong rumput yang menuntut peneliti-peneliti selanjutnya untuk memperbaiki kelemahan tersebut.

Beberapa penelitian telah mencoba untuk memasangkan teknologi semacam remote dengan media *Bluetooth* atau radio control, namun penggunaannya masih perlu diikuti dan diawasi langsung oleh operator karena jarak kontrol yang terbatas. Pengembangan lainnya adalah pada penelitian [1] yang menerapkan algoritma *fuzzy* metode sugeno pada robot pemotong rumput.

Namun pada penelitian [1], masih terdapat kelemahan yakni pada fitur *tracking*, yang dimana titik *tracking* tersebut kurang fleksibel dan kompleks. Hal ini disebabkan karena robot pemotong rumput hanya mampu bernavigasi satu arah saja dan belum mampu mempertahankan arah pemotongan rumput yang diinginkan. Untuk mengatasi hal tersebut maka akan digunakan modul kompas dan *GPS* agar fitur *tracking* nya lebih fleksibel dan kompleks.

Penelitian ini akan menerapkan sebuah sistem navigasi yang baru, dimana sistem tersebut akan membuat robot pemotong rumput dapat bekerja secara *autonomous* dengan *track* yang telah ditentukan sebelumnya. Sistem navigasi ini menggunakan *global positioning system (GPS)* sebagai media dari sistem navigasi itu sendiri.

Setelah penerapan sistem navigasi ini dilakukan, barulah penulis akan melakukan pengujian terhadap sistem yang baru ini, apakah sistem ini layak dan mampu digunakan sebagai sebuah navigasi dalam proses pemotongan rumput.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan penelitian ini berdasarkan latar belakang diatas dapat dilihat sebagai berikut:

1. Merancang robot pemotong rumput secara *autonomous*.
2. Menerapkan sistem navigasi *waypoint* dengan media *GPS* pada robot pemotong rumput.
3. Menguji kelayakan sistem navigasi *waypoint* dengan media *GPS* pada robot pemotong rumput menggunakan *GPS* dan kompas *neo8*.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Agar tidak terjadi perluasan pokok bahasan pada tugas akhir ini , penulis akan menentukan ruang lingkup penelitian sebagai berikut :

1. Robot pemotong rumput dikendalikan secara *autonomous*.
2. Robot pemotong rumput ini menggunakan ardupilot mega sebagai *mainboard* robot tersebut.
3. Pengujian dilakukan dilapangan terbuka khususnya lapangan bola dengan memperhatikan kondisi lapangan.
4. Pembahasan dan pengujian alat hanya berfokus pada pengujian sistem navigasi *autonomous* menggunakan *GPS waypoint* pada robot pemotong rumput.

1.5. Sistematika Penulisan

Dalam memudahkan penyusunan proposal tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang pembahasan latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, keaslian penelitian, metedologi penelitian, dan sistematika penulisan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori-teori yang diperlukan dan mendukung dalam penulisan tugas akhir ini sesuai dengan topik yang dibahas. Teori-teori ini diambil dari buku-buku literatur dan dari internet.

3. PERANCANGAN

Bab ini berisikan penjelasan mengenai perencanaan yang dituangkan ke dalam suatu flowchart , prosedur dan langkah-langkah penyelesaian masalah yang dibahas dan analisa dari tiap – tiap flowchart..

4. HASIL DAN ANALISA

Berisikan tentang data-data yang didapatkan melalui penelitian/observasi yang dibahas dengan melakukan perhitungan dan analisa terhadap data.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian dan saran..

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. P. W. Kamarudin, Sukran, "No Title Penerapan Algoritma Fuzzy Pada Robot Pemotong Rumput," 2016.
- [2] T. S. Ahmad Yusup, Muchlas Arkanuddin, "Perancangan Model Alat Pemotong Rumput Otomatis Berbasis Atmega AT89C51," vol. 1, p. 1, 2015.
- [3] dan A. R. Muhammad Firdaus, Mohd Syaryadhi, "Pengendalian Robot Mobil Otonom Pemotong Rumput Menggunakan Metode Logika Fuzzy," *Tek. ELEKTRO dan KOMPUTER, UNIVERISTAS SYIAH KUALA*, 2017.
- [4] Yoga Adi Nugraha, "Implementation of Autonomous System in Computer Vision-Based Robotic Boat to Contest Nasional Unmanned Speedboat," *Tek. Elektro UNIKOM Bandung*, 2014.
- [5] Bambang Eka Purnama, "Pemanfaatan Global Positioning System untuk Pelacakan Objek Bergerak," *J. Speed*, vol. 2, p. 2, 2009.
- [6] dan M. H. A. W. Nabihah Ahmad, Nabill bin Lokman, "Autonomous Lawnmower using FPGA implementation," *Univ. Tun Hussein Onn Malaysia*, 2016.
- [7] M. Junus, "Sistem Pelacakan Posisi Kendaraan dengan Teknologi GPS & GPRS Berbasis Web," *ELTEK*, vol. 10, p. 2, 2012.
- [8] Peter H. Dana, "Geodetic Datum," *Dep. Geogr. Univ. Texas Austin*, 2015.
- [9] Josh Bixler, "Which Flight Controller Should You Choose?," 2015. [Online]. Available: <https://www.flitetest.com/articles/which-flight-controller-should-you-choose>.
- [10] C. Wiratama, "Pemilihan Komponen Elektronik (Motor, Baterai, ESC) Pesawat Aeromodelling," 2016. [Online]. Available: <https://aeroengineering.co.id/2016/02/pemilihan-komponen-elektronik-motor-baterai-esc-pesawat-aeromodelling/>.
- [11] Ivan Adhi Nugroho, "Baterai Lipo Drop," 2015. [Online]. Available: <http://ivanadhi2012.blogspot.co.id/2015/04/baterai-lipo-drop.html>.
- [12] Topik, "ESC (Electronic Speed Control) + Arduino," 2012. [Online]. Available: <http://topikfirst.blogspot.com/2012/07/interface-esc-electronic->

speed-control.html .

- [13] Jhon Salt, “Futaba Radios and The Rest Is Anyone Brand Truly Better?,” 2018. [Online]. Available: <https://www.rchelicopterfun.com/futaba-radios.html>.
- [14] T. Wescott, *PID without a PhD*. 2000.
- [15] C. Y. Q. C. Haiyang, C. Yongcan, *Autopilots for small fixed-wing unmanned air vehicles: a survey*. China: Proceedings of International Conference on Mechatronics and Automation (ICMA), 2007.
- [16] C. Wiratama, “Dasar-Dasar Autopilot Atau Flight Controller,” 2016. [Online]. Available: <https://aeroengineering.co.id/2016/05/dasar-dasar-autopilot-atau-flight-controller/>.
- [17] C. Wiratama, “Pemilihan Airfoil Pesawat Aeromodelling,” 2016. [Online]. Available: <https://aeroengineering.co.id/2016/02/pemilihan-airfoil-pesawat-aeromodelling/>.
- [18] Flight-Mechanic, “Thrust and Drag,” 2017. [Online]. Available: <http://www.flight-mechanic.com/thrust-and-drag/>.
- [19] J. Dansie, “Model Aircraft Design,” 2014.
- [20] J. S. Duncan, *Aircraft Weight and Balance Handbook*. 2016.
- [21] K. Wright, “Investigating the Use of Wing Sweep for Pitch Control of a Small Unmanned Air Vehicle,” 2011.
- [22] et al M. García, C. Grano, J. F. Guerrero, R. C. Ambrosio, M. Moreno, W. F. Guerrero, “Modeling and simulation of a photovoltaic array for a fixed-wing unmanned aerial vehicle,” *Photovolt. Spec. Conf. (PVSC), IEEE 43rd*, 2016.
- [23] Dodi Syahputra, “Mesin Pemotong Rumput Penjemput Ajal,” *Harian Rakyat Sumbar Utara*, 08-Apr-2011.
- [24] and T. R. E. S. Islam, M. Hasan, A. K. Tamal, J. Mian, “Detail Solidworks Design and Simulation of an Unmanned Air Vehicle,” *IOSR J. Mech. Civ. Eng.*, vol. 8, pp. 95–100, 2013.
- [25] and N. P. S. Morton, R. D’Sa, “Solar powered uav: Design and experiments,” *IEEE/RSJ Int. Conf.*, no. Intelligent Robots and Systems

(IROS), pp. 2460–2466, 2015.

- [26] C. Jesse, Candy, Andy, “3DR Power Module User Manual,” 2015.
- [27] A. C. J. Rennie, “Types of Drones: Multi-Rotor vs Fixed-Wing vs Single Rotor vs Hybrid VTOL,” 2016. [Online]. Available: <https://www.auav.com.au/articles/drone-types/>.
- [28] M. Araki, “PID Control,” 2000. [Online]. Available: <http://www.eolss.net/ebooks/Sample Chapters/C18/E6-43-03-03.pdf>.
- [29] NASA, “Induced Drag Coefficient,” 2015. [Online]. Available: <https://www.grc.nasa.gov/www/k-12/airplane/induced.html>.
- [30] PUSTEKHANKAM-ITB, “Sejarah UAV,” 2017. [Online]. Available: <https://pustekhan.itb.ac.id/sejarah-uav-2/>.