



PROTOTYPE AUTOPILOT PADA MOBIL MENGGUNAKAN
KENDALI GPS
PROYEK AKHIR

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya



Oleh :

Oktama Rahmat Muliya

NIM. 15507134003

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
2019

LEMBAR PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

**PROTOTYPE AUTOPILOT PADA MOBIL MENGGUNAKAN
KENDALI GPS**

Oleh

OKTAMA RAHMAT MULYA

15507134003

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Untuk diuji

Yogyakarta, 16 Juli 2019

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Elektronika



Dr. Dra. Sri Waluvanti, M.Pd.

NIP 19581218 199860 3 2001

Mengetahui,

Pembimbing Proyek Akhir



Dessy Irmawati, S.T., M.T.

NIP 19791214 201012 2 002

LEMBAR PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

Prototype Autopilot Pada Mobil Menggunakan Kendali GPS

Dipersiapkan dan Disusun Oleh;

OKTAMA RAHMAT MULYA

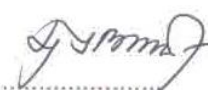
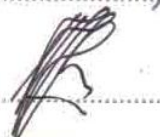
15507134003

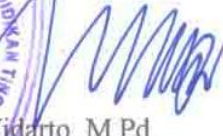
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji Proyek Akhir
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Pada tanggal 25 Juni 2019

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
1. Dessy Irmawati, S.T., M.T.	Ketua Penguji		16/7/2019
2. Dr. Dra. Sri Waluyanti, M.Pd.	Sekretaris Penguji		16/7/2019
3. Dr. Phil. Mashoedah, S.Pd., M.T.	Penguji		16/7/2019

Yogyakarta, Juli 2019
Dekan Fakultas Teknik UNY

Dr. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Oktama Rahmat Mulya

NIM : 15507134003

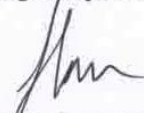
Program Studi : Teknik Elektronika-D3

Judul Proyek Akhir : *Prototype Autopilot* Pada Mobil Menggunakan Kendali
GPS

Menyatakan bahwa proyek akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak berisi materi yang ditulis oleh orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di Universitas Negeri Yogyakarta atau perguruan tinggi lain. Kecuali bagian-bagian tertentu saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah yang benar. Jika ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 16 Juli 2019

Yang menyatakan,



Oktama Rahmat Mulya

NIM. 15507134004

PROYEK AKHIR

Prototype Autopilot Pada Mobil Menggunakan Kendali GPS

Oleh: Oktama Rahmat Muliya

NIM: 15507134003

ABSTRAK

Tujuan pembuatan alat ini merancang dan merealisasikan *prototype autopilot pada mobil* menggunakan kendali *GPS* beserta mengetahui unjuk kerja. Alat dikendalikan oleh mikrokontroler arduino mega 2560 sebagai pengendali *autopilot* dan arduino nano sebagai pengendali dua sensor ultrasonik, dan relay.

Proses perancangan *prototype autopilot* pada mobil menggunakan kendali *GPS* yang terdiri dari beberapa tahapan, pertama identifikasi kebutuhan, kedua analisa kebutuhan, ketiga perancangan alat, keempat pengembangan, kelima implementasi, keenam pengujian. Alat ini menggunakan prototipe mobil RC Rock Rover 1 : 18 *scale*. Arduino mega merupakan microcontroller power supply, ESC merupakan *driver* untuk menggerakkan motor DC *actuator* gerak, motor servo merupakan bagian untuk belok kanan dan belok kiri, sensor ultrasonik untuk mencegah terjadi tabrakan, relay merupakan saklar otomatis mematikan ESC, *GPS* sebagai alat untuk menentukan posisi dari satelit, 3DR Radio V2 sebagai alat bantu untuk mengendalikan prototipe mobil, dan menggunakan *software* Mission Planner sebagai alat bantu untuk menampilkan navigasi dari *GPS*.

Berdasarkan hasil pengujian, dua sensor ultrasonik dapat mendeteksi benda tanpa error dengan kepekaan sensor sebesar 1 cm akan tetapi mempunyai kekurangan pada kepekaan dalam mendeteksi benda dikarenakan menggunakan satu buah sensor ultrasonik di depan dan satu buah sensor ultrasonik di belakang. ESC berjalan dengan baik dan tidak terjadi *error*, akan tetapi mempunyai kekurangan pada saat ultrasonik mendeteksi benda kurang dari 20 cm maka relay akan mematikan ESC tanpa mengurangi kecepatan secara perlahan. Menggunakan *GPS* pada lokasi yang memiliki lebar jalan minimum 3,5 meter, lokasi terbuka dan jauh dari gangguan sinyal pemancar Wi-Fi. Sistem navigasi dan mode autopilot masih manual dalam memilih titik koordinat satu – persatu untuk menjalankan mode autopilot, dan sistem navigasi masih menggunakan laptop. Hasil pengujian unjuk kerja alat dapat bekerja sesuai dengan apa yang diharapkan yaitu dapat mencapai tujuan atau secara tepat dengan koordinat mobil dalam mendeteksi.

Kata kunci: *Prototype, Autopilot, Kendali, GPS*

MOTTO

Ketuhanan Yang Maha Esa

(PANCASILA, sila 1)

Bebek berjalan berbondong-bondong, akan tetapi burung elang terbang sendiri

(Soekarno)

Ing ngarso sung tulodho, ing madyo mangun karsa, tut wuri handayani

(Ki Hajar Dewantoro)

Berbahagialah dia yang makan dari keringatnya sendiri, bersuka karena usahanya sendiri dan maju karena pengalamannya sendiri

(Pamudya Ananta Toer)

Berusaha untuk terus merubah sikap untuk terus hidup dengan baik, selalu berusaha untuk berguna untuk orang lain ataupun untuk diri sendiri, dan menjalankan apa yang sudah di gariskan oleh tuhan, serta berbakti kepada keluarga

(Penulis)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa bangga karena menyelesaikan Proyek Akhir ini, saya Oktama Rahmat Muliya mengucapkan terima kasih kepada:

- Kepada Allah SWT dengan rahmat dan hidayah-Nya sehingga memberikan saya kehidupan yang bermakna di dunia ini, dan terus menjalankan apa yang bermanfaat untuk diri sendiri ataupun orang lain.
- Merasa bersyukur atas segala nikmat yang diberikan untuk mempersilahkan saya hidup.
- Keluarga yang selalu memotivasi dan mendukung saya.
- Teman-teman seperjuangan Teknik Elektronika 2015
- Teman-teman seperjuangan lainnya yang selalu memotivasi dan mendukung hingga saya dapat menyelesaikan masalah.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT dengan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Laporan Proyek Akhir “*Prototype Autopilot* Pada Mobil Menggunakan Kendali *GPS*” dapat terselesaikan dengan baik. Dalam menyusun Laporan Proyek Akhir ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak lain, baik secara material maupu spiritual. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dessy Irmawati, S.T., M.T. selaku pembimbing penyusunan laporan proyek akhir dan dosen pendamping akademik.
2. Dr. Dra. Sri Waluyanti, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Diploma III, Koordinator Proyek Akhir Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Seluruh Dosen Pengajar Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta atas bekal ilmu, motivasi dan pengalaman yang diberikan kepada penulis.
6. Keluarga yang telah memberikan semangat, dukungan dan motivasi serta do’a sehingga Laporan Proyek Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Teman-teman Teknik Elektronika 2015 kelas B yang sama-sama berjuang dan saling membantu sehingga proyek ini dapat terselesaikan.

8. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu hingga terselesainya laporan ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna mengingat keterbatasan kemampuan dan pengetahuan walaupun penulis telah berusaha untuk mendekati kesempurnaan, maka penulis berharap para pembaca memberikan saran dan kritik yang membangun.

Akhir kata penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kekeliruan di dalam penulisan laporan ini dan semoga dapat bermanfaat.

Salam,

Yogyakarta, 28 Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

PROYEK AKHIR	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan	4
F. Manfaat	4
G. Keaslian Gagasan	5
BAB II	7
PENDEKATAN PEMACAHAN MASALAH.....	7
A. <i>Prototype</i>	7
B. <i>Autopilot</i>	8

C. Ardupilot.....	9
D. 3DR Radio V2.....	10
E. <i>GPS (Global Positioning System)</i>	11
F. Mikrokontroler ATmega.....	12
G. Mission Planner	16
H. Sensor Ultrasonic Ranging Module HCSR04.....	16
I. Motor Servo	17
J. Buzzer.....	19
K. <i>Light Emitting Diode (LED)</i>	19
L. Motor DC	20
M. Relay.....	21
O. UBEC.....	21
P. <i>Electronic Speed Controller (ESC)</i>	23
BAB III.....	25
KONSEP PERANCANGAN	25
A. Identifikasi Kebutuhan.....	25
B. Analisa Kebutuhan	26
C. Perancangan Alat.....	29
D. Pengembangan	42
E. Implementasi	43
F. Pengujian Alat	48
G. Spesifikasi Alat	48
H. Tabel Hasil Uji.....	49
I. Pengoperasian Alat	53
BAB IV	56

PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	56
A. Hasil Pengujian	56
B. Pembahasan	64
BAB V	69
KESIMPULAN DAN SARAN	69
A. Kesimpulan	69
B. Keterbatasan Alat	70
C. Saran	70
Daftar Pustaka.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tabel Peralatan yang diperlukan	41
Tabel 2. Bahan yang diperlukan.....	41
Tabel 3. Jadwal Kegiatan Pengerjaan Alat	42
Tabel 4. Pengukuran Tegangan UBEC (<i>Stepdown</i>).....	49
Tabel 5. Tegangan Mikrokontroller	49
Tabel 6. Pengujian Motor Servo	50
Tabel 7. Pengujian Motor DC	50
Tabel 8. Pengujian ESC	50
Tabel 9. Pengujian Tegangan Sensor Ultrasonik	51
Tabel 10. Pengujian Relay	51
Tabel 11. Pengujian GPS	51
Tabel 12. Pengujian Unjuk Kerja bagian Sensor Anti Nabrak	52
Tabel 13. Pengujian Alat.....	52
Tabel 14. Hasil pengujian tegangan Tegangan UBEC (<i>Stepdown</i>).....	56
Tabel 15. Pengujian Tegangan Mikrokontroller	57
Tabel 16. Pengujian Motor Servo	58
Tabel 17. Pengujian Motor DC	58
Tabel 18. Pengujian ESC	59
Tabel 19. Pengujian Tegangan Sensor Ultrasonic	59
Tabel 20. Pengujian Relay	60
Tabel 21. Pengujian GPS	60
Tabel 22. Pengujian unjuk kerja bagian Sensor Anti Nabrak	61
Tabel 23. Pengujian unjuk kerja bagian misi	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 3DR Radio V2.....	11
Gambar 2. Menu ikon IDE Arduino versi 1.6.8.....	14
Gambar 3. Konfigurasi pin Arduino Nano.....	15
Gambar 4. Konfigurasi pin Arduino Mega	15
Gambar 5. Mission Planner.....	16
Gambar 6. Sensor HC-SR04	17
Gambar 7. Tower pro MG-90 Metal Servo.....	18
Gambar 8. Bentuk Buzzer	19
Gambar 9. Bentuk Fisik dan Simbol LED	20
Gambar 10. Bentuk dan Simbol Motor DC	20
Gambar 11. Bentuk dan Simbol Relay.....	21
Gambar 12. Bentuk Fisik UBEC.....	22
Gambar 13. <i>Wiring</i> UBEC	23
Gambar 14. Bentuk ESC	24
Gambar 15. Diagram Blok Sistem Arduino Mega 2560.....	29
Gambar 16. Diagram Blok Sistem Arduino Nano	31
Gambar 17. Rangkaian keseluruhan Microcontroller Arduino Mega 2560.....	33
Gambar 18. Rangkaian keseluruhan Microcontroller Arduino Nano	34
Gambar 19. Flowchart Program Prototype Autopilot 1	35
Gambar 20. Flowchart Program Prototype Autopilot 2.....	36
Gambar 21. Flowchart Program Prototype Autopilot 3.....	37
Gambar 22. Flowchart Program Prototype Autopilot 4.....	38
Gambar 23. Flowchart Program Sensor Anti Nabrak 1	39
Gambar 24. <i>Flowchart</i> Program Sensor Anti Nabrak 2.....	39
Gambar 25. <i>Flowchart</i> Program dari Mission Planner	40
Gambar 26. Desain Prototype Tampak Samping.....	44
Gambar 27. Desain Dudukan <i>prototype</i> mobil	45

Gambar 28. <i>Layout PCB Shield Arduino Mega</i>	45
Gambar 29. <i>Layout PCB Shield Arduino Nano</i>	46
Gambar 30. Program Arduino IDE	47
Gambar 31. Arduino IDE Upload Program	47
Gambar 32. <i>Done Program</i>	47
Gambar 33. Bagian <i>ToolBox</i> Mission planner	53
Gambar 34. Tampilan Mission Planner Setelah <i>Connect</i>	53
Gambar 35. Kondisi Prototipe Mobil.....	53
Gambar 36. Bagian Menu <i>ToolBox</i> Mission planner	54
Gambar 37. Bagian Menu <i>ToolBox Action</i> pada <i>flight plan</i>	54
Gambar 38. Sample Jalur <i>Autopilot</i> pada Prototipe Mobil	54
Gambar 39. Bagian Menu <i>ToolBox Actions</i> pada flight data.....	55
Gambar 40. Uji Coba Alat di Lapangan dekat SMA Taman Siswa Madya.	76
Gambar 41. Uji Coba Alat di Tempat Parkir LPM Pendapa.....	76
Gambar 42. Tampilan keseluruhan alat dari samping.....	77
Gambar 43. Tampilan keseluruhan alat dari depan.....	77
Gambar 43. Pengujian unjuk kerja bagian misi	78
Gambar 45. Skematik Rangkaian.....	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tempat Uji Coba Ala.....	76
Lampiran 2 Gambar Alat	77
Lampiran 3 Pengujian unjuk kerja bagian misi	78
Lampiran 4 Skematik Rangkaian	80
Lampiran 5 Program Arduino Nano	80
Lampiran 6 Program Arduino Mega	82