

**RANCANG BANGUN ALAT PENGOPERASIAN DETEKTOR
KETINGGIAN AIR PADA LANDASAN PACU PESAWAT (RUNWAY)
BERBASIS MIKROKON ROLER ARDUINO MEGA 2560**

PROYEK AKHIR

*Diajukan Sebagai Syarat untuk Memenuhi Pelaksanaan Tugas Akhir
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Diploma III
di Universitas Negeri Padang*



OLEH:

Ilham Adiguna

NIM. 16064041/2016

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

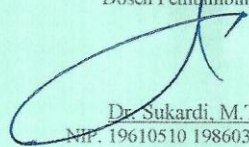
RANCANG BANGUN ALAT PENGOPERASIAN DETEKTOR KETINGGIAN
AIR PADA LANDASAN PACU PESAWAT (*RUNWAY*) BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA 2560

Nama : Ilham Adiguna
NIM/TM : 16064041 / 2016
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)

Padang, 16 Agustus 2019

Disetujui Oleh

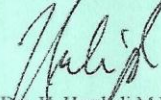
Dosen Pembimbing,



Dr. Sukardi, M.T

NIP. 19610510 198603 1 003

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. H. Hambali, M.Kes

NIP. 19620508 198703 1 004

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT PENGOPERASIAN DETEKTOR KETINGGIAN
AIR PADA LANDASAN PACU PESAWAT (*RUNWAY*) BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA 2560

Oleh

Nama : Ilham Adiguna
NIM/TM : 16064041 / 2016
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)

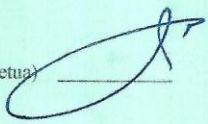
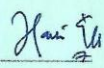

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan didepan tim penguji Proyek Akhir

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

Pada Tanggal 15 Agustus 2019

Dewan Penguji

Nama	Tanda Tangan
4. Ketua : Dr. Sukardi, M.T	(Ketua) 
5. Anggota : Dr. Hansi Effendi, S.T, M.Kom.	(Anggota) 
6. Anggota : Oriza Candra, S.T, M.T	(Anggota) 



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jl. Prof. Dr Hamka – Kampus UNP – Air Tawar – Padang 25131

Telp/Fax.(0751). 7055644, 445998,

Website: <http://ft.unp.ac.id> E-mail : info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ilham Adiguna
NIM/BP : 16064041
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Proyek Akhir saya dengan Judul **“Rancang Bangun Alat Pengoperasian Detektor Ketinggian Air pada Landasan Pacu Pesawat (Runway) Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560”** Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia di proses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik diinstitusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

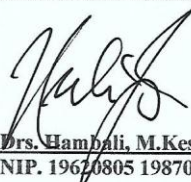
Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Padang, 19 Agustus 2019

Saya yang menyatakan,

Ketua Jurusan Teknik Elektro


Drs. Hambali, M.Kes
NIP. 19620805 198703 1 004


Ilham Adiguna
NIM.16064041

ABSTRAK

Ilham Adiguna (16064041-2016) : Detektor Ketinggian Air pada Landasan Pacu Pesawat (Runway) Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560”.

Pembimbing : Dr. Sukardi, M.T

Melihat perkembangan teknologi yang ada sekarang dengan munculnya mikrokontroler, seperti mikrokontroler jenis *Arduino Mega* tentunya untuk membuat system pendeteksi ketinggian air bukan hal yang mustahil lagi. Kemampuan *Arduino Mega 2560* dalam berintegrasi dalam berbagai macam komponen elektronik.

Hal ini lebih mudah dalam proses meminimalisir jumlah debit air yang tergenang pada *Runway* pesawat tanpa menggunakan tenaga manusia. Pada melakukan proses ini para operator bandara membuang tenaga dan waktu untuk pengurusan air yang tergenang pada *Runway*. Sehingga dibutuhkan suatu alat pendeteksi ketinggian air guna untuk memudahkan manusia dalam menimalisir jumlah debit air pada *Runway*. Secara perangkat keras alat ini memanfaatkan modul rangkaian sensor Ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeteksi ketinggian air, Pompa DC 12 Volt sebagai penggerak untuk menghisap air, *Buzzer* sebagai media informasi kondisi landasan yang nantinya ketinggian air itu sendiri akan ditampilkan pada LCD.

Detektor ketinggian air ini akan bekerja ketika jarak sensor kepermukaan air <3 cm, menandakan kondisi High/Berbahaya, dan *Buzzer* akan berbunyi panjang dan pompa dc akan menghisap air sampai kondisi <5 . Jika pada jarak sensor kepermukaan air <5 cm, menandakan kondisi Midle/Waspada, dan *Buzzer* akan berbunyi Bip,bip,bip, pompa dc akan menghisap air sesekali sampai *Buzzer* berhenti berbunyi menandakan kondisi telah Low/aman. Jika jarak sensor kepermukaan air telah mencapai kondisi >5 , menandakan kondisi kembali pada posisi aman. Dan proses alat ini bekerja berlanjut jika posisi air kembali naik pada level High.

Kata Kunci : Arduino Mega 2560, Sensor Ultrasonik HC-SR04, Pompa DC 12 Volt, *Buzzer* dan LCD.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, Puji syukur berkat karunia Allah SWT. penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini dengan judul **“Rancang Bangun Alat Pengoperasian Detektor Ketinggian Air pada Landasan Pacu Pesawat (*Runway*) Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560”**

Laporan ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan mata kuliah Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektro Program Studi Diploma III, Universitas Negeri Padang tahun 2018.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr.Sukardi,M.T selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan bantuan kepada penulis sampai Proyek Akhir ini selesai. Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kepada kedua Orang tua, Ayah, Ibu, Kakak, Saudara dan seluruh keluarga tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung setiap langkah yang penulis tempuh dalam pendidikan,
2. Bapak Prof. Drs., Ganefri, M.Pd.,Ph.D selaku Rektor Universitas Negeri Padang, dan selaku dosen Pembimbing Akademik.

3. Bapak Drs.Hambali,M.Kes selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang, Bapak Asnil, S.Pd, M.Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro, Bapak Habibullah, S.Pd.,M.T selaku Ketua Prodi Program Diploma III Teknik Elektro Universitas Negeri Padang,
4. Bapak Dr. Hansi Effendi, ST, M.Kom selaku pengarah dan penguji dalam Proyek Akhir.
5. Bapak Oriza Candra, ST, MT selaku pengarah dan penguji dalam Proyek Akhir.
6. Bapak/Ibuk staf pengajar Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Padang yang telah memberi ilmu pengetahuan selama studi.
7. Teman–teman jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang angkatan 2016. Semoga sukses di masa mendatang dan berguna bagi bangsa, negara dan agama,
8. Indah Permata Rizki yang telah memberi semangat selama ini, yang rela menemani penulis dalam pembuatan Laporan ini setiap harinya hingga larut malam, sampai sampai penulis pun tertidur. Yang selalu mengingatkan penulis Shalat 5 waktu, Istirahat dan makan teratur. Titik yang dahulunya kamu sangat benci atas kenakalan penulis. hingga sabar dalam merubah sikap penulis menjadi kamu cintai.

Dalam setiap doa yang selalu engkau selipkan untuk penulis, penulis pun juga selalu berdoa atas kebaikan kita. Penulis pun juga masih banyak mengharapkan perubahan dalam sikapmu. Untuk itu, Terima kasih untuk

semua Inspirasi yang pernah penulis tulis. Terima Kasih, untuk setiap kelembutan yang telah kamu tunjukkan. Untuk setiap kebaikan yang kamu lakukan kepada orang biasa ini. Terima kasih telah mau menjadikan ku pendampingmu.

9. Atas bantuan dari semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Proyek Akhir ini, maka saya mengucapkan terima kasih dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca maupun instansi kedua belah pihak.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini bisa berguna bagi pembaca dan bagi penulis sendiri.

Padang, 19 Agustus 2019

Penulis

ILHAM ADIGUNA
16064041/2016

DAFTAR ISI

Halaman

COVER	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Batasan Masalah	3
C. Tujuan.....	3
D. Manfaat.....	3
BAB II. KAJIAN TEORI	
A. Landasan Pacu (Runway).....	4
B. Hydroplaning.....	5
C. Sensor	6
1. Umum	6
2. Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	6
D. Mikrokontroler	9
1. Umum	9
2. Mikrokontroler Arduino Mega 2560	11
E. Pompa DC.....	20
1. Umum	20
2. Pompa DC 12 Volt.....	20
BAB III. PERANCANGAN ALAT	
A. Blok Diagram	24
B. Diagram Alir.....	26
1.Flowchart Metode Penelitian	26
2.Flowcart Sistem Kerja	28
C. Perancangan Design Alat.....	29
1. Perancangan Rangkaian Elektronika	29
2. Rancangan Mekanik.....	30
3. Prinsip Kerja Alat.....	31
4. Alat dan Bahan.....	32

BAB IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

A. Pengujian Hardware	34
1. Pengujian Rangkaian Catu Daya Atau Power Supply	34
2. Pengujian Rangkaian Arduino Mega2560	37
3. Pengujian Sensor Ultrasonik.....	39
4. Pengujian LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	41
5. Pengujian Driver Motor	42
6. Pengujian Rangkaian Buzzer	44
B. Pengujian Alat Keseluruhan	45

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan.....	47
Saran	47

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Unsur unsur runway	4
2. Sensor ultrasonic HC-SR04	7
3. Prinsip kerja sensor ultrasonik HC-SR04.....	7
4. Board arduino 2560 tampak depan	12
5. Atmega 2560 pada Arduino Mega 2560	13
6. Blok Diagram Arduino Mega 2560	14
7. Konfigurasi Arduino Mega 2560	15
8. Motor DC 12 volt	21
9. Symbol Motor DC 12 volt	21
10. Prinsip kerja Motor DC 12 volt	22
11. Blok diagram.....	26
12. Flowchart metode penelitian	27
13. Flowchart sistim kerja.....	28
14. Perancangan rangkaian elektonika.....	29
15. Rancangan mekanik	30
16. Rancangan mekanik tampak atas	30
17. Rancang Mekanik Tampak Samping	31
18. Rancang Mekanik Tampak Samping	34
19. Titik Pengukuran Rangkaian Minimum Sistem Arduino Mega 2560	38
20. Pengujian Rangkaian Sensor Ultrasonik.....	39
21. Tampilan LCD	42
22. Titik Pengukuran Rangkaian <i>Driver</i> Pompa DC	43
23. Pengukuran Rangkaian <i>Buzzer</i>	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat dan Bahan perancangan perangkat	33
2. Pengukuran Tegangan Power supply	35
3. Pengukuran Arduino Mega 2560	38
4. Hasil Pengujian Tinggi Kendaraan terhadap kendaraan	40
5. Hasil Pengukuran Rangkaian LCD	42
6. Hasil pengukuran Pompa DC(TP terhadap Ground).....	43
7. Hasil Pengukuran pada Rangkaian <i>Buzzer</i>	44
8. Hasil pengujian Level Ketinggian Air pada bak penampung.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Gambar Alat keseluruhan.
2. Gambar Alat keseluruhan tampak atas.
3. Pengukuran pada tegangan sumber.
4. Pengukuran tegangan keluaran pada power suply.
5. Pengukuran tegangan pada LCD.
6. Pengukuran Tegangan pada Sensor Ultrasonik.
7. Level sensor aman(10cm).
8. Level sensor waspada (5cm).
9. Level sensor bahaya (3cm).
10. Gambar rangkaian.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Meningkatnya jumlah arus lintas yang terjadi pada darat, laut, dan udara menurut manusia agar lebih waspada akan terjadinya kecelakaan. Kecelakaan yang terjadi pada lintas darat dapat terjadi akibat kesalahan atau kecerobohan manusia itu sendiri (*human error*) atau karena faktor lingkungan tersebut. Tergelincirnya pesawat dalam beberapa tahun terakhir ini disebabkan oleh kondisi landasan pacu pesawat terbang yang digenangi air akibat faktor hujan yang terus menerus. Kecelakaan disebabkan oleh peristiwa *Hydroplaning*.

Menurut Jazar (2008), *Hydroplaning* adalah peristiwa tergelincirnya ban pesawat karena adanya genangan air pada runway pesawat. Genangan air yang ada pada runway pesawat menyebabkan system pengerman pesawat menjadi tidak berfungsi dengan baik, sehingga pesawat tergelincir lalu memakan korban jiwa. Hal ini sering terjadi ketika pesawat melakukan lepas landas atau dalam saat pendaratan.

Sebagai Negara yang beriklim tropis, khususnya Indonesia memiliki curah hujan yang sangat tinggi dan sangat besar akan terjadinya peristiwa *Hydroplaning* tersebut. Untuk itu penanggulangannya harus secepatnya dioperasikan pada sejumlah bandara yang ada di Indonesia dengan memasang detector ketinggian air pada runway pesawat agar dapat diambil tindakan pencegahan terhadap peristiwa *Hydroplaning*.

Sementara itu, untuk memonitoring ketinggian air pada runway pesawat masih menggunakan cara yang manual. Petugas bandara sendiri akan terjun kelapangan untuk melihat ketinggian air di daerah landasan pacu pesawat ketika hujan turun. Tentunya cara in

sangat tidak efektif.

Pada suatu sisi yang lain, sistem deteksi ketinggian air di Indonesia sebenarnya sudah banyak dikembangkan, baik untuk memonitoring ketinggian air di sungai-sungai sebagai *flood early warning*, maupun memonitoring ketinggian air pada bak-bak penampung air, akan tetapi ukuran yang dipakai sebagai ambang batas pada detector- detector tersebut masih dalam skala *inchidan* meter. Sedangkan seperti diketahui, ambang batas yang dipakai untuk mencegah peristiwa *Hydoplanning* pada landasan pacu pesawat sudah menggunakan skala cm, untuk itu perlu dibuat sistem deteksi khusus yang dapat membaca ketinggian air sampai dengan skala cm. Jadi, permasalahan yang perlu dipecahkan dalam membuat sistem deteksi ketinggian air pada landasan pacu pesawat di Indonesia pada dasarnya adalah bagaimana membuat sistem deteksi ketinggian air yang mampu memberi informasi langsung kepada petugas bandaratanpaterjunlangsung kelapangan, dan bagaimana membuat system deteksi ketinggian air pada landasan pacu pesawat yang mampu mengukur sampai skala cm.

Melihat perkembangan teknologi yang ada sekarang dengan munculnya mikrokontroler, seperti mikrokontroler jenis *Arduino Mega* tentunya untuk membuat system pendeteksi ketinggian air bukan hal yang mustahil lagi. Kemampuan *Arduino Mega* dalam berintegrasi dalam berbagai macam komponen elektronik, harganya memang murah serta bahasa pemograman yang juga mudah dengan berbagai mode bahasa seperti bahasa C, bahasa Assembly, dan bahasa Basic merupakan kemudahan tersendiri untuk menciptakan teknologi system pendeteksi ketinggian air pada landasan pacu pesawat yang teliti dan canggih.

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan, penulis memberikan solusi alternatif untuk menciptakan system pendeteksi dini bahaya kecelakaan akibat peristiwa *hydroplaning*

melalui tulisan ini dengan judul, “Detektor Ketinggian Air Pada Landasan Pacu Pesawat (Runway) Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560”.

B. Batasan Masalah

Dalam pembuatan proyek akhir ini dibatasi beberapa hal sebagai berikut.

1. Sensor yang digunakan,
2. Mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai pemroses data dan pengaturan dari seluruh kegiatan alat yang dibuat, dan
3. Informasi ketinggian air akan ditampilkan melalui LCD.

C. Tujuan

Adapun tujuan dari perancangan membuat alat ini adalah

1. Merancang sistem otomatis agar ketinggian air pada landasan pacu pesawat dapat diminimalkan agar tidak terjadinya peristiwa *Hydroplaning*,
2. Membuat tingkat keselamatan menjadi lebih aman ketika pesawat mau melakukan lepas landas atau saat pendaratan.

D. Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan proyek akhir ini adalah untuk meminimalkan terjadinya angka kecelakaan atau terjadinya *Hydroplaning* pada landasan pacu pesawat dan mempermudah pengelola bandara tanpa harus turun kelapangan untuk mengecek ketinggian air.