

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN PROTOTIPE *AIRCRAFT PARKING ALERTING AND GUIDANCE SYSTEM* PADA HANGGAR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Diajukan guna melengkapi sebagai syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh:

Nama : Moch Machfud Fahrizal

N.I.M : 41419110019

Pembimbing : Trie Maya Kadarina, ST., MT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN PROTOTIPE *AIRCRAFT PARKING ALERTING AND GUIDANCE SYSTEM* PADA HANGGAR MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS *INTERNET OF THINGS*



Disusun Oleh:

Nama : Moch Machfud Fahrizal

N.I.M : 41419110019

Program Studi : Teknik Elektro

UNIVERSITAS

MENGETAHUI,
Pembimbing Tugas Akhir

(Trie Maya Kadarina, ST., MT.)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Setiyo Budlyanto, ST., MT.)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, ST., M.Sc.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Moch Machfud Fahrizal
NIM : 41419110019
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Prototipe *Aircraft Parking Alerting And Guidance System* pada Hanggar Menggunakan Sensor Ultrasonik dan NodeMCU ESP8266 Berbasis *Internet of Things*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 25 Januari 2021



Moch Machfud Fahrizal

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah SWT yang maha mengasih lagi maha penyayang. Segala puji dan syukur hanya bagi Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia, ilmu, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Prototipe Aircraft Parking Alerting And Guidance System pada Hanggar Menggunakan Sensor Ultrasonik dan NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet Of Things”**, yang tanpa rahmat, karunia, ilmu dan hidayah-Nya, penulis tidak akan mampu untuk menyelesaikannya.

Penulisan Laporan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan kelulusan dan memperoleh gelar Sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini terlaksana dengan adanya bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada Yth:

1. Bapak Katibin dan Ibu Warsiati yang selalu mendoakan dan memberikan dorongan tiada henti.
2. Dr. Setiyo Budiyanto, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.
3. Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc. selaku Sekprodi Teknik Elektro sekaligus Koordinator Tugas Akhir.
4. Trie Maya Kadarina, ST., MT. selaku Pembimbing Laporan Tugas Akhir yang telah memberikan waktu untuk membimbing dan berdiskusi dengan penulis.
5. Dosen-Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.
6. Yang saya sayangi Nurdiyani Choirina Aisyah yang telah membantu dan selalu support dalam penyelesaian Tugas akhir ini.
7. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan perkuliahan.
8. Google, Google Scholar, RemoteXY, Nodemcu Esp8266, dan Tokopedia.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna akan tetapi penulis mengharapkan Laporan Tugas Akhir ini dapat dimanfaatkan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang aviasi khususnya dan masyarakat luas pada umumnya. Besar harapan penulis, pembaca juga dapat mengembangkan Laporan Tugas Akhir ini dan dapat memberi masukan dan saran ke penulis.

Jakarta, 18 Januari 2021

Penulis,

Moch Machfud Fahrizal



ABSTRAK

Proses *towing* dan parkir pesawat menjadi bagian yang cukup penting di dalam mendukung kegiatan perawatan dan operasional. Hal tersebut menjadi penting karena kita ketahui bahwa tingginya jumlah pesawat yang ada di hanggar dan juga padatnya lalu-lintas operasional di area apron/bandara sehingga perlu meningkatkan *awareness* kita semua dalam proses pergerakan pesawat agar aman dalam pelaksanaannya, misalnya pada proses *towing* dan parkir. Tidak lupa juga untuk selalu mengingat prosedur-prosedur yang berlaku dan sesuai dengan proses *towing* dan parking.

Untuk meningkatkan keamanan dalam proses *towing* ke dalam hanggar maka dibutuhkan sebuah alat bantu yang dapat mendeteksi posisi pesawat terhadap hanggar. Pada penelitian ini menggunakan sensor jarak HC-SR04 untuk mengetahui jarak antara hanggar dengan pesawat. Kemudian informasi tersebut diproses oleh Nodemcu ESP 8266. Informasi yang diproses perangkat keras Nodemcu esp8266 dikirimkan ke *smartphone* melalui WiFi dengan bantuan perangkat lunak RemoteXY. RemoteXY menampilkan informasi posisi pesawat dan menyediakan tombol untuk memilih jenis pesawat.

Hasil pengujian pada pesawat A330-300, A320-200, B777-300ER, dan B737-800NG didapatkan hasil bahwa alat dapat mendeteksi posisi pesawat dan menjalankan program dengan baik. Perbedaan pembacaan sensor rata-rata hanya 2.4%. Kecepatan pengiriman data hasil deteksi sensor cukup cepat dengan rata-rata 56.79 milidetik tiap pembacaan.

Kata Kunci : Pesawat, IoT, HC-SR04, Nodemcu Esp8266, WiFi, RemoteXY

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

The process of towing and parking of the aircraft is an important part of supporting maintenance and operational activities. This is important because we know that the high number of aircraft in the hangar and also the dense operational traffic in the apron / airport area, the personel must increase awareness in the process of moving aircraft to be safe espescially for towing and parking process. Always remember the proper procedures and in accordance with the towing and parking process.

To increase safety in the process of towing into the hangar, a device is needed that can handle aircraft management of the hangar. In this study, the HC-SR04 proximity sensor was used to see the distance between the hangar and the aircraft. Then the information is submitted by Nodemcu ESP 8266. The information placed on the Nodemcu esp8266 hardware is sent to the smartphone via WiFi with the help of the RemoteXY software. RemoteXY displays inflight information and provides a button to select the aircraft type.

The test results on the A330-300, A320-200, B777-300ER, and B737-800NG aircraft showed that the equipment could be relied on to run the aircraft and run the program well. The difference in sensor readings was only 2.4% on average. The speed of sending data from sensor detection results is quite fast with an average of 56.79 milliseconds per reading.

Keyword : Aircraft, IoT, HC-SR04, Nodemcu Esp8266, WiFi, RemoteXY



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Hanggar	11
2.3 <i>Parking line</i>	12
2.4 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	12
2.5 Mikrokontroler	13
2.6 NodeMCU ESP8266	14
2.6.1 Menggunakan NodeMCU ESP8266.....	15
2.7 RemoteXY	18
2.7.1 Editor antarmuka grafis RemoteXY	19
2.8 Modul sensor ultrasonik HC - SR04	21
2.8.1 Diagram pewaktu sensor HC - SR04.....	22
2.9 <i>Power supply</i>	23
2.10 Arduino IDE	23
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	25
3.1 Diagram Blok	25
3.2 Perancangan Perangkat Keras	26

3.2.1 Perancangan Mekanik.....	26
3.2.2 Perancangan Elektrik	28
3.3 Perancangan Perangkat Lunak	29
3.3.1 Perancangan Program Sensor HC-SR04.....	30
3.3.2 Perancangan antarmuka RemoteXY	30
3.4 Metode Penelitian.....	31
3.5 <i>Flowchart</i> Sistem Yang Dirancang	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Perancangan	34
4.1.1 Hasil Perancangan Elektrik.....	35
4.2 Pengujian Alat/Sistem	36
4.2.1 Pengujian Sensor Jarak HC-SR04	37
4.2.2 Pengujian Kecepatan Pengiriman Data Pembacaan HC-SR04.....	38
4.2.3 Pengujian Komunikasi Data Nodemcu Esp8266 dengan Remotexy.....	40
4.2.4 Pengujian Aplikasi RemoteXY pada <i>smarphone</i>	41
4.2.5 Pengujian Alat pada Miniatur Pesawat Airbus A330-300.....	42
4.2.6 Pengujian Alat pada Miniatur Pesawat Airbus A320-200.....	48
4.2.7 Pengujian Alat pada Miniatur Pesawat Boeing B777-300ER	51
4.2.8 Pengujian Alat pada Miniatur Pesawat Boeing B737-800NG.....	56
4.3 Pembahasan hasil	62
4.3.1 Kinerja Alat pada Miniatur Pesawat Airbus A330-300.....	62
4.3.2 Kinerja Alat pada Miniatur Pesawat Airbus A320-200.....	63
4.3.3 Kinerja Alat pada Miniatur Pesawat Boeing B777-300ER	64
4.3.4 Kinerja Alat pada Miniatur Pesawat Boeing B737-800NG.....	65
BAB V PENUTUP.....	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Parking Line</i>	12
Gambar 2.2	IC Mikrokontroler	14
Gambar 2.3	Pin NodeMCU ESP 8266.....	17
Gambar 2.4	Konfigurasi pin NodeMCU pada Arduino IDE	16
Gambar 2.5	Menu untuk menambahkan <i>link Additional Boards Manager</i>	17
Gambar 2.6	Menu untuk mengakses <i>Boards Manager</i>	17
Gambar 2.7	Boards yang harus diunduh dan dipasang.....	18
Gambar 2.8	Jendela editor memiliki tiga area, dibagi berdasarkan fungsi.	20
Gambar 2.9	Pin pada sensor ultrasonik HC-SR04.....	22
Gambar 2.10	Diagram pewaktu	22
Gambar 2.11	Adaptor 9V	23
Gambar 2.12	Tampilan Arduino IDE	24
Gambar 3.1	Diagram Blok.....	25
Gambar 3.2	Tampak atas prototipe	26
Gambar 3.3	Tampak depan desain prototipe	27
Gambar 3.4	Tampak samping desain prototipe	27
Gambar 3.5	Skema Rangkaian Elektrik.....	28
Gambar 3.6	Tampilan antar muka Arduino IDE.....	29
Gambar 3.7	Tampilan Rancangan antarmuka RemoteXY.....	31
Gambar 3.8	<i>Flowchart</i> sistem.....	32
Gambar 4.1	Miniatur hanggar yang dilengkapi dengan sensor	34
Gambar 4.2	Rangkaian Pada Nodemcu Esp8266	35
Gambar 4.3	Rangkaian Elektrik.....	35
Gambar 4.4	Hasil Respon dari <i>WiFi Access Point</i>	41
Gambar 4.5	Tampilan Aplikasi RemoteXY pada <i>smartphone</i>	41
Gambar 4.6	Alat yang telah disiapkan dan miniatur pesawat.....	42
Gambar 4.7	Tampilan Awal RemoteXY.....	43
Gambar 4.8	Tampilan setelan lanjutan	43
Gambar 4.9	Tampilan Antar Muka Alat	44
Gambar 4.10	Proses Miniatur Pesawat Memasuki Hanggar	45
Gambar 4.11	Operator Memulai Proses Memarkir Miniatur Pesawat	45

Gambar 4.12	Lampu yang menyala sebagai penanda terlalu kekanan atau kekirinya posisi pesawat	46
Gambar 4.13	Miniatur Pesawat berhenti dan telah terparkir	46
Gambar 4.14	Alat yang telah disiapkan dan miniatur pesawat.....	47
Gambar 4.15	Tampilan Awal RemoteXY.....	48
Gambar 4.16	Tampilan setelan lanjutan	48
Gambar 4.17	Tampilan Antar Muka Alat	49
Gambar 4.18	Proses Miniatur Pesawat Memasuki Hanggar	50
Gambar 4.19	Operator Memulai Proses Memarkir Miniatur Pesawat	50
Gambar 4.20	Lampu yang menyala sebagai penanda terlalu kekanan atau kekirinya posisi pesawat	51
Gambar 4.21	Miniatur Pesawat berhenti dan telah terparkir	51
Gambar 4.22	Alat yang telah disiapkan dan miniatur pesawat.....	52
Gambar 4.23	Tampilan Awal RemoteXY.....	53
Gambar 4.24	Tampilan setelan lanjutan	53
Gambar 4.25	Tampilan Antar Muka Alat	54
Gambar 4.26	Proses Miniatur Pesawat Memasuki Hanggar	55
Gambar 4.27	Operator Memulai Proses Memarkir Miniatur Pesawat	55
Gambar 4.28	Lampu yang menyala sebagai penanda terlalu kekanan atau kekirinya posisi pesawat	56
Gambar 4.29	Miniatur Pesawat berhenti dan telah terparkir	56
Gambar 4.30	Alat yang telah disiapkan dan miniatur pesawat.....	57
Gambar 4.31	Tampilan Awal RemoteXY.....	58
Gambar 4.32	Tampilan setelan lanjutan	58
Gambar 4.33	Tampilan Antar Muka Alat	59
Gambar 4.34	Proses Miniatur Pesawat Memasuki Hanggar	60
Gambar 4.35	Operator Memulai Proses Memarkir Miniatur Pesawat	60
Gambar 4.36	Lampu yang menyala sebagai penanda terlalu kekanan atau kekirinya posisi pesawat	61
Gambar 4.37	Miniatur Pesawat berhenti dan telah terparkir	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tinjauan Pustaka Penelitian Terdahulu	8
Tabel 2.2	Parameter elektrik sensor HC-SR04	21
Tabel 4.1	Komponen Dan Modul	36
Tabel 4.2	Hasil Perbandingan Sensor	37
Tabel 4.3	Pewaktu Pembacaan Sensor	38
Tabel 4.4	Hasil Perhitungan Rata-rata Kecepatan Data Sensor	39
Tabel 4.5	Kinerja alat terhadap pesawat Airbus A330-300	62
Tabel 4.6	Kinerja alat terhadap pesawat Airbus A320-200	63
Tabel 4.7	Kinerja alat terhadap pesawat Boeing B777-300ER.....	64
Tabel 4.8	Kinerja alat terhadap pesawat Boeing B737-800NG	65



UNIVERSITAS
MERCU BUANA