

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

PROTOTIPE AIRCRAFT DOCKING GUIDANCE SYSTEM (ADGS) MENGUNAKAN SENSOR INFRARED DAN ULTRASONIC BERBASIS INTERNET OF THINGS

Karisma Putri Utami, Fiqqih Faizah, Suwito

Politeknik Penerbangan Surabaya

Email: krsptri13@gmail.com

Abstrak

Aircraft Docking Guidance System (ADGS) di bandar udara merupakan alat bantu yang ada di bandar udara untuk membantu seorang pilot memarkirkan pesawat. Kegiatan pengendalian parkir pesawat terbang di bandar udara, pilot dibantu oleh seorang marshaller yang bertugas untuk menjadi pengarah pergerakan pesawat menuju titik parkir yang benar. Semakin padatnya aktifitas pergerakan pesawat di apron menuntut penggunaan alat sebagai alternatif pengganti marshaller, yang disebut dengan Aircraft Docking Guidance System (ADGS). Perancangan simulasi ADGS ini menggunakan running text P10, dirangkai sehingga membentuk kombinasi yang sesuai dengan tampilan ADGS di bandar udara. Pengendalinya adalah satu buah mikrokontroler dari Arduino yang mendapat input dari sensor ultrasonic dan sensor infrared. Running text P10 menampilkan gerak ke kanan, ke kiri, lurus dan berhenti serta jarak pesawat dengan titik stop. Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa rancangan alat prototipe dan monitoring Aircraft Docking Guidance System (ADGS) yang dibuat untuk parkir otomatis pesawat di Bandar Udara yang dapat meminimalisir human error saat proses parkir pesawat. Rancangan ini dikontrol dan dimonitoring secara wireless melalui android. Dari data pengujian yang didapat, rancangan dapat berjalan dan berfungsi dengan baik. Tetapi masih perlu banyak pengembangan agar alat ini dapat bekerja lebih baik lagi.

Kata Kunci : *Aircraft Docking Guidance System (ADGS), mikrokontroler Arduino Nano, Running Text P10, sensor ultrasonik, sensor infrared.*

Abstract

The Aircraft Docking Guidance System (ADGS) at the airport is a tool at the airport to help a pilot park a plane. Aircraft parking control activities, the pilot is assisted by a marshaller whose job is to direct the movement of the aircraft towards the correct parking point. Increasing density of aircraft movement activities in the apron requires the use of tools as an alternative to marshallsers, called the Aircraft Docking Guidance System (ADGS). The design of the ADGS simulation uses P10 running text, arranged to form a combination that matches the ADGS display at the airport. The controller is a microcontroller from Arduino which gets input from ultrasonic sensors and infrared sensors. Running text P10 displays motion to the right, to the left, straight and stopped and the distance of the aircraft to the stop point. Based on the results of the study, it was concluded that the prototype design and monitoring of the Aircraft Docking Guidance System (ADGS) made for automatic aircraft parking at airports can minimize human error during the aircraft parking process. This design is controlled and monitored wirelessly via Android. From the test data obtained, the design can run and function properly. But it still needs a lot of development so that this tool can work better.

Keywords : *Aircraft Docking Guidance System (ADGS), Arduino Nano microcontroller, Running Text P10, ultrasonic sensor, infrared sensor.*

PENDAHULUAN

Menurut Undang Undang No. 1 tahun 2009 tentang Penerbangan dan PM.69 tahun 2013 tentang Tatanan Kebandarudaraan Nasional, bandar udara merupakan kawasan di daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat

udara mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan tempat perpindahan intra dan antarmoda transportasi. Menurut Annex 14 Volume 1 Edisi Keempat Juli 2004 Chapter 5 dari ICAO (*International Civil Aviation Organization*), bandar udara adalah area tertentu di daratan atau perairan (termasuk

bangunan, instalasi dan peralatan) yang diperuntukkan baik secara keseluruhan atau sebagian untuk kedatangan, keberangkatan dan pergerakan pesawat. Sedangkan definisi bandar udara menurut PT. Angkasa Pura (Persero) adalah lapangan udara, termasuk segala bangunan dan peralatan yang merupakan kelengkapan minimal untuk menjamin tersedianya fasilitas bagi angkutan udara untuk masyarakat. Fungsi Bandar Udara secara umum antara lain : (1) Mempercepat arus lalu lintas penumpang, kargo dan servis melalui transportasi udara di setiap pelosok Indonesia. (2) Mempercepat wahana ekonomi, memperkuat persatuan nasional dalam rangka menetapkan wawasan nusantara. (3) Mengembangkan transportasi yang terintegrasi dengan sektor lainnya serta memperhatikan kesinambungan secara ekonomis.

Berbagai fasilitas telah tersedia di bandar udara guna menunjang kenyamanan dan keselamatan penumpang. Salah satu fasilitas penunjang keselamatan penerbangan adalah *Aircraft Docking Guidance System* (ADGS).

Dalam Annex 14 edisi kelima tahun 2009, ADGS merupakan alat yang membantu pilot untuk memarkirkan pesawat di apron. ADGS memiliki fungsi sebagai petunjuk pilot mengenai posisi parkir pesawat yang disesuaikan dengan ukuran pesawat dan posisi pesawat saat itu. ADGS digunakan sebagai pengganti tugas *aircraft marshalling* sebagai pengarah pesawat untuk parkir secara manual.

Di Politeknik Penerbangan Surabaya, ADGS merupakan salah satu aspek pada mata kuliah *Airfield Lighting System* (ALS) untuk program studi teknik listrik bandar udara. Untuk itu, peralatan ini penting untuk menunjang kompetensi para taruna di Politeknik Penerbangan Surabaya, khususnya taruna teknik listrik bandar udara.

Oleh karena itu penulis mengangkat judul tugas akhir. **“PROTOTIPE AIRCRAFT DOCKING GUIDANCE SYSTEM (ADGS) MENGGUNAKAN SENSOR INFRARED DAN ULTRASONIC BERBASIS INTERNET OF THINGS”**. Dengan adanya alat ini, penulis mengharapkan supaya taruna Politeknik Penerbangan Surabaya lebih memahami secara mendalam tentang ADGS yang ada di bandar udara.

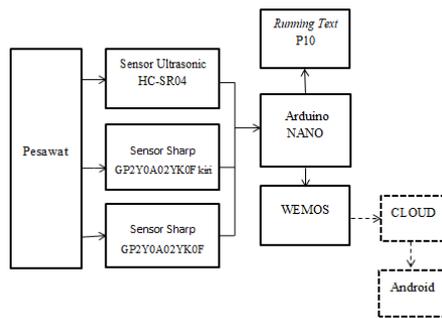
METODE

Saat pesawat datang, sensor *Ultrasonic* dan GP2Y0A02YK0F memberikan data pada mikrokontroler. Sensor *Ultrasonic* dan GP2Y0A02YK0F digunakan untuk mensensor posisi pesawat. Sensor ini akan mendeteksi posisi kelurusan pesawat terhadap titik tengah tempat parkir pesawat. Apabila pesawat berada posisi terlalu kanan, maka sensor *Ultrasonic* dan GP2Y0A02YK0F akan menyampaikan pada mikrokontroler untuk mengaktifkan *running text* P10 untuk arah ke kiri, begitu juga sebaliknya. Apabila posisi pesawat telah lurus, maka *running text* P10 akan menunjukkan bar tengah yang menandakan pesawat telah lurus di *centerline*.

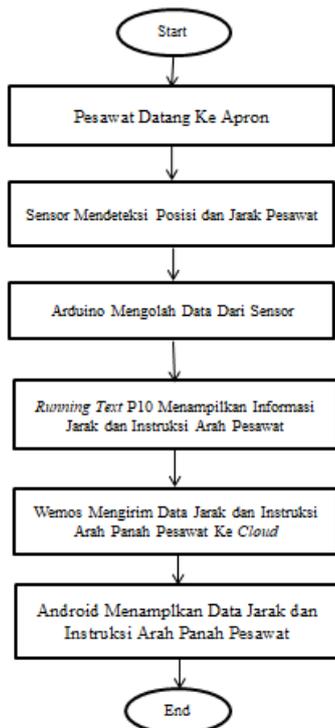
Sensor *Ultrasonic* dan GP2Y0A02YK0F ini juga digunakan untuk menunjukkan jarak pesawat dengan titik *stop*. Apabila pesawat telah lurus, *running text* P10 akan menunjukkan jarak pesawat terhadap titik pesawat tersebut berhenti. Semakin pesawat mendekati titik tersebut, maka *running text* P10 tengah akan mengurangi jumlah lampu yang menyala. Dan bila pesawat telah berhenti pada posisi yang ditentukan, maka *running text* P10 akan menampilkan kata *STOP*.

Running text P10 pada rangkaian ini berfungsi sebagai *display* untuk menampilkan jarak pesawat terhadap titik pemberhentiannya, dan juga sebagai

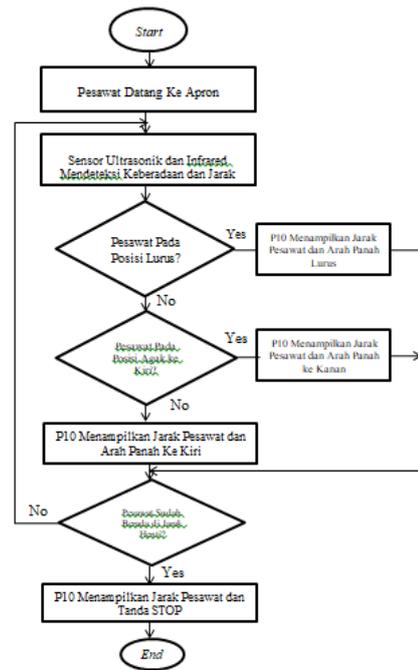
tampilan untuk proses *docking* setelah menerima data *input* dari sensor laser. Penulis juga merancang sistem kontrol dan monitoring untuk alat tersebut dengan konsep *Internet Of Things* dihubungkan ke WEMOS yang mempunyai fungsi seperti arduino namun sudah mendukung *bluetooth*, wifi, dan berbasis IoT yang kemudian dimasukkan ke *software* Android sehingga dapat di kontrol maupun monitoring melalui android yang telah terkoneksi dengan internet dimanapun dan kapanpun.



Gambar 1 Diagram Balok Desain Alat



Gambar 2 Flowchart Cara Kerja Alat



Gambar 3 Flow chart rancangan alat di pos satpam

Proses awal dimulai dari saat pesawat datang dari *taxi* ke *apron*. Sensor *Ultrasonic* dan *GP2Y0A02YK0F* mendeteksi adanya pesawat yang akan parkir. Sensor *Ultrasonic* dan *GP2Y0A02YK0F* mendeteksi jarak pesawat dan presisi pesawat dengan *centerline*. Setelah itu, data dari sensor akan masuk ke dalam mikrokontroler dan WEMOS Mini D1. Di dalam mikrokontroler inilah data diolah dan memberi perintah pada *running text* P10 dan WEMOS Mini D1 untuk dimasukkan ke dalam android. Pada *running text* P10, proses *docking* ditampilkan dan proses dari WEMOS Mini D1 yang masuk akan ditampilkan pada android. Jika data yang ditampilkan dalam *running text* P10 dan pada android benar dalam hal ini jika pada *running text* P10 menampilkan panah ke kiri dan pada android juga menampilkan panah ke kiri, apabila *running text* P10 menunjukkan panah ke kanan dan pada tampilan android juga panah ke kanan atau pada *running text* P10 menampilkan

garis lurus dan di android juga menampilkan hasil monitoring garis lurus maka proses

Tabel 1 Pengujian Arduino Nano telah selesai. Saat proses *docking* tidak berjalan sebagaimana mestinya, proses akan kembali pada saat sensor mendeteksi jarak dan presisi pesawat. Reset berguna untuk mengatur ulang sensor kamera pada rangkaian ini. Hal ini dilakukan agar proses *docking* bisa berjalan seperti yang diinginkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, dipaparkan hasil pengujian yang telah dilakukan beserta pembahasannya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat sesuai dengan perencanaan atau belum. Pengujian dilakukan secara terpisah pada masing-masing unit rangkaian, kemudian dilanjutkan ke pengujian sistem yang telah digabungkan secara keseluruhan.

Pengujian Catu Daya

Tabel 1 Pengujian Catu Daya

Uji ke-	Tempat	Tegangan Input	Tegangan Output
1	Stop Kontak Kamar C07	220 VAC	5,02 VDC
2	Stop Kontak Kamar C08	220 VAC	5,26 VDC
3	Stop Kontak Kamar C07	220 VAC	4,90 VDC
4	Stop Kontak Kamar C09	220 VAC	5,11 VDC
5	Stop Kontak Kamar C10	220 VAC	4,82 VDC

Analisis:

Dari hasil pengujian, didapatkan kesimpulan bahwa adaptor berada pada kondisi baik. Dari ke lima percobaan yang telah dilakukan, keluaran adaptor terbilang stabil.

Pengujian Mikrokontroler Arduino Nano

Tabel 2 Pengujian Arduino Nano

Uji ke-	Percobaan	Tegangan Input	Tegangan Output
1	Avometer 1	5 VDC	4.9 VDC
2	Avometer 1	5 VDC	5 VDC
3	Avometer 2	5 VDC	5.1 VDC
4	Avometer 2	5 VDC	5.2 VDC
5	Avometer 2	5 VDC	4.73DC

Analisis :

Dari hasil pengujian, didapatkan kesimpulan bahwa Arduino Nano berfungsi dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan tegangan yang mengalir pada arduino sebesar ± 5 Vdc. Selain itu dilihat juga dari LED Indikator pada Arduino Nano yang menunjukkan mikrokontroler masih berfungsi dengan baik.

Pengujian Wemos

Tabel 3 Pengujian Wemos

No	Jarak (meter)	Waktu (detik)	Status data	Keterangan
1	2	2	Data terkirim	Normal
2	5	7	Data terkirim	Normal
3	10	8	Data terkirim	Normal
4	20	12	Data terkirim	Lambat
5	25	-	Data tidak terkirim	-

Analisis :

Setelah dilakukan pengujian, modul wemos telah tersambung dengan internet melalui modem tersebut.

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020
ISSN : 2548-8112

Pengujian Sensor Ultrasonic HC-SR04

Tabel 4 Pengujian Sensor Ultrasonic HC-SR04

Uji ke-	Parking stand	Sensor Ultrasonik
1	Pesawat	Menyala
2	Tidak ada pesawat	Tidak menyala
3	Pesawat	Menyala
4	Tidak ada pesawat	Tidak menyala
5	pesawat	Menyala

Analisis:

Hasil yang didapatkan pada lima kali pengujian membuktikan bahwa sensor dalam kondisi baik.

Pengujian Sensor Infrared GP2Y0A02YK0F

Tabel 5 Pengujian Sensor Infrared

UJI KE -	Jarak	Sensor Infrared 1	Sensor Infrared 2
1	0cm	Menyala	Menyala
2	5cm	Menyala	Menyala
3	10cm	Menyala	Menyala
4	15cm	Menyala	Menyala
5	20cm	Menyala	Menyala
6	25cm	Menyala	Menyala

Analisis:

Hasil yang didapatkan pada lima kali pengujian membuktikan bahwa sensor dalam kondisi baik dan normal.

Pengujian Running Text P10

Tabel 6 Pengujian Running Text P10

Uji ke-	Tegangan Input	Pergeseran Pesawat	Arah Tanda Panah	Tampilan Pada Running Text
1	5 VDC	Range 0-10 cm	-	-
2	5 VDC	Range 10-15 cm	Ke Kanan	>>>
3	5 VDC	Range 15-20 cm	Ke Kiri	<<<
4	5 VDC	Range 20-25 cm	Lurus	
5	5 VDC	Range 25-30 cm	Ke Kanan	>>>

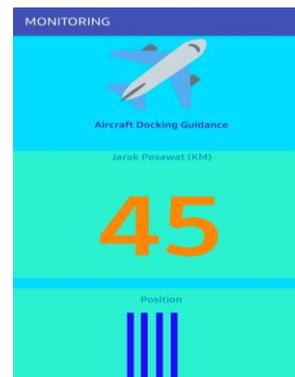
Analisis :

Dari hasil pengujian, didapatkan kesimpulan bahwa dapat berfungsi dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan 5 kali percobaan yang menunjukkan bahwa *Running Text* P10 dalam kondisi baik.

Pengujian Sistem



Gambar 4 Pengujian Sistem



Gambar 5 Pengujian Tampilan Android

Tabel 1 Pengujian Sistem

Jarak Pesawat Dari ADGS	Posisi	Tampilan <i>Running Text</i>		Tampilan Android	
		Jarak	Posisi	Jarak	Posisi
0 cm	Lurus	0	Stop	0	Stop
10 cm	Lurus	10	Stop	10	Stop
10 cm	Agak ke kiri	10	Stop	10	Stop
15 cm	Agak ke kiri	15	Stop	15	Stop
20 cm	Agak ke kanan	20	Stop	20	Stop
25 cm	Lurus	25	Panah lurus	25	Panah lurus
25 cm	Agak ke kiri	25	Panah ke kanan	25	Panah ke kanan
45 cm	lurus	45	Panah lurus	45	Panah lurus
45 cm	Agak ke kiri	45	Panah ke kanan	45	Panah ke kanan
50 cm	Agak ke kanan	50	Panah ke kiri	50	Panah kiri
60 cm	lurus	60	lurus	60	lurus
60 cm	Agak ke kanan	60	Panah ke kiri	60	Panah ke kiri
90 cm	Agak ke kiri	90	Panah ke kanan	90	Panah ke kanan

Analisis:

Dari hasil pengujian didapatkan bahwa pengujian sistem dari prototipe alat ADGS berjalan dengan baik karena tampilan pada *running text* P10 sesuai dengan perintah dari program arduino begitu juga dengan monitoring pada android juga sudah sesuai menampilkan hasil dari tampilan pada *running text* P10.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisa pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan:

1. Berdasarkan data yang diperoleh penulis, dengan adanya simulasi ini berfungsi dengan baik sebagai pengenalan dasar tentang *Aircraft Docking Guidance System (ADGS)*.
2. Rancangan alat ini bekerja dengan baik, dengan menggunakan sensor *infrared* untuk mengetahui kondisi posisi pesawat dan menggunakan sensor *ultrasonic* untuk mengetahui jarak yang akan ditampilkan pada *running text* P10 kemudian ditampilkan di android untuk monitoring pesawat oleh petugas.
3. Penelitian dari keseluruhan sistem masih banyak terdapat kekurangan yaitu penataan dan karakteristik sensor masih belum bisa membedakan antara pesawat atau bukan ketika sensor mendeteksi benda.
4. Penelitian dari keseluruhan sistem masih terdapat kekurangan yaitu sensor pada alat ini sesuai dengan peletakannya hanya bisa mendeteksi benda dengan dimensi ukuran besar (panjang = 60 cm, lebar = 30 cm, tinggi = 10-15 cm).

Saran

Adapun saran - saran yang dapat diberikan guna mempermudah siapapun yang ingin mengembangkan rancangan ini adalah :

1. Dalam sistem alat sensor *infrared* perlu dikalibrasi atau di cek secara berkala untuk meminimalisir pergeseran sudut tembak *infrared* agar tepat sasaran mengenai posisi pesawat. Dalam hal lain sensor ini tidak hanya mendeteksi adanya pesawat, tetapi benda lain (*obstacle*) juga dapat terdeteksi sehingga mempengaruhi kelancaran sistem

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2020

ISSN : 2548-8112

- monitoring*. Untuk itu perlunya penyempurnaan pada sistem *monitoring* ADGS, disarankan pada penelitian selanjutnya untuk mengganti sensor *infrared* dengan menggunakan *sensor cam* (kamera) agar lebih canggih dan tepat sasaran.
2. Untuk penataan sensor agar dibuat semirip mungkin dengan aslinya.
 3. Untuk penataan sensor diperlebar lagi supaya pembacaan sensor stabil.
 4. Perlu tambahan alat pendeteksi suatu benda atau sensor yang lebih baik agar alat bisa bekerja lebih baik lagi.
 5. Penambahan sensor lagi karena jika tiga sensor masih kurang maksimal membacanya suatu benda.
 6. Untuk simulasi pesawat bisa dibuat lebih besar lagi sesuai dengan alatnya supaya bisa terdeteksi oleh sensor secara sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aldi. (2019). *Rancang Bangun Prototipe Kontrol dan Monitoring Floodlight Secara Parsial dan Terintegrasi Berbasis Mikrokontroler*. Surabaya.
- [2] Brian. (2015). *Implementasi Internet of Things*. Jakarta.
- [3] Dermawan, I. (2012). *Rancangan Trainer Aircraft Visual Docking Guidance System (AVDGS) Sebagai Penunjang Praktikum di Akademi Teknik dan Keselamatan Penerbangan Surabaya*. Surabaya.
- [4] Diego. (2005). *Video Docking Guidance and Ramp Information Display System*.
- [5] Fatih, A. A. (2019). *Simulasi Sistem Kontrol Lampu Centerline High Speed Taxiway Berbasis Mikrokontroler Di Bandara Internasional Soekarno Hatta Tangerang*. Surabaya.
- [6] Ibrahim. (2017). *Prinsip Dasar Elektronika*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- [7] ICAO. (2009). Annex 14. *edisi kelima*.
- [8] Januarnany, E. (2017). *Rancang Bangun Simulasi Aircraft Docking Guidance System*. Surabaya.
- [9] Kadir, A. (2012). *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino*. Jakarta: Penerbit Andi.
- [10] Mirzandi. (2017). *Dasar-Dasar Elektronika*. Jakarta Barat.
- [11] Rachmad. (2004). *Dasar Elektronika*. Yogyakarta.
- [12] Renanda. (2016). *Sensor Elektronika*. Yogyakarta.
- [13] Saptaji, H. (2016). *Mudah Belajar Mikrokontroler Dengan Arduino*. Jakarta: Widya Media.
- [14] Syafrial, A. (2019). *Prototype Smart Parking Stand Menggunakan Konsep Internet Of Things Berbasis Mikrokontroler di Apron Bandar Udara*. Surabaya.
- [15] Torn, J. (2012). *Manual Safedock*.
- [16] Undang Undang No. 1 tahun 2009 tentang Penerbangan dan PM.69 Tahun 2013 tentang Tata Nangan Kebandarudaraan Nasional.
- [17] Wafi, H. A. (2019). *Implementasi Internet Of Things (IOT) Dalam Sistem Kontrol Dan Monitoring Constant Current Regulator Berbasis Arduino Menggunakan Android*. Surabaya.
- [18] Zulkifli. (2019). *Rancang Bangun Smart Parking System dengan Konsep Internet of Thing Berbasis Mikrokontroler di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo Solo*. Surabaya.