

RANCANGAN LAMPU INDIKATOR POSISI *LANDING GEAR*
MENGGUNAKAN *DISPLAY* BERBASIS ARDUINO- UNO
DESIGN OF LANDING GEAR POSITION INDICATOR LAMP USING ARDUINO –
UNO BASED DISPLAY

Ahmad Dendy Herdiansyah¹, Yuyun Suprpto², Aulia Regia³
^{1,2,3}Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I No 73, Surabaya 60236
Email: herdiansyahahmaddendy@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari tugas akhir ini untuk mempermudah taruna dan dosen dalam melakukan pembelajaran teori tentang *Landing Gear* terutama lampu indikator *Landing Gear* ketika *Retract* dan *Extend* dan posisi *Landing Gear*. Alat peraga lampu indikator *Landing Gear* saat *retract* dan *Extend* ini diharapkan mampu sebagai media pembelajaran sehingga penjelasan tentang teori tersebut dapat dipahami dengan lebih mudah. Pada saat pembelajaran teori tentang *Landing Gear* ini masih belum ada alat peraga sebagai media pembelajaran yang mensimulasikan cara kerja dan posisi dari *Landing Gear*, maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk memudahkan ketika pembelajaran teori tentang *Landing Gear* sebagai alat peraga media pembelajaran yang mempermudah instruktur / dosen menjelaskan tentang teori *Landing Gear*.

Sistem dari alat peraga tersebut menggunakan Arduino sebagai controller utama alat yang di dukung oleh komponen lain seperti rotary sensor, toggle, switch, motor servo, lampu LED, LCD yang dapat mengindikasikan posisi dari *Landing Gear*.

Kata kunci : *Landing Gear, Arduino, Rotary Sensor, Motor Servo, LED, LCD.*

Abstract

The purpose of this final project is to make it easier for cadets and lecturers to learn the theory of Landing Gear, especially the Landing Gear indicator lights when Retract and Extend and the Landing Gear position. The Landing Gear indicator light props when retract and Extend are expected to be a learning medium so that the explanation of the theory can be understood more easily. At the time of learning the theory of Landing Gear, there were still no props as a learning medium that simulated the workings and positions of the Landing Gear, therefore this research aims to make it easier when learning the theory of Landing Gear as a teaching aid for learning media that makes it easier for instructors / lecturers to explain the Landing Gear theory.

The system of the props uses Arduino as the main controller of the device which is supported by other components such as rotary sensors, toggles, switches, servo motors, LED lights, LCD which can indicate the position of the Landing Gear.

Keywords: *Landing Gear, Arduino, Rotary Sensor, Motor Servo, LED, LCD.*

PENDAHULUAN

Secara umum pesawat mempunyai system untuk pendaratan yang bernama *Landing Gear*. *Landing Gear* ini merupakan sala satu kompoen penting dalam sistem pesawat terbang , terutama pada system landing dan *Take Off* serta ketika pesawat bergerak di darat / ground. *Landing Gear*

pada pesawat kecil dan pesawat besar mempunyai type berbeda , yang membedakan adalah *Landing Gear* pesawat kecil tidak dapat dilipat ketika pesawat di operasikan di udara , sedangkan *Landing Gear* pesawat besar dapat dilipat kedalam wheellwell saat pesawat di operasikan di udara.

Landing Gear pesawat ada 3 posisi yaitu di bagian nose pesawat dan di bagian bawah wing pesawat. *Landing Gear* yang berada di bawah nose pesawat di sebut *Nose Landing Gear* , sedangkan *Landing Gear* yang berada di bagian bawah pesawat disebut *Main Landing Gear*. *Nose Landing Gear* yang beerada di bawah nose pesawat dapat dikemudikan sehingga membuat pesawat di kendalikan saat berada di ground. *Nose Landing Gear* yang dapat di operasikan ini memiliki fungsi penting yaitu menentukan arah pesawat ketika di ground yang di kendalikan oleh pilot di dalam cockpit (Roda pendaratan konvensional 2007).

TINJAUAN TEORI

Landing Gear

Landing Gear system adalah sistem keluar masuknya gear pada pesawat. Pesawat menggunakan sistem hidraulik untuk menggerakkan *Landing Gear*. Setelah takeoff (lepas landas), pilot menggerakkan posisi switch gear ke posisi untuk menarik masuk *Landing Gear*, dan menyalakan motor elektrik. Motor mengoperasikan pompa hidraulik, dan sistem hidraulik menggerakkan *Landing Gear*. Untuk memastikan sistem beroperasi dengan benar, sistemnya relatif kompleks. Sistem elektrik harus mendeteksi posisi setiap *Landing Gear* (right, left, nose) dan menentukan kapan setiap gear mencapai full up atau down. Lalu motor dikontrol sesuai keadaan itu. (Aviation Maintenance Technician Handbook—Airframe, 2012).

Landing Gear Lever

Landing Gear Lever / Selector Lever adalah selektor pemilih yang terletak di panel P22. Jika selektor berada di posisi “UP”, ketiga *Landing Gear* akan *Retrack* secara perlahan. *Main Landing Gear* akan masuk ke fuselage pesawat dan *Nose Landing Gear* akan masuk kedalam *Wheel Well* yang berada di bawah kokpit. Jika selektor berada di posisi “DOWN” ketiga *Landing Gear* akan *Extend* dengan lembut

dan perlahan. Selektor biasanya dalam posisi OFF saat pesawat sedang terbang dan semua *Landing Gear* tidak akan menerima tekanan hidrolis Sistem penguncian untuk mencegah *Landing Gear* mengalami *Retrack* saat *Landing* maupun *ON GROUND*. (Yogaafriari, 2017).

Landing Gear Lever yang terletak pada bagian dalam *Flight Deck / Cockpit*, Indikasi yang ditampilkan dalam bentuk lampu dan *LCD Display*. Jika posisi *Extend*, lampu hijau akan menyala, jika posisi *retract*, lampu padam, jika posisi *on going / perpindahan*, lampu merah akan menyala.(A. Rivansyah, et al/Prosiding Semnas Mesin PNJ (2019).

Lampu Indikator Landing Gear

Lampu yang terletak di bagian atas selector lever roda pendarat disediakan untuk menunjukkan dan memperingatkan sistem *Landing Gear*. Lampu hijau akan menyala untuk menunjukkan bahwa *Landing Gear* dalam posisi *Down and Lock* dan diperbolehkan untuk *Landing*. Lampu merah akan menyala untuk menandakan bahwa landing gear sedang dalam masa transisi (UP ke DOWN atau DOWN ke UP) dan melarang posisi landing karena lampu merah ini juga menandakan bahwa *Landing Gear* tidak 'tidak dalam' posisi *Down and Lock*.

Arduino Uno

Arduino Uno merupakan board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, osilator kristal 16 MHz, konektor USB, konektor sumber tegangan, soket ICSP, dan tombol reset. Arduino Uno berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler. Cukup sambungkan ke komputer melalui USB atau suplai tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC dan itu bisa bekerja. Arduino Uno menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai USB to serial converter untuk komunikasi serial dengan komputer melalui port USB. "Uno" berarti satu dalam bahasa Italia dan dinamai untuk menandai

rilis Arduino 1.0. Versi 1.0 adalah versi standar Arduino masa depan. Arduino Uno R3 adalah versi terbaru dari keluarga papan Arduino dan model referensi untuk platform Arduino.

LCD (Liquid Crystal Display)

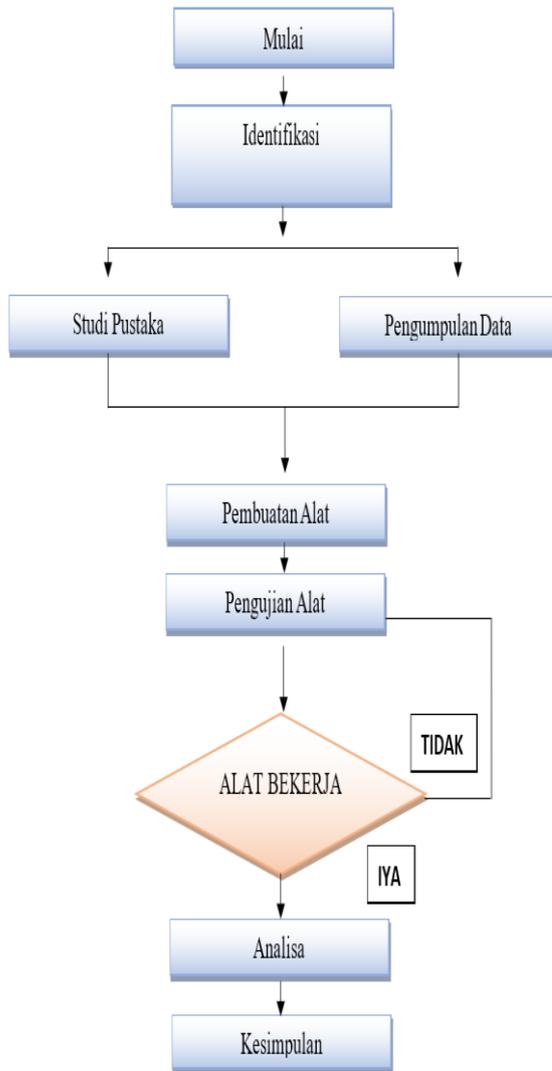
LCD atau *Liquid Crystal Display* adalah jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair untuk menghasilkan gambar yang terlihat. Teknologi *Liquid Crystal Display* (LCD) telah banyak digunakan pada produk-produk seperti monitor laptop, monitor ponsel, monitor komputer, display jam digital, monitor multimeter, monitor komputer, televisi, monitor game mobile, display termometer digital dan produk elektronik lainnya.

Setiap piksel layar LCD biasanya terdiri dari lapisan molekul yang berbaris di antara dua elektroda transparan dan dua filter polarisasi. Dari awal sampai akhir, layar LCD sudah banyak berkembang dan terbagi menjadi banyak jenis, misalnya layar LCD yang terdapat pada ponsel jadul atau ponsel layar monokrom, dua jenis LCD LED-backlit telah ditemukan di beberapa TV untuk menggantikan LCD backlit konvensional.

METODE

Tahapan-tahapan penelitian yang ditempuh dimulai dengan studi pustaka menggunakan beberapa literatur berupa buku-buku teks dan jurnal internasional yang relevan dengan permasalahan yang dikaji dan *software* yang digunakan. Langkah berikutnya adalah memulai membuat konsep alat peraga yang nantinya akan di gunakan sebagai tahapan – tahapan untuk memulai merancang alat peraga dengan konsep dan system yang telah di tentukan. Langkah berikutnya adalah setelah mendesain konsep dan alat peraga dan menentukan system untuk alat peraga selanjutnya melakukan tahap perancangan alat peraga yang di mana menyatukan setiap komponen sesuai konsep yang telah di tentukan. Langkah selanjutnya adalah

mengaplikasikan system utama pada alat peraga melalui PCB dan Arduino – Uno sebagai microcontroller dari alat peraga . Setelah alat peraga selesai dirancang sesuai dengan konsep dan system yang telah di tentukan kemudian di lakukan tahap pengujian alat peraga untuk mengetahui apakah perancangan alat peraga telah berhasil sesuai dengan konsep yang telah di tentukan dan tidak ada kegagalan system pada alat peraga. Jika dalam tahap pengujian alat peraga mendapati kegagalan atau kerusakan system dan sebagainya, maka dilakukanlah perancangan alat Kembali dan kemudian dilakukan pengujian alat peraga Kembali untuk mengetahui apakah alat peraga tidak ada kerusakan system. Hasil pembuatan alat peraga yang optimal selanjutnya dibuat dalam bentuk sebuah prototipe sebagai bahan analisis untuk perbandingan antara simulasi Alur kerja perancangan yang dilakukan dalam proses pembuatan rancangan lampu indikator posisi *Landing Gear* menggunakan *Display* berbasis Arduino - Uno ini dapat dilihat pada *flow chart*.



Gambar 1 Flowchart Alur Penelitian

Dari gambar 3.1 *flow chart* di atas terlihat bagaimana alur kerja dari perancangan alat peraga dari tahap pertama samapi dengan tahap terakhir. Dalam perancangan ini yang pertama kali dilakukan adalah menentukan desain dari alat peraga. Dalam hal ini tahap pertama adalah mendesain alat peraga kemudian merancang system wiring dari alat peraga yang nantinya akan menjadi system utama dan microcontroller dari alat peraga menggunakan Arduino – Uno sebagai microcontrollernya dan *Display LCD* sebagai *Display* penampil posisi sudut dari *Landing Gear* serta lampu LED indikator sebagai indikator posisi dari *Landing Gear*. Kemudian dilakukanlah pengujian pada

alat peraga untuk mengetahui hasil perancangan dari alat peraga tersebut.

Teknik pengujian

Dalam Teknik pengujian dari alat peraga ini adalah dengan menggunakan *Operasional Test* dengan cara menguji alat peraga pada posisi *Extend* dan *Retrack* beberapa kali untuk memastikan hasil dari perancangan alat peraga.

Pengujian Posisi Extend

Pada pengujian posisi *Extend* ini alat peraga di uji untuk mengetahui posisi dari *Landing Gear* saat down and lock serta untuk menguji sinkronisasi lampu LED dengan *Display LCD* yang akan menampilkan sudut posisi dari *Landing Gear* dengan benar sesuai dengan konsep yang telah di tentukan dengan cara mengoperasikan *Toggle Switch*.

Dalam pengujian posisi *Extend* ini diketahui *Landing Gear* saat bergerak dari posisi *Retrack* ke *Extend* lampu indikator menyala warna merah yang mengartikan *Landing Gear* dalam posisi transit/bergerak, dan display LCD menampilkan pergerakan sudut derajat mulai dari 0 derajat sampai ke 90 derajat yang mengartikan *Landing Gear* sudah dalam posisi *Down And Lock* sesuai pergerakan dari *Landing Gear*. Saat dalam kondisi *Down And Lock* lampu indikator warna merah yang menyala saat *Landing Gear* transit akan berubah menjadi warna hijau yang berarti ketiga *Landing Gear* tersebut dalam posisi *Down And Lock* dan *Display LCD* akan menampilkan sudut derajat dari ketiga *Landing Gear* saat dalam posisi *Down And Lock* yaitu 90°.

Pada saat pengujian posisi *Extend Down and Lock* di dapat *Display LCD* akan menampilkan sudut derajat posisi dari *Landing Gear* pada saat berada pada posisi *Extend Down And Lock*, serta lampu LED berwarna hijau sebagai indikator posisi *Landing Gear* akan menyala ketika *Landing Gear* telah berada pada posisi *Down and Lock*.



Gambar 2 Hasil Pengujian posisi *Extend*



Gambar 3 Proses Pengujian posisi *Extend*
Pengujian Posisi Retrack

Pada pengujian ini *Toggle Switch* yang semula dalam posisi *Extend* di ubah posisinya ke posisi *Retrack*, pada saat yang bersamaan *Landing Gear* akan berubah posisinya dari *Down And Lock (Extend)* menjadi *Retrack* serta *Display LCD* dan lampu indikator LED akan berubah sesuai posisi dari *Landing Gear* tersebut.

Dalam pengujian posisi *Retrack* ini diketahui *Landing Gear* saat bergerak dari posisi *Extend* ke *Retrack* lampu indikator menyala yang semula berwarna hijau yang mengartikan *Landing Gear* dalam *Down And Lock* berubah menjadi warna merah yang mengindikasikan bahwa *Landing Gear* sedang transit atau bergerak, dan *Display LCD* menampilkan pergerakan sudut derajat dari *Landing Gear* berubah mulai dari posisi *Down And Lock* yaitu 90° berkurang sampai ke 0° derajat saat *Landing Gear* transit

sampai *Landing Gear* sudah dalam posisi *Up And Lock*.

Saat dalam kondisi *Up And Lock* lampu indikator warna tidak akan berubah menjadi warna hijau dikarenakan *Landing Gear* tidak sedang dioperasikan dan pesawat sedang terbang.



Gambar 4 Proses Pengujian posisi *Retrack*



Gambar 5 Proses Pengujian posisi *Retrack*
HASIL DAN PEMBAHASAN
Hasil Pengujian

Setelah dilakukan pengujian alat dalam posisi *Extend* maupun *Retrack* di dapat sinkronisasi dari lampu LED, *Display LCD* dan *Landing Gear* bahwa telah bekerja dengan optimal dan sesuai dengan konsep yang telah ditentukan.

Display LCD telah menampilkan posisi sudut derajat dari ketiga *Landing Gear* sesuai dengan posisi saat *Retrack* maupun *Extend* serta dalam kondisi transit dari *Retrack* ke *Extend*.

Lampu LED sebagai indikator posisi *Landing Gear* telah sinkron dengan posisi dari *Landing Gear* dan *Display LCD* sesuai dengan posisi dari *Landing Gear*.

Toggle switch sebagai *Selector Lever* yang mensimulasikan *Selector Lever* dari pesawat telah bekerja sangat optimal dengan konsep yang telah ditentukan sesuai dengan fungsi dari *Selector Lever* yang ada di dalam pesawat

Alat peraga dapat bekerja dengan optimal sesuai dengan konsep yang telah ditentukan dan tidak mengalami kegagalan system maupun fungsi saat dilakukan pengujian dari alata peraga tersebut.

Dalam perancangan alat peraga penulis menggunakan lampu LED warna merah sebagai pengganti warna amber sebagai indikator posisi *Landing Gear* saat sedang *Transit* maupun *UP and Lock* yang di karenakan pada saat merancang alat peraga tidak ada nya lampu LED warna amber, maka dari itu di gunakanlah lampu LED warna merah sebagai pengganti warna amber tetapi memiliki fungsi yang sama dengan yang ada di indikator lampu *Landing Gear* yang ada pada *Selector Lever Landing Gear* yang terletak pada P2 panel di dalam kokpit pesawat terbang.

Tabel 1 Hasil Pengujian alat peraga

NO	POSISI LANDING GEAR	LED INDIKATOR POSISI LANDING GEAR		TAMPILAN SUDUT DI DISPLAY LCD
		MERAH	HIJAU	
1	RETRACT	ON	OFF	0° (SAAT UP AND LOCK)
2	TRANSIT	ON	OFF	BERUBAH DARI 90° - 0° (SAAT TRANSIT KE RETRACK)
				BERUBAH DARI 0° - 90° (SAAT TRANSIT KE EXTEND)
3	EXTEND	OFF	ON	90° (SAAT DOWN AND LOCK)

PENUTUP

Simpulan

Dari keseluruhan pengujian dan pengukuran terhadap rancangan yaitu dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penulis dapat menyimpulkan bahwa pada alat peraga ini telah di rancang sesuai dengan konsep yang di tentukan dan tidak ada kegagalan system di dalam alat peraga.
2. Alat peraga ini lebih efisien karena bersifat portable dan bisa digunakan saat pembelajaran online maupun offline sehingga dapat memudahkan dosen/instruktur dan taruna dalam pembelajaran tentang teroi *Landing Gear*.

Saran

Beberapa saran yang diberikan dengan pembahasan untuk mempermudah dalam mengembangkan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai saran penelitian selanjutnya sebaiknya alat di tambahkan system emergency agar ketika komponen ada yang rusak , system alat peraga masih bisa digunakan menggunakan system *Emergency*.
2. Diharapkan alat ini dapat dikembangkan lagi dalam hal memperingkas dan penyusunan komponen, sehingga dapat mempermudah pembawaan alat pada saat akan digunakan di hangar Poltekbang Surabaya.
3. Diharapkan alat ini disimpan dan dirawat dengan baik, sehingga dapat digunakan untuk membantu kegiatan pembelajaran di Hangar Poltekbang Surabaya dalam jangka waktu yang lama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdurrahman Birry (2015), *Perancangan Prototype Landing Gear System Dan Monitoring Pergerakan Landing Gear System Pesawat Terbang Menggunakan Mikrokontroler*, Universitas Telkom, Bandung, Indonesia.
- [2] Andi Rosman (2019). *KARAKTERISTIK ARUS DAN TEGANGAN PADA RANGKAIAN SERI DAN RANGKAIAN PARALEL DENGAN MENGGUNAKAN RESISTOR*. Universitas Cokroaminoto Palopo. Kota Palopo, Indonesia.
- [3] Airframe, 2012, *Aviation Maintenance Technician Handbook*.
- [4] *Aircraft Maintenance Manual Boeing 737-345, ATA 32-00-00*.
- [5] Federal Aviation Administration. 2012. *Aviation Maintenance Technician Handbook* Airframe. U.S Department of Transportation.

- [6] Kadir, Abdul. 2012. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler Dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. C.V ANDI OFFSET: Yogyakarta.
- [7] Susana Ratna (2014). *Perancangan dan Realisasi Kontrol Prototype Landing Gear System Menggunakan PLCmikro berbasis Mikrokontroller PIC16F877A*. Institut Teknologi Nasional Bandung, Bandung, Indonesia.