



Prototype Gyroscope sebagai Alat Bantu Kalibrasi Sudut Lampu Approach menggunakan *Smartphone* sebagai Media Pembelajaran

Gyroscope Prototype as a Calibration Tool for Approach Light Angle Using Smartphones as Learning Media

Achmad Rizki¹, Djunaidi²

achmad.rizki123@gmail.com, djunaidi@gmail.com

Politeknik Penerbangan Makassar

ABSTRAK

Alat bantu pendaratan visual atau biasa disebut dengan *Airfield Lighting System (AFL)* yang memiliki salah satu alat bantu pendaratan visual yaitu *Approach Lighting System (ALS)*. Untuk Fungsi dari *Approach Lighting System (AFL)* tersebut sebagai lampu yang memberikan informasi terkait ujung perpanjangan landas pacu pada *approach area* sampai dengan ambang landas pacu agar pesawat dapat mendarat tepat pada landas pacu atau *runway*. Akibat jarangnyanya ditemukan alat ukur kalibrasi sudut lampu *approach* dan sulitnya medan yang harus ditempuh menuju *approach area* maka pemasangan dan pengukuran sudut elevasi lampu *approach* ketika perawatan dan pemeliharaan tidak sesuai dengan regulasi yang berlaku. Oleh sebab itu dibuatlah sebuah prototipe alat ukur agar teknisi dapat melakukan pengkalibrasian dengan cepat dan mudah ketika melakukan perawatan. Proposal Hasil Penelitian ini berisi mengenai perancangan *Prototype Gyroscope Sebagai Alat Bantu Kalibrasi Sudut Lampu Approach Menggunakan Smartphone* dengan mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* yang berfungsi sebagai otak kendali alat ini serta sebagai penangkap jaringan *wireless* yang digunakan sebagai jalur pengiriman data menuju *interface output* pada *Smartphone*. Selain itu rangkaian ini dapat memonitoring sudut suatu bidang dengan bantuan sensor *MPU 6050*. Dengan dirancangnya Alat Proposal Hasil Penelitian ini akan menjadi alat bantu kalibrasi sudut lampu yang akan mempermudah dan mengefisiensikan kegiatan dalam pemeliharaan alat bantu pendaratan visual oleh teknisi.

Kata kunci: *Airfield Lighting System; Approach Lighting System; Approach Area; NodeMCU ESP8266; MPU 6050*

ABSTRACT

Visual landing aids or commonly called the Airfield Lighting System (AFL) which has one of the visual landing aids, namely the Approach Lighting System (ALS). The function of the Approach Lighting System (AFL) is as a lamp that provides information regarding the end of the runway extension in the approach area to the runway threshold so that the aircraft can land on the runway or runway. Due to the rarity of measuring instrument for calibration of the approach light angle and the difficulty of the terrain that must be traveled to the approach area, the installation and measurement of the elevation angle of the approach light during maintenance and maintenance is not in accordance with applicable regulations. Therefore, a prototype measuring instrument was made so that technicians can calibrate quickly and easily when carrying out maintenance. This final project contains the design of a Prototype Gyroscope as a Calibration Tool for Approach Light Angle Using a Smartphone with a NodeMCU ESP8266

microcontroller which functions as the control brain of this tool as well as a wireless network catcher which is used as a data transmission path to the output interface on the Smartphone. In addition, this circuit can monitor the angle of a field with the help of the MPU 6050 sensor. With the design of this final project, it will become a lamp angle calibration tool that will simplify and streamline activities in the maintenance of visual aids by technicians.

Keywords: Airfield Lighting System; Approach Lighting System; Approach Area; NodeMCU ESP8266; MPU 6050

1. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya teknologi dan mobilitas penduduk Indonesia yang cukup pesat. Perangkat – perangkat mikrokontroler telah banyak digunakan dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari. Tak hanya itu, penggunaan Smartphone juga semakin meningkat dikarenakan dengan mudahnya akses pertukaran data dan dapat diakses dimana saja (Faudin, 2017; Prabowo, 2018; Nugraha, 2021).

Dalam pengelolaan Bandar Udara adalah memberikan pelayanan jasa transportasi yang aman, nyaman, dan menjamin keselamatan bagi pengguna jasa tersebut. ICAO sebagai badan keselamatan penerbangan sipil dunia mengeluarkan parameter – parameter yang harus ditaati berupa Annex 1 – 8, sedangkan masalah kebandarudaraan terkandung didalam Annex 14. Untuk itu Airport Lighting System (ALS) yang digunakan sebagai panduan penerbang saat hendak lepas landas atau mendarat, disamping kemudahan dalam pengoperasian oleh Air Traffic Controller (ATC) atau Teknisi Listrik (Electrical Engineering) yang bertugas dalam perawatan dan pemeliharaan peralatan tersebut.

Airport Lighting System itu sendiri terdapat alat didalamnya yang penting bagi seorang penerbang disebut lampu Approach agar melakukan pendaratan yang nyaman dan aman.

Lampu Approach atau biasa disebut Approach Lighting System (2019) adalah Alat bantu visual yang menyediakan informasi panduan untuk membantu pilot dalam mempertahankan posisi pesawat menuju runway pada saat ketika hendak mendarat atau landing. Jika sudut lampu penerangan Approach tidak tepat dengan bar yang telah ditentukan maka pilot akan kurang jelas mengetahui bar pada approach dan itu bisa beresiko fatal bagi pendaratan pesawat.

Untuk itu dilakukan Ground Check berupa pengkalibrasian baik itu pada Precision Approach Lighting System (PALS) dan Medium Approach Lighting System (MALS) yang sesuai dengan SKEP 157/IX Tahun 2003 tentang Pedoman

Pemeliharaan dan Pelaporan Peralatan Fasilitas Elektronika dan Listrik Penerbangan, pada regulasi tersebut terdapat pedoman pemeliharaan peralatan Approach Lighting System Semesteran salah satunya yaitu Periksa Setting Sudut Lampu, namun di Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang, hanya dilakukan pemantauan sudut lampu Approach yang tidak presisi dikarenakan tidak memiliki Alat Kalibrasi Sudut Lampu Approach sehingga hampir tidak pernah dilakukan pengkalibrasian. Pada Prototype ini akan dirancang sebuah model Gyroscope mirip berbentuk Waterpass yang menggunakan NodeMCU sebagai pusat pengendali dan pusat perintah yang akan terhubung ke sensor gyroscope MPU6050 (Tedy, 2017; Utomo, 2017).

2. METODE

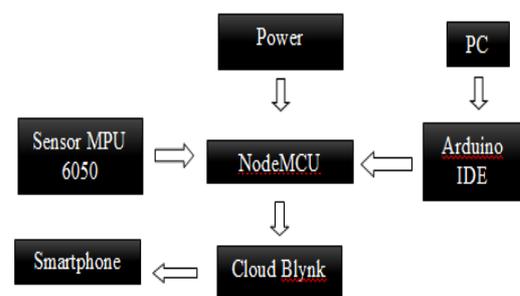
A. Desain Penelitian

Sebagai tujuan agar terstrukturanya penelitian ini, penulis menggunakan desain penelitian eksperimen simulasi model alat

B. Perancangan instrumen/alat

Dalam perancangan alat ini, Mikrokontroler NodeMCU bertipe ESP8266 mengolah data dari perintah sensor *gyroscope* dan *accelerometer* MPU6050 yang dapat membaca dan mengidentifikasi sudut kemiringan suatu bidang kemudian mengirim data hasil *output* menuju *interface* melalui *cloud* Blynk.

C. Desain Alat



Gambar 1. Desain Alat

D. Cara Kerja Alat

Berdasarkan gambar rancangan yang tertera diatas, cara kerja alat yaitu pada saat “mulai” akan dilakukan inisialisasi peralatan yakni pin *input* dan *output*, *library* mikrokontroller, serta SSID dan Password Wifi yang akan digunakan sebagai koneksi antara alat dan *smartphone*, setelah itu dilakukan pemantauan & observasi perubahan sudut Lampu Approach oleh teknisi, jika terjadi perubahan maka sensor MPU 6050 membaca sudut kemudian diolah di mikrokontroller NodeMCU ESP6288 lalu *output* akan ditampilkan pada *Smartphone* yang terintegrasi dengan Aplikasi Blynk melalui jaringan *internet localhost* bersama jaringan *internet Smartphone* atau biasa disebut *Hotspot*. Kemudian teknisi melakukan pengkalibrasian sudut berdasarkan sudut yang sesuai.

E. Teknik Pengujian

Teknik pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah rancangan alat bantu kalibrasi Lampu Approach ini memiliki kinerja yang baik dan memiliki fungsi yang sesuai dengan harapan peneliti, pengujian dilakukan dengan dua tahap pengujian yaitu pengujian Hardware yang meliputi pengujian sensor yang menyesuaikan perubahan sudut dan pengujian secara keseluruhan yaitu bagaimana sensor gyroscope membaca sudut elevasi Lampu Approach, menampilkan pada Smartphone melalui koneksi wireless mikrokontroller NodeMCU.

F. Teknik Analisis Data

Dari permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya maka penulis akan merancang sebuah alat yang berbasis wireless menggunakan sensor sudut yang akan digunakan pada rancangan Prototype Gyroscope Sebagai Alat Bantu Kalibrasi Sudut Lampu Approach Menggunakan Smartphone dengan tahapan yaitu :

1. Menganalisa permasalahan
2. Mencari referensi terkait rangkaian dan bahannya
3. Merancang alat/mockup
4. Melakukan pengujian alat
5. Memberikan kesimpulan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengkodean Sistem

Dalam tahap pengkodean dibuat kode program untuk merealisasikan prototipe yang sebelumnya telah dibuat. Kode program yang dibuat yaitu kode untuk koneksi antara alat dan aplikasi pada *smartphone* sebagai output interface dengan Arduino IDE. Proses yang dilakukan yaitu memasukkan coding yang telah di buat di software Arduino IDE ke dalam mikrokontroller NodeMCU, dengan cara menghubungkan mikrokontroller tersebut ke laptop yang di dalamnya terdapat coding yang di inginkan dengan menggunakan USB. Setelah coding yang benar telah di masukkan maka Arduino telah siap digunakan (Valens, 2015; Sinauarduino, 2016; Alfred, 2019; Sobirin, 2020).

```
void loop(){
  Blynk.run();
  Wire.beginTransmission(MPU_addr);
  Wire.write(0x3B);
  Wire.endTransmission(false);
  Wire.requestFrom(MPU_addr,14,true);

  AcX=Wire.read()<<8|Wire.read();
  AcY=Wire.read()<<8|Wire.read();
  AcZ=Wire.read()<<8|Wire.read();

  int xAng = map(AcX,minVal,maxVal,-90,90);
  int yAng = map(AcY,minVal,maxVal,-90,90);
  int zAng = map(AcZ,minVal,maxVal,-90,90);

  x= RAD_TO_DEG * (atan2(-yAng, -zAng)+PI);
  y= RAD_TO_DEG * (atan2(-xAng, -zAng)+PI);
  z= RAD_TO_DEG * (atan2(-yAng, -xAng)+PI);

  //x = atan2(AcY , AcZ)*180.0/PI;
  //y = atan2(AcX , AcZ)*180.0/PI;
  //z = atan2(AcY , AcX)*180.0/PI;
```

Gambar 2. Coding Sensor pada arduino

B. Pengujian NodeMCU

Pengujian pada NodeMCU ESP8266 dilakukan dengan cara menyambungkan mikrokontroler tersebut dengan PC kemudian memasukkan perintah-perintah berupa coding dan menyinkronkan dengan komponen lain.

C. Pengujian Sensor MPU-6050

Pengujian Sensor MPU-6050 dilakukan dengan cara memiringkan modul sensor ke segala arah agar dapat diketahui perubahan sudut yang dideteksi sensor.

D. Pengujian Baterai

Pengujian pada Baterai Lithium Ion 18650 dilakukan uji coba lama ketahanan terhadap beban yang

disuplai, pengujian ini dilakukan dengan status baterai penuh setelah dilakukan pengisian baterai sesuai data sheet baterai. Dengan beban NodeMCU pada alat ini, V-Out yang disuplai baterai sebesar 3.7V dan lama baterai bertahan dari kondisi penuh sampai habis terpakai selama 4 jam 30 menit.

E. Pengujian Lampu LED

Pengujian Lampu Dioda LED dilakukan dengan menghubungkan kaki positif dan negatif pada *power supply* berupa baterai.

Sebelum melakukan pengujian alat ukur, terlebih dahulu dilakukan pengkalibrasian agar alat ukur diharapkan sesuai dan presisi. Adapun langkah-langkah kalibrasi alat ukur sudut yakni :

1. Tempatkan alat ukur pada bidang yang datar dan rata dengan tanah hingga mencapai sudut 0 derajat.
2. Setting sudut elevasi lampu menjadi 0 derajat.
3. Pasang alat ukur pada dudukan lampu, lakukan sentering dan leveling.
4. Jika terdapat perbedaan, lakukan penyesuaian alat ukur.

Dengan melakukan pengujian alat, diperoleh hasil pengukuran data dari Prototype Alat Ukur Kalibrasi Sudut Lampu Approach dengan alat ukur sudut yaitu Measurements pada smartphone sebagai alat pembanding. Pengukuran dilakukan sebanyak 10 kali disetiap titik pengukuran yang tercantum pada regulasi sudut Approach (SKEP 114/VI Tahun 2002) dari range 5.5 derajat hingga 8 derajat

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, didapatkan kesimpulan berikut:

- 1) Rancangan alat ukur kalibrasi sudut lampu approach menggunakan smartphone dengan mikrokontroler NodeMCU dan sensor MPU-6050 mendeteksi sudut suatu bidang pada elevasi lampu approach dengan merk ADB dengan interface output aplikasi Blynk pada smartphone teknisi.

- 2) Prinsip kerja alat ukur kalibrasi sudut lampu approach dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU sebagai penerima dan pengelola perintah yang dikirim oleh sensor MPU-6050 yang mendeteksi sudut suatu bidang kemudian mengirimkan hasil perintah melalui localhost cloud menggunakan jaringan hotspot menuju output Aplikasi Blynk pada smartphone teknisi.

Daftar Pustaka

- Airfield Lighting System. (2019). Mengenal Airfield Lighting System Part 1. Diambil dari <https://iaeeta.org/2019/04/02/mengenal-airfield-lighting-system/>
- Alfred Christian Boyong. (2019). Prototype Pengendali Pintu Garasi Menggunakan Sistem Minimum Arduino Mega 2560. (Skripsi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Widya Cipta Dharma Samarinda, 2019). Diambil dari <http://repository.wicida.ac.id/2141/1/1543061-S1-Teknik%20Informatika.pdf>
- Faudin, Agus. (2017, 23 November). Nyebarilmu: Mengenal Aplikasi Blynk untuk fungsi IOT. Diambil dari <https://www.nyebarilmu.com/mengenal-aplikasi-blynk-untuk-fungsi-iot/>
- Nugraha, Hilman Mulya. (2021, 27 Mei). Inilah Jenis-Jenis Baterai yang Digunakan Oleh Smartphone. Diambil dari <https://carisinyal.com/jenis-jenis-baterai-hp/>
- Sinauarduino. (2016, 16 Maret). Sinauarduino: Mengenal Arduino Software (IDE). Diambil dari <https://www.sinauarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/>
- Sobirin1709. (2020, Februari 26). Blog Elektro Code: Mengakses sensor MPU-6050 (Accelerometer dan Gyroscope) Menggunakan Arduino. Diambil dari <https://elektrocode2018.wordpress.com/2020/02/26/mengakses-sensor-mpu-6050-accelerometer-dan-gyroscope-menggunakan-arduino/>
- Surya Humala Sosa. (2019). Perancangan prototipe sistem smarthome berbasis IoT dengan smartphone menggunakan NodeMCU (Skripsi, Universitas Sumatera

Utara, 2019) Diambil dari
<http://repositori.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/24114/150402117.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

with new features. Diambil dari
<https://www.elektormagazine.com/neew-arduino-ide-is-packed-with-new-features>

Utomo, N. H. (2017). Terapi Stroke Dengan Game Menggunakan Sensor Accelerometer dan Gyroscope. Medan, Indonesia: Universitas Sumatera Utara.

Valens, Clemens. (2015, 3 November). Elektor Magazine: Arduino IDE 1.6.6 is packed