

RANCANGAN KONTROL DAN MONITORING *RUNWAY THRESHOLD IDENTIFIER LIGHT* MENGGUNAKAN *RADIO LINK* BERBASIS MIKROKONTROLER DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL I GUSTI NGURAH RAI BALI

Wiratama Oryza Tito Fernando¹, Kustori¹, Setiyo¹

¹⁾ Jurusan Teknik Listrik Bandara, Fakultas Teknik Penerbangan, Politeknik Penerbangan Surabaya
Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: wiratama15@mhs.me.its.ac.id

Abstrak

RTIL atau *Runway Threshold Identifier Lights* merupakan lampu yang dipasang untuk memberikan petunjuk kepada penerbang posisi ambang batas landas pacu. Di bandara I Gusti Ngurah Rai, RTIL dikendalikan melalui *Human Machine Interface* (HMI) di *Main Power House 2* (MPH 2). Koneksi antara unit RTIL dengan MPH 2 menggunakan kabel *LAN STP Outdoor*. Untuk menyalakan RTIL dari MPH 2 dapat diatur dari HMI namun tidak dapat menampilkan status lampu RTIL. Dari permasalahan tersebut maka dalam penelitian ini akan dibuat sistem kontrol dan *monitoring* RTIL dari jarak jauh menggunakan komunikasi *wireless*. Modul *wireless* yang akan digunakan adalah HC-12. Unit pengendali yang digunakan adalah arduino yang masing-masing berada di MPH 2 dan RTIL. Untuk mengamati nyala RTIL digunakan sebuah sensor arus ACS712. Sebuah relay juga terpasang di unit arduino RTIL untuk menyalakan atau mematikan RTIL. Metode untuk tampilan hasil monitoring menggunakan *visual basic* yang akan ditampilkan di komputer atau *personal computer*. Dengan penerapan sistem kontrol dan *monitoring* ini diharapkan gangguan bisa dihindari, sehingga dengan metode ini kinerja teknisi menjadi lebih cepat dan efisien.

Kata Kunci: *runway threshold identifier lights (RTIL), mikrokontroler, HC-12, ACS712.*

ABSTRACT

RTIL or runway threshold identifier lights are lights that are installed to provide guidance to the pilot of the runway threshold position. At I Gusti Ngurah Rai airport, RTIL is controlled through an Human Machine Interface (HMI) in the Main Power House 2 (MPH 2). The connection between RTIL unit and panel room uses LAN STP Outdoor cable. To turn on RTIL from the MPH 2 it can be set from the HMI but cannot display the status of the RTIL lamp. From these problems, in this research will design a RTIL control and monitoring systems that used remotely using wireless communication. The wireless module to be used is HC-12. The control unit used is an Arduino which is located on the side of the MPH 2 and RTIL. To observe RTIL, an ACS712 current sensor is used. A relay is also installed in the Arduino RTIL unit to turn RTIL on or off. A method for monitoring results view using visual basic that will be displayed on a computer or personal computer. With the implementation of the control and monitoring system, it is hoped that monitoring disturbances can be avoided, so that with this method the performance of technicians to more quickly and efficiently.

Keywords: *runway threshold identifier lights (RTIL), microcontroller, HC-12, ACS712.*

PENDAHULUAN

Bandara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali memiliki Kode IATA-nya adalah DPS, sedangkan Kode ICAO-nya WADD. Salah satu fasilitas *Airfield Lighting System* yang ada di area bandara adalah *runway threshold indentifier lights* (RTIL). *Runway Threshold Identification Light* (RTIL) terdiri dari 2 (dua) unit lampu *discharge* bercahaya putih berkedip (*flash*) dengan frekuensi 60 dan 120 permenit yang dipasang dipinggir ujung landas pacu dengan jarak 10 meter dari sisi landas pacu dengan sudut pancar 15° keluar dari *axis* dan 10° keatas dari sumbu datar, serta dapat menunjukkan suatu ambang landas pacu.

Di bandara I Gusti Ngurah Rai Bali RTIL dioperasikan melalui *Human Machine Interface* (HMI), komunikasi dari HMI menuju RTIL menggunakan kabel *LAN STP Outdoor*. Jarak dari *Main Power House 2* (MPH 2) ke RTIL kurang lebih 1 kilometer. Ketika HMI menampilkan RTIL kondisi *off* maka *power* tersebut *standby* di *incoming* kontaktor RTIL. Jika HMI RTIL dinyalakan maka panel PLC meng-*energize* kontaktor RTIL sehingga lampu RTIL menyala.

Berikut adalah data yang didapat dari teknisi listrik bandar udara I Gusti Ngurah Rai Bali. Berdasarkan data yang ada setiap 1 tahun rata-rata lampu RTIL ditemukan mengalami kerusakan baik pada lampu, jalur komunikasi *fiber optik* ke tower, kabel *LAN STP Outdoor*, maupun modul PCB, untuk modul PCB sendiri dalam setahun rusak ± 10 kali. Selain itu di bandara I Gusti Ngurah Rai Bali teknisi tidak dapat mengetahui status lampu RTIL tersebut menyala normal atau padam, sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk *maintenance* dan jika terjadi masalah pada RTIL teknisi tidak dapat mengetahui kondisi RTIL dengan cepat dan akurat. Dengan cara seperti ini

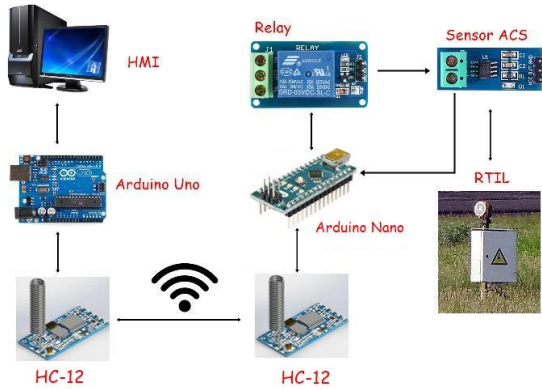
masih kurang praktis dalam hal keefektifan dan efisiensi.

Sistem kontrol dengan kabel *LAN STP Outdoor* dapat digantikan dengan *wireless* (menggunakan *radio link* atau *radio frequency*), Komunikasi *wireless* memiliki keunggulan dalam hal efisiensi perkabelan. Hal ini disebabkan komunikasi yang dilakukan tidak perlu menarik kabel dari pengamat ke lampu RTIL.

Untuk itulah, dari permasalahan yang ada di bandara I Gusti Ngurah Rai Bali saat ini, khususnya *Runway Threshold Identifier Light* maka penulis menuangkan solusi dalam bentuk penelitian dengan judul: **“RANCANGAN KONTROL DAN MONITORING RUNWAY THRESHOLD IDENTIFIER LIGHT MENGGUNAKAN RADIO LINK BERBASIS MIKROKONTROLER DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL I GUSTI NGURAH RAI BALI”**.

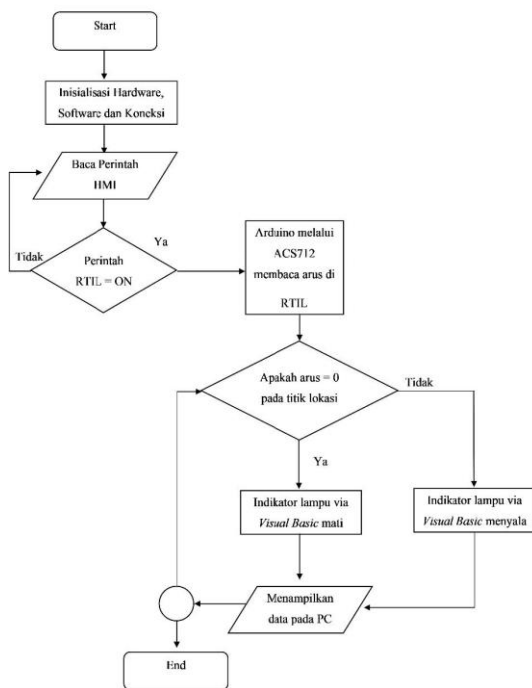
METODE

Lampu RTIL memberikan petunjuk kepada penerbang posisi ambang batas landas pacu sehingga status lampu perlu diamati. Pengamatan yang akan dilakukan direncanakan menggunakan perangkat *wireless* untuk menggantikan kabel *LAN STP Outdoor*. Untuk membangun sistem *monitoring* ini, sistem perangkat keras dibagi menjadi dua buah bagian. Bagian pertama berada di RTIL sebagai sistem pembaca status lampu dan pengatur saklar lampu. Sedangkan bagian kedua berada di MPH 2 yang terhubung dengan HMI komputer.. Gambar 1 merupakan *block diagram* rancangan penulis :



Gambar 1. Block diagram rancangan penulis

Flow chart rancangan penulis adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Flow chart system keseluruhan

Pada proses pembuatan penelitian ini penulis ingin merealisasikan apa yang sudah direncanakan sebelumnya yaitu agar lampu di RTIL dapat dikontrol dan dimonitor mati tidaknya melalui interface yang ada di kantor power house tanpa terjun ke lapangan langsung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Rangkaian catu daya

Dalam rancangan ini catu daya digunakan penulis sebagai sumber *input* untuk mikrokontroler dan komponen yang membutuhkan tegangan 5 VDC sebagai sumbernya.

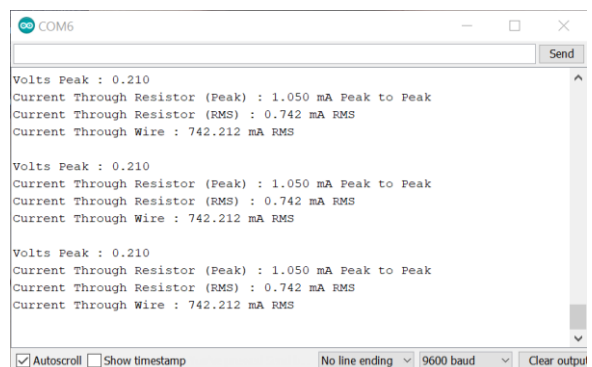


Gambar 3. Pengujian power suplai

Analisis : Setelah dilakukan beberapa pengujian, data yang di dapat menunjukkan bahwa tegangan input dan output power supply telah sesuai dengan yang dibutuhkan meskipun terdapat selisih angka, tetapi tidak menjadi masalah karena selisih angka kecil antara pengukuran dan yang diinginkan.

b. Rangkaian sensor arus

Pengujian sensor arus ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kinerja dari sensor arus tersebut dan mampu mensensor arus dengan baik.

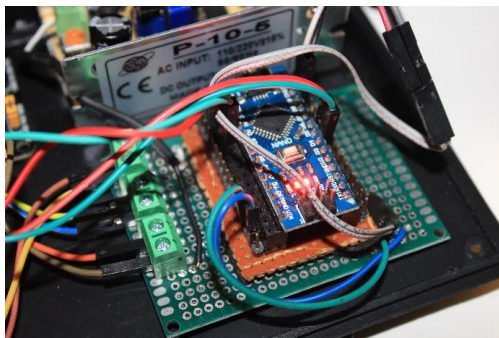


Gambar 4. Pengujian sensor arus

Analisis : Setelah dilakukan beberapa pengujian terhadap pembacaan sensor arus, data yang di dapat menunjukkan bahwa rangkaian sensor arus dapat bekerja dengan baik.

c. Rangkaian Mikrokontroler

Pada rangkaian arduino menggunakan *power supply* 5 Vdc. Dirangkaian mikrokontroler ini terdapat pin vcc 5 Vdc dan pin vcc 3,3 Vdc. Yang bisa digunakan untuk *power supply* dari *input* dan *output* rangkaian.

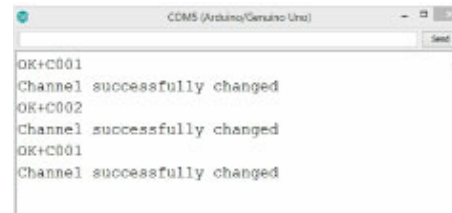


Gambar 5. Pengujian mikrokontroler

Analisis : Dari hasil pengujian, didapatkan kesimpulan bahwa Arduino berfungsi dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan tegangan *output* yang keluar dari pin vcc yaitu 5 Vdc dan 3,3 Vdc. Selain itu dilihat juga dari lampu LED indikator yang menyala pada Arduino yang menunjukkan bahwa mikrokontroler berfungsi dengan baik.

d. Rangkaian Modul HC-12

Pengujian modul HC-12 ini bertujuan untuk mensetting modul HC-12 agar dapat TX dan RX sehingga dapat berkomunikasi dengan baik.

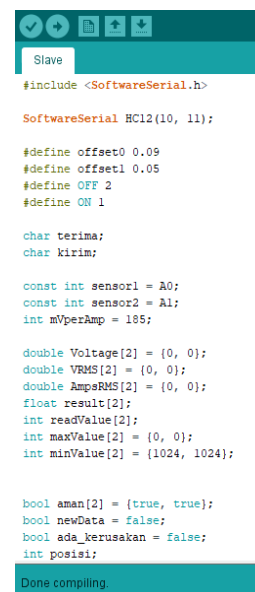


Gambar 6. Pengujian sambungan komunikasi

Analisis : Dari hasil pengujian, didapatkan kesimpulan bahwa HC-12 berfungsi dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan hasil dari respon modul HC-12 saat dilakukan kalibrasi dan test komunikasi berfungsi dengan normal.

e. Program Arduino

Pengujian program arduino dilakukan dengan cara meng-compile seluruh coding yang sudah dibuat. Lihat apakah ada kesalahan atau error pada kolom bawah program arduino. Jika terjadi syntax error maka dapat dipastikan terjadi kesalahan pada coding. Tapi jika tidak terjadi syntax error dan compile berhasil tapi alat tidak beroperasi sesuai perintah programmer maka dapat dipastikan program salah.

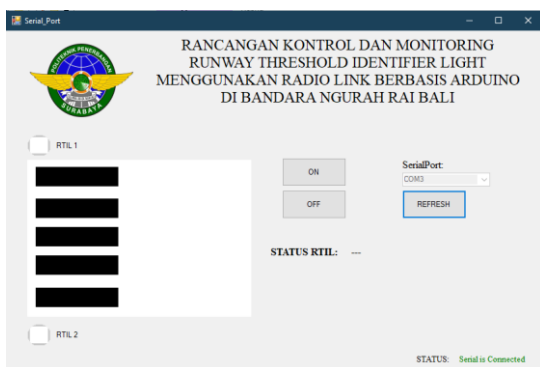


Gambar 7. Status compile arduino

Analisis : Dari pengujian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa tidak terdapat kesalahan dalam penulisan coding arduino. Hal ini dibuktikan dengan lancarnya proses compile coding dan tidak terdapat notifikasi error di bagian kolom compile.

f. *Interface Program Visual Basic*

Pada pengujian ini dapat dilihat bahwa tampilan *software* berjalan baik jika terdapat tanda *serial is connected* di bagian bawah *interface*.



Gambar 8. Pengujian *Interface Program Visual Basic*

Analisis : Dari pengujian didapatkan hasil bahwa program *visual basic* beroperasi sesuai dengan keinginan penulis, hal ini dibuktikan dengan tulisan *Serial is Connected*.

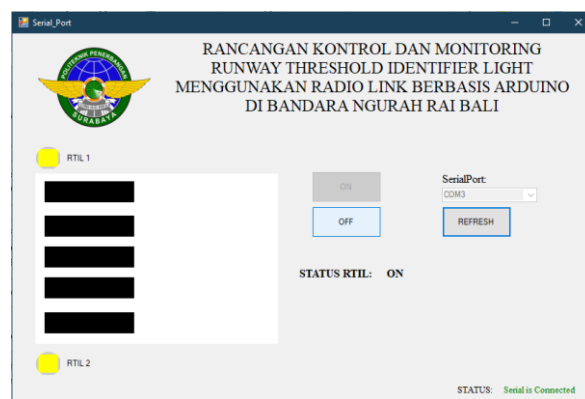
g. Pengujian alat keseluruhan

Pengujian alat secara keseluruhan bertujuan untuk mengetahui apakah seluruh sistem telah beroperasi sesuai rencana penulis setelah digabungkan menjadi satu sistem utuh.

Pengujian dilakukan dengan cara :

1. Memasukkan bahasa pemrograman atau coding seluruh sistem pada aplikasi atau software arduino.

2. Memastikan koneksi antara alat dengan software interface Visual Basic, apakah sudah terhubung ataukah belum.
3. Eksperimen monitoring sistem keseluruhan menggunakan interface dengan cara mencoba mematikan lampu secara acak, apakah software interface sudah menerima data dengan benar ataukah belum.



Gambar 9. Interface sistem alat keseluruhan

Analisis : Dari pengujian didapatkan hasil bahwa sistem keseluruhan bekerja dengan baik dan sudah siap untuk di ujikan. Adapun keganjalan-keganjalan yang didapat seperti terkadang interface lama dalam loading data, tapi hal ini masih dalam kategori yang wajar dalam sistem tersebut.

PENUTUP

Simpulan

Dengan melakukan perancangan kontrol dan *monitoring* lampu *runway threshold identifier*, penulis memiliki beberapa kesimpulan yaitu :

1. Rancangan alat ini bekerja dengan baik, dengan menggunakan sensor ACS712 untuk mengetahui kondisi lampu RTIL yang akan ditampilkan pada PC. Dengan adanya sistem kontrol dan *monitoring runway threshold*

identifier light, dapat memudahkan teknisi dalam mengontrol dan memonitoring lampu tersebut melalui PC menjadi lebih mudah.

2. Dengan menggunakan HC-12 sebagai media komunikasi, kita dapat memonitoring lampu *runway threshold identifier* dan mengetahui secara pasti lampu manakah yang tidak berfungsi dengan baik tanpa harus melakukan kontrol secara langsung ke tempat lampu berada.

Saran

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan maupun pengoperasian serta ada sedikit tambahan untuk menyempurnakan lagi alat monitoring tersebut yaitu :

1. Dalam Dalam sistem alat ini komunikasi mikrokontroller menggunakan HC-12 masih berpotensi mengalami gangguan kelancaran pada sistem komunikasi. Untuk itu agar bisa dikembangkan sistem komunikasinya seperti berbasis *web* sehingga bisa *dimonitoring* dari mana saja.
2. Masih perlunya penyempurnaan pada sistem kontrol dan *monitoring runway threshold identifier light* ini, agar alat tersebut dapat *plug n play* ketika ditancapkan pada PC.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ACS 712 Datasheet. (2012). Northeast Cutoff: Allegromicro.
- [2] Aerodrome. (2004). ICAO Annex 14 Volume 1.
- [3] Aerodrome. (2004). Manual Of Standart CASR 139 Volume 1. Jakarta.
- [4] Bayu, D. T. (2017). *Monitoring Kegagalan Sequence Flashing Lighting Runway 28 Menggunakan Fiber Optic Berbasis Microcontroller di Bandar Udara Internasional Juanda*. Surabaya: Politeknik Penerbangan Surabaya.
- [5] David, Harold. 2002. *Visual Basic .NET Programming*. USA: SYBEX Inc.
- [6] Dinata, Y. M. (2016). *Arduino itu Pintar*. Surabaya: Gramedia.
- [7] Suhanto, S., & Kustori, K. (2017). Sistem Monitoring Kondisi Air Conditioning Berdasarkan Penggunaan Energi dan Suhu Ruang. *Prosiding SENIATI*, 3(1), 60-1.
- [8] Suhanto, S., Setiyo, S., Kustori, K., & Iswahyudi, P. (2017, December). Rancang Bangun Remote Control Desk Dengan Human Machine Interface Infor U pada Laboratorium Airfield Lighting System (AFL) Simulator. In *Prosiding SNITP (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan) (Vol. 1)*.