

**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019**  
ISSN : 2548-8090  
**PROTOTYPE KONTROL DAN MONITORING DISTRIBUSI JARINGAN LISTRIK**  
**FASILITAS SISI UDARA BERBASIS MIKROKONTROLER DI BANDARA**  
**INTERNASIONAL LOMBOK**

**Dio Arvi Armadani<sup>1</sup>, Rofdian I.S<sup>1</sup>, Sunaryo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Politeknik Penerbangan Surabaya  
Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236  
Email: [dio2kali@gmail.com](mailto:dio2kali@gmail.com)

**Abstrak**

Fasilitas sisi udara merupakan bagian bandara yang berhubungan dengan kegiatan take off (lepas landas) dan landing (pendaratan). Fasilitas sisi udara yang termasuk dalam beban vital yang harus dijaga suplainya untuk mencegah terjadinya pemadaman. Pada kondisi saat ini, segala urusan teknis mengenai distribusi listrik masih dilakukan secara manual. Hal yang dilakukan teknisi ini dipandang kurang efisien karena belum adanya kontrol dan monitoring jarak jauh secara otomatis menggunakan PC. Teori yang digunakan dalam penelitian ini adalah spekulatif-empiris dimana teori disusun atas dasar pengetahuan umum yang kemudian disusun hipotesis serta di uji dan didapatkanlah suatu hasil pengujian. Metode dalam penelitian ini adalah metode secara deskriptif yang dimana pengumpulan datanya memungkinkan penulis untuk menghasilkan deskripsi tentang rancangan alat yang diteliti. Untuk mengatasi hal tersebut, penulis bermaksud untuk merancang sebuah alat kontrol dan monitoring distribusi jaringan listrik pada fasilitas sisi udara secara otomatis menggunakan mikrokontroler dengan bantuan sensor arus dan sensor tegangan. Setelah diketahui nilai arus dan tegangan yang menuju ke beban selanjutnya akan ditampilkan pada PC sebagai *Human Machine Interface*. Berdasarkan hasil pengujian rancangan diperoleh hasil bahwa prototipe yang disusun telah dapat beroperasi secara normal sesuai dengan kondisi yang diinginkan.

**Kata Kunci:** Fasilitas Sisi Udara, Sensor Arus, Sensor Tegangan, Mikrokontroler, *Human Machine Interface*

*Abstract*

*Airport facilities on the air side are part of the airport that deals with takeoff and landing activities. These air side parts include runway, taxiway and apron. Airport side air facilities that are included in a vital load that must be maintained to prevent the occurrence of unsafe conditions. For now, all technical matters regarding electricity distribution are still done manually from panel to panel. The thing done by this technician is considered to be less efficient because there is no remote control and monitoring automatically using a PC. The theory used in this research is speculative-empirical where the theory is compiled on the basis of general knowledge which is then compiled hypotheses and tested and a test result is obtained. The method in this study is a descriptive method in which the collection of data allows writers to produce a description of the design of the instrument under study. To overcome this, the author intends to design a control device and monitoring the distribution of electricity on the air side facilities automatically using a microcontroller with the help of current sensor and voltage sensor. After knowing the current and voltage values leading to the load will then be displayed on a PC using Visual Basic software as a Human Machine Interface. Based on the results of the design test, the result is that the prepared prototype can operate normally according to the desired conditions.*

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

**Keywords:** *Air Side Facilites, Current Sensor, Voltage Sensor, Microcontroller, Human Machine Interface*

### PENDAHULUAN

*Lombok International Airport* atau yang biasa disebut LIA adalah bandar udara yang dibangun di desa Tanak Awu kecamatan Pujut kabupaten Lombok Tengah. *Lombok International Airport* berlangganan energi listrik dari PT. PLN sebagai catu daya utama dengan tegangan menengah 20 Kv yang di suplai dari 2 sumber berbeda yaitu dari PLN Jeranjang dan PLN Sengkol yang masing-masing menyalurkan kapasitas daya sebesar 3500kVa dengan tegangan 20Kv. Sebagai catu daya cadangan terdapat 2 Genset yang masing-masing berkapasitas 2000kVa untuk Lanside dan 1 Genset berkapasitas 1000kVa untuk Airside. Kondisi saat ini, system kontrol dan monitoring pada distribusi jaringan listrik masih dilakukan secara manual. Teknisi akan baru menuju ke lapangan jika terjadi trouble contohnya tidak adanya power listrik sehingga teknisi listrik harus turun ke lapangan untuk melakukan pengecekan. Segala urusan teknis mengenai distribusi listrik masih dilakukan secara manual. Terutama pada distribusi jaringan listrik fasilitas udara.

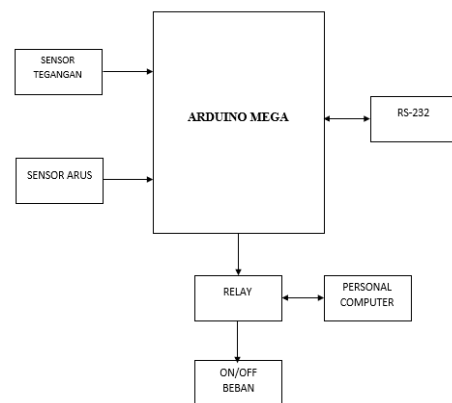
Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas penulis ingin membuat rancangan alat yang berjudul **“PROTOTIPE KONTROL DAN MONITORING DISTRIBUSI JARINGAN LISTRIK FASILITAS SISI UDARA BERBASIS MIKROKONTROLER DI BANDARA INTERNASIONAL LOMBOK”**

### METODE

Rancangan ini dibuat dengan prinsip kontrol dan monitoring menggunakan mikrokontroler Arduino. Aplikasi pada

Personal Computer akan menurunkan perintah untuk Arduino dan Arduino akan mengontrol relay untuk mematikan dan menghidupkan lampu dengan cara login ke aplikasi menggunakan akun yang sudah dibuat. Lalu di dalam aplikasi tersebut akan menampilkan sebuah dashboard yang berisi beberapa relay dengan pilihan ON dan OFF. Tampilan tersebut juga dapat memonitoring arus dan tegangan.

### 1. Blok Diagram



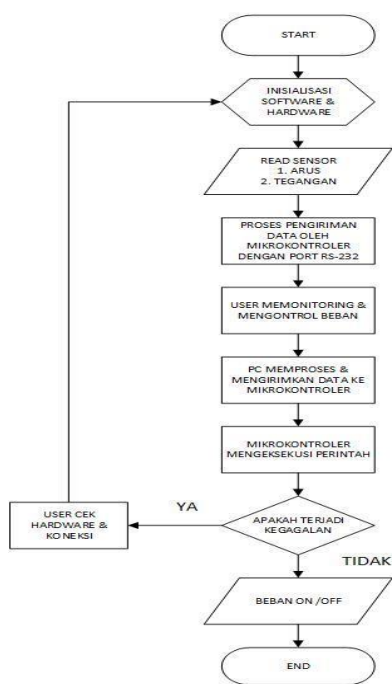
**Gambar 1** Blok Diagram

Dari Blok diagram tersebut cara kerja dari rancangan alat ini dimulai dari *Power supply* yang digunakan untuk sumber tegangan yang diperlukan untuk beberapa blok. Unit *input* yaitu sensor arus ACS-712 dan sensor tegangan ZMPT101B yang bekerja sebagai pembaca nilai arus dan tegangan. Arduino Mega2560 sebagai piranti elektronik yang berfungsi sebagai pengolah sinyal *input* dan memprosesnya untuk mengatur jalannya alat yang dioperasikan. Dari Arduino data tersebut dikirim ke PC (*Personal Computer*) dengan bantuan komunikasi serial port RS-232. Di dalam tampilan PC (*Personal Computer*)

selanjutnya akan di interface kan dengan *Visual Basic*. Jika di PC (*Personal Computer*) terbaca ada beban yang trip maka PC (*Personal Computer*) akan mengontrol untuk menyalakan power yang menuju ke beban yang dikirim melalui komunikasi serial port RS-232 dan selanjutnya akan diolah oleh Arduino Mega2560. Setelah sinyal inputan diolah, maka Arduino Mega2560 akan dapat menggerakkan relay, karena prinsip kerjanya membutuhkan tegangan untuk dapat mengontrol suatu peralatan yang membutuhkan tegangan lebih besar.

Apabila username dan password salah, maka tidak bisa melanjutkan ke halaman selanjutnya. Setelah berhasil log in, akan masuk menu dashboard. Untuk mode kontrol, operator dapat mengendalikan *ON/OFF Power* yang menuju beban secara mode *remote*. Penulis tidak menggunakan MCB karena hanya berfokus untuk mengendalikan *ON/OFF Power* saja dan sebagai proteksi apabila dilakukan *maintenance*. Selain itu operator juga dapat memantau nilai arus dan tegangan yang masuk.

**2. Flow Chart**



**Gambar 2** Flow Chart

Proses awal dimulai dari masukan (input) sensor berupa pembacaan nilai arus dan tegangan yang diteruskan ke mikrokontroler melalui ADC (*Analog to Digital Converter*) supaya data dari sensor berubah menjadi data digital.

Petugas teknisi dapat melanjutkan dengan *log in* data untuk masuk ke halaman

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengujian alat ini bertujuan untuk mengetahui cara kerja perangkat dan menganalisa tingkat realibilitas, kelemahan serta keterbatasan spesifikasi fungsi dari aplikasi yang telah dibuat. Selain itu pengujian ini juga bertujuan untuk mengetahui tentang bagaimana kondisi sistem ini agar aplikasi ini dapat dipakai dengan secara optimal. Adapun tahap-tahap pengujian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

**1. Hasil Pengujian Adaptor dan Power Supply**

Setelah dilakukan pengujian pada adaptor sebagai input tegangan dari Arduino Mega2560 serta adaptor power supply sebagai mana didapat hasil sebagai berikut :

**Tabel 1** Hasil pengujian adaptor

Input Adaptor Power Supply	Tegangan Output Adaptor	Tegangan Input Arduino
227 VAC	12,28 VDC	12,29 VDC

**Analisa Pengujian**

Setelah dilakukan beberapa pengujian, penulis mendapat data bahwa tegangan *output power supply* telah sesuai dengan yang dibutuhkan.

**2. Hasil Pengujian Sensor Arus ACS-712**

Sensor Arus jenis ACS-712 adalah sensor yang digunakan oleh penulis untuk membaca arus pada sistem kontrol dan untuk memonitoring suatu beban. Jumlah sensor arus yang digunakan adalah 10 buah. Data dari hasil pengujian didapatkan dari pembacaan sensor arus ACS712 dan tang ampere. Berikut merupakan data yang diperoleh dari hasil pengukuran sensor arus.

**Tabel 2** Hasil pengujian sensor arus

	Beban (Lampu Pijar 60 Watt)	Beban (Lampu Pijar 60 Watt)
Nama beban	Hasil menggunakan ampere	Hasil pada PC
Lampu 1	0.14A	0.06 A
Lampu 2	0.15A	0.03 A
Lampu 3	0.17A	0.08 A
Lampu 4	0.15A	0.06A
Lampu 5	0.15A	0.03 A
Lampu 6	0.17A	0.06 A
Lampu 7	0.14A	0.06 A
Lampu 8	0.15A	0.03 A
Lampu 9	0.14A	0.06 A
Lampu 10	0.14A	0.03 A

**Analisa Pengujian**

Dari pengujian yang dilakukan pada masing-masing sensor arus ACS712 diambil hasil bahwa rata-rata nilai arus yang terbaca oleh sensor sedikit mendekati nilai yang terbaca pada alat ukur.

**3. Hasil Pengujian Sensor Tegangan ZMPT 101B**

Sensor Tegangan ZMPT 101B digunakan oleh penulis untuk membaca tegangan pada sistem. Beban yang digunakan adalah beban yang ber tegangan AC agar memudahkan penulis untuk menghitung keluaran tegangan yang keluar dari masing-masing beban. Data dari hasil pengujian didapatkan dari pembacaan sensor tegangan dan AVO meter.

**Tabel 3** Hasil pengujian sensor tegangan

	Beban (Lampu Pijar 60 Watt)	Beban (Lampu Pijar 60 Watt)
Nama beban	Hasil AVO meter	Hasil pada PC
Lampu 1	224 V	219.9 V
Lampu 2	226 V	220.6 V
Lampu 3	225 V	219.3 V
Lampu 4	226 V	220.5 V
Lampu 5	224 V	219.5 V
Lampu 6	225 V	220.6 V
Lampu 7	223 V	220.7 V
Lampu 8	225 V	220.8 V
Lampu 9	226 V	219.4 V
Lampu 10	227 V	219.1 V

**Analisa Pengujian**

Dari pengujian yang dilakukan pada masing-masing sensor tegangan ZMPT diambil hasil bahwa rata-rata nilai arus yang terbaca oleh sensor sedikit mendekati nilai yang terbaca pada alat ukur.

**4. Hasil Pengujian Module Relai**

Sistem kontrol pada rancangan ini menggunakan relai 5 VDC. Sebelum digunakan relai ini diuji terlebih dahulu untuk mengetahui apakah relai ini masih berfungsi dengan baik atau tidak.

**Tabel 4** Hasil pengujian relay

No.	Nama Beban	Kondisi
1.	Lampu 1	<i>Energized</i>
2.	Lampu 2	<i>Energized</i>
3.	Lampu 3	<i>Energized</i>
4.	Lampu 4	<i>Energized</i>
5.	Lampu 5	<i>Energized</i>
6.	Lampu 6	<i>Energized</i>
7.	Lampu 7	<i>Energized</i>
8.	Lampu 8	<i>Energized</i>
9.	Lampu 9	<i>Energized</i>
10.	Lampu 10	<i>Energized</i>

**Analisa Pengujian**

Setelah dilakukan beberapa rangkaian dari pengujian relai 5 VDC, penulis mendapat data pengujian bahwa relai dapat bekerja dengan baik.

**5. Data Pengujian Mikrokontroller Arduino Mega 2560**

**Analisa Pengajian**

Setelah dilakukan pengujian, didapatkan hasil bahwa arduino dalam kondisi baik. Hal ini dapat dilihat dari LED Indikator pada Arduino Mega 2560 yang menunjukkan mikrokontroler masih berfungsi dengan baik.

**6. Hasil Pengujian Perangkat Lunak Arduino Mega2560**

Hasil data pengujian pada program atau *software* arduino yang didapatkan sesuai dengan teknik pengujian yang telah disebutkan.

**Analisa Pengujian**

Dari rangkaian pengujian dari langkah pertama sampai langkah terakhir dibuktikan pemograman telah berjalan lancar dengan program dapat di *upload* dengan sukses. Sehingga pemograman dapat dianalisa bahwa *hardwere* dan *software* bisa terkoneksi dengan baik.

**7. Pengujian dan analisa tampilan interface Android**

Disini kita dapat menampilkan berapa besarnya arus dan tegangan melalui PC sebagai *software* atau sistem pembacaan seluruh kinerja dari program yang penulis rancang untuk memudahkan user dalam mengoperasikan dan *memonitoring* arus dan tegangan yang ke beban.

**Analisa Pengujian**

Dari sistem yang penulis rancang telah dapat dipastikan bahwa seluruh sistem bekerja dan dapat berjalan dengan yang diharapkan, meskipun masih adanya toleransi dalam pembacaan nilai – nilai sensor yang kurang presisi dalam kenyataanya. Dikarenakan proses

kalibrasi setiap sensor yang memiliki kelemahan pada intensitas pembacaannya. Namun Sistem yang penulis rancang dipastikan dapat berjalan dengan baik dan sesuai yang diharapkan

## SIMPULAN

### Kesimpulan

Setelah mengerjakan Rancangan “**Prototipe Kontrol dan Monitoring Distribusi Jaringan Listrik Fasilitas Sisi Udara Berbasis Mikrokontroler di Bandara Internasional Lombok**” sebagaimana yang telah dipaparkan pada bab-bab sebelumnya, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan ini difungsikan sebagai kontrol jarak jauh secara efektif dan efisien pada Jaringan Distribusi Listrik di Bandara Internasional Lombok yang mengaplikasikan Arduino dengan Personal Komputer.
2. Kita dapat memonitoring arus dan tegangan pada beban yang masuk secara *real time* serta mengontrol beban mana yang harus ON dan mana yang harus OFF tanpa harus melakukan kontrol secara langsung ke tempat panel.
3. Kontrol ON / OFF beban serta monitoring arus dan tegangan dilakukan menggunakan tampilan *interface* dengan media PC (*Personal Computer*)
4. Data nilai arus dan tegangan diolah oleh mikrokontroler Arduino Mega 2560 yang dikirim ke PC melalui RS-232.

### Saran

Dari perancangan, pembuatan, dan pengujian pada rancangan ini, terdapat beberapa saran, yaitu :

1. Diusulkan kepada management Bandara Internasional Lombok agar dapat memanfaatkan hasil rancangan peralatan ini dengan harapan agar para teknisi di bandara tersebut dapat

mengoperasikan secara efektif dan efisien dalam pendistribusian listrik.

2. Apabila rancangan ini digunakan pada kondisi yang sebenarnya maka diperlukan *Circuit Breaker Motorized* serta menambahkan sensor tegangan dan sensor arus untuk pembacaan nilai arus dan tegangan.
3. Bisa di tambahkan indicator *overload / overcurrent* serta parameter daya yang mengalir ke beban dalam *software interface*, karena pada rancangan ini hanya ada parameter arus dan tegangan.
4. Perlunya penyempurnaan dalam perancangan sensor tegangan dan sensor arus dengan menggantikan potential transformer sebagai sensor tegangan dan current transformer sebagai sensor arus.
5. Untuk kedepannya rancangan perlu di sempurnakan dengan di kembangkannya menggunakan prosesor agar proses pengiriman maupun penerimaan data bias lebih cepat dan lebih presisi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusri. 2007. *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Penerbit Andi, Yogyakarta
- [2] HaGe. (2008). *Sistem Distribusi Tenaga Listrik*. Diambil dari <http://dunia-listrik.blogspot.com/2008/12/sistem-distribusi-tenaga-listrik.html>
- [3] Febriana, Ramdan. (2016). *Distribusi Tenaga Listrik*. Diambil dari <https://www.warriornux.com/distribusi-tenaga-listrik/>
- [4] Halim, Suhendra. (2018). *Review Materi TIK Ulangan Tengah Semester Semester Ganjil SMA Wachid Hasjim Maduran*. Diambil dari

**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019**

ISSN : 2548-8090

- <https://slideplayer.info/slide/12855156/>
- [5] Sugiono, Djoko. (2014). *Komunikasi Data Melalui RS-232*. Diambil dari <http://www.vedcmalang.com/pppptk-boemlg/index.php/menuutama/listrik-electro/1054-ds>
- [6] Uji, Alat. (2017). *Pengertian Sensor dan Jenis-jenis Sensor beserta Fungsinya*. Diambil dari <http://dataloggerhobo.blogspot.com/2017/08/pengertian-sensor-dan-jenis-jenis.html>
- [7] Sitepu, Jimmi. (2019). *Macam-Macam Sensor Arus Pada Rangkaian Elektronik*. Diambil dari <https://mikroavr.com/macam-macam-sensor-arus/>
- [8] Bayu, Eko. (2017). *Kalibrasi Sensor Tegangan ZMPT101B*. Diambil dari <https://mybookshelvesweb.wordpress.com/2017/09/17/kalibrasi-sensor-tegangan-ac-zmpt101b/>
- [9] Kiswoyo, Budi. (2017). *Pengertian Fungsi dan Cara Kerja Relay*. Diambil dari <https://www.jalankatak.com/id/relay/>
- [10] Andrianto, Heri. 2013. *Pemrograman Microcontroller AVR ATmega16 Menggunakan Bahasa C*. Bandung : Penerbit Informatika.
- [11] Yulias, Zerfani. (2013). *Arduino Mega 2560*. Diambil dari <http://blog.famosastudio.com/2013/09/produk/arduino-mega-2560/531>
- [12] Rusti, Dayita Andyan. 2011. *“Monitoring Pemakaian Energi Listrik Berbasis Mikrokontroler”*. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [13] Santoso, Mochamad Maulana. 2011. *“Rancangan Sistem Kontrol ON-OFF Distribusi Listrik Berbasis Komputerize Di ATKP Surabaya”*. Surabaya: ATKP Surabaya.
- [14] Cahyono, Bima, Andhika. 2017. *“Rancangan Sistem Kontrol Dan Monitoring Panel LVSDP Menggunakan Mikrokontroler Berbasis PC Di Bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan Balikpapan”*. Surabaya: ATKP Surabaya.
- [14.] Suhanto, S. (2017). Rancang Bangun Simulasi Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA) Main Distribution Panel (MDP) Berbasis Programmable Logic Controller (PLC). *Jurnal Penelitian*, 2(1), 1-11