

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* KONTROL DAN *MONITORING* PENERANGAN UNDERPASS VIA WEB BERBASIS MIKROKONTROLER DI TERMINAL BANDAR UDARA INTERNASIONAL ADISUTJIPTO YOGYAKARTA

Akhmad Nu'man Kafi¹, Suhanto², Supriadi³

^{1,2,3} Program Studi D3 Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: akhmadnuman97@gmail.com

Abstrak

Bahwa diketahui perangkat listrik yang berbasis analog masih dilakukan secara manual untuk mengaktifkan dan memmatikannya. Di bandar Udara Adisutcipto Yogyakarta untuk kseluruhan masih dilakukan secara analog atau masih manual jadi kegiatan teknisi menghidupkan dan mematikan peralatan tersebut khususnya lampu. Sistem lampu penerangan suatu Bandar Udara diharapkan tidak hanya untuk pengontrolan saja tetapi juga dilengkapi dengan system *monitoring*. Disini peneliti merancang sistem kontrol dan *monitoring* penerangan khususnya di Terminal Underpas Bandar Udara Adistcipto Yogyakarta menggunakan WEB karena sekarang ini internet bukanlah hal yang aneh lagi ataupun sulit ditemukan. Dengan system ini bisa teknisi bisa control dan *monitoring* lampu tersebut dengan jarak jauh. Di tampilan web akan memunculkan berapa besar arus dan tegangan yang masuk ke lampu.

Dari hasil *monitoring* arus Lampu A diukur menggunakan Avo Meter 0,75A tetapi tampilan di web tidak selalu 0,75A, peneliti menganalisa dari beberapa pengujian yaitu paling rendah 0,75A dan paling besar 0,85A. untuk di Lampu B diukur menggunakan Avo Meter 0,30A di tampilan web paling rendah 0,30A dan paling besar 0,44A. Dan untuk *monitoring* tegangan di Lampu A dan B diukur menggunakan Avo Meter hasilnya sama yaitu 222V di tampilan WEB hasil pembacaan tidak selalu sama, dari beberapa percobaan paling rendah 225V dan paling besar 238V. Dengan adanya sistem kontrol dan *monitoring* secara jarak jauh menggunakan via web akan lebih efisien dan efektif.

Kata Kunci : *Kontrol dan monitoring sistem, sensor arus dan sensor tegangan, via web.*

1. PENDAHULUAN

Menurut Pasal 1 angka 33 Undang-undang Nomor 1 Tahun 1999 tentang Penerbangan, “Bandar Udara adalah 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 antar moda transportasi, yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan

penerbangan, serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya.”

Untuk sistem peralatan listrik Bandar Udara Adisutcipto Yogyakarta masih belum efisien, khususnya untuk sistem penerangan Terminal. Sistem perawatan dan pengoperasian penerangan masih dilakukan secara manual yaitu dengan datang ketempat. Teknisi setiap harinya menghidupkan lampu terminal jam 04.30 dan jam 09.30 mematikan sebagian penerangan salah satunya di Underpass

yang terletak di terminal A. Kemudian menghidupkan lagi jam 17.00 dan matikan lagi jam 24.00, tetapi sekarang ini sering terjadi keterlambatan penerbangan hingga jam 01.00, jadi teknisi mematikan lampunya jam 02.00, untuk Bandar Udara yang tergolong maju kegiatan tersebut kurang efektif dan efisien dalam pekerjaan sehari-harinya. Tidak memungkinkan juga cuaca akan selalu cerah atau ada kegiatan lainnya, jadi teknisi sering terlambat atau bahkan lupa untuk mematikan penerangan tersebut.

Dengan berkembangnya teknologi yang semakin maju dan berkembang pesat, tentunya akan membawa dampak positif. Jika melihat dulunya banyak hal dalam pengoperasian masih belum efektif dan efisien tetapi sekarang ini mulai dioperasikan secara efektif, efisien, dan ekonomis. Dengan kehadiran internet memunculkan media baru yang dapat dikontrol dengan jarak jauh secara cepat, tepat dan bersamaan dengan biaya yang murah. Tidak hanya kontrol penerangan saja, tetapi bisa *memonitoring* arus dan tegangan yang masuk ke beban lampu.

Berikut rumusan masalah yang dapat peneliti rangkum:

1. Sistem penerangan Terminal Bandar Udara Adisutciptu khususnya di Underpass masih dilakukan secara manual, jadi kegiatan teknisi menjadi tidak efektif dan efisien.
2. Belum adanya *monitoring* arus dan tegangan untuk sistem penerangan di Terminal khususnya di Underpass.

Mengacu pada identifikasi masalah di atas, maka ruang lingkup akan dibatasi pada pokok permasalahan yaitu :

1. Rancangan kontrol sistem penerangan di Underpass menggunakan via web berbasis mikrokontroler.
2. Rancangan sistem *monitoring* besarnya arus dan tegangan yang masuk ke lampu.

Tujuan dari perancangan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Menerapkan Perkembangan Teknologi untuk kontrol dan *monitoring* penerangan Underpass dengan jarak jauh menggunakan via web di terminal Bandar Udara Internasional Adisutjipto Yogyakarta.
2. Memudahkan teknisi untuk mengontrol dan *monitoring* penerangan.

Manfaat yang bisa didapat dari perancangan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis penelitian ini adalah sebagai bahan pertimbangan dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi di Terminal Bandar Udara.

2. Manfaat Praktis

- a. Manfaat Bagi Peneliti, penelitian ini sebagai sarana untuk menambah wawasan, pengetahuan, kemampuan menciptakan inovasi dalam penerapan teori-teori yang sudah diperoleh pada masa pendidikan.
- b. Bagi Penelitian kedepan, sebagai bahan referensi atau bahan bagi peneliti-peneliti lain yang tertarik pada object yang sama.
- c. Bagi Lembaga Pendidikan, untuk menumbuh kembangkan dan memantapkan kreativitas taruna dibidang teknologi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Mikrokontroler

Mikrokontroler atau Arduino peneliti menggunakan Arduino Mega 2560. Arduino Mega 2560 R3 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. *Board* ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog *input*, 4 pin UART (*serial port hardware*).

Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah *oscillator* 16 Mhz, sebuah *port* USB, *jack* power DC, ICSP *header*, dan tombol reset. *Board* ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroler. Dengan penggunaan yang cukup sederhana, tinggal menghubungkan power dari USB ke PC atau melalui adaptor AC-DC ke *jack* DC.

Sensor Arus

Sensor arus ACS-712 ELC-05B adalah solusi untuk pembacaan arus didalam dunia industri, otomotif, komersil dan sistem-sistem komunikasi. Sensor ini biasanya digunakan untuk mengontrol motor, deteksi beban listrik, *switched-mode power supplies* dan proteksi beban berlebih. Sensor ini memiliki pembacaan dengan ketepatan yang tinggi, karena didalamnya terdapat rangkaian *low-offset linear Hall* dengan satu lintasan yang terbuat dari tembaga. cara kerja sensor ini adalah arus yang dibaca mengalir melalui kabel tembaga yang terdapat didalamnya yang menghasilkan medan magnet yang di tangkap oleh *integrated Hall IC* dan diubah menjadi tegangan proporsional

Sensor Tegangan

Sensor tegangan ZMPT101B yang digunakan sebagai sensor tegangan pada beban. Sensor Tegangan AC ZMPT101B adalah module yang digunakan untuk mengukur Tegangan AC. Sensor Tegangan ZMPT101B dirancang dengan menggunakan transformator sehingga hanya dapat digunakan untuk membaca tegangan AC. Sensor yang menjadi perwujudan dari bentuk terkecilnya trafo tegangan ini memiliki ukuran yang lumayan kecil. Sehingga terlihat simple dan praktis dalam penggunaannya.

Module Wifi

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan *mikrokontroler* seperti Arduino agar dapat

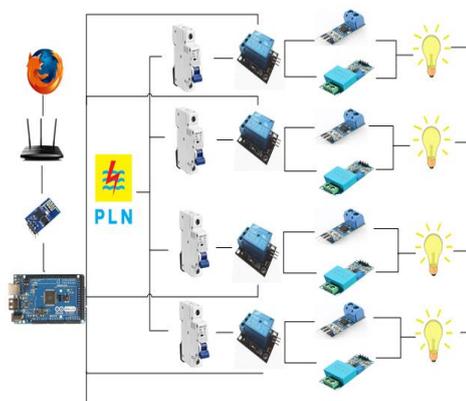
terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu Station, Access Point dan Both (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang digunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler

Visual Studio Kode

Visual Studio Code ini adalah sebuah teks editor ringan yang dibuat oleh Microsoft untuk sistem operasi multiplatform, artinya tersedia juga untuk versi Linux, Mac, dan Windows. Teks editor ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman JavaScript, Typescript, dan Node.js, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan plugin yang dapat dipasang via marketplace Visual Studio Code ini (seperti C++, C#, Python, PHP, Go, Java, dst).

3. PERANCANGAN

Disini peneliti akan menjelaskan secara garis besar tentang konsep dasar rancangan. Berikut ini adalah blok diagram penelitian:



Gambar 1. Blok Diagram Perencanaan

Dari blok diagram diatas dapat diketahui bahwa peneliti ingin merancang suatu sistem kontrol dan *monitoring* lampu penerangan Underpass dengan jarak jauh via web berbasis mikrokontroler di Terminal Bandar Udara Adisutjipto Yogyakarta.

Web Server ini harus terkoneksi dengan internet diatas peneliti menggunakan router agar terhubung dengan internet dan router tersebut juga menghunungkan internet ke modul wifi ESP8266 karena modul tersebut dipakai mikrokontroler (arduino) untuk bisa koneksi ke internet. ESP8266 adalah sebuah embedded chip yang di desain untuk komunikasi berbasis wifi.

Apabila web server dan mikrokontroler sudah terkoneksi internet, bisa bisa saling terhubung antara web sserver dengan mikrokontroler.

Relai adalah suatu alat yang bekerja secara otomatis untuk mengatur/ memasukan suatu rangkaian listrik akibar adanya perubahan lain. Relai sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus.

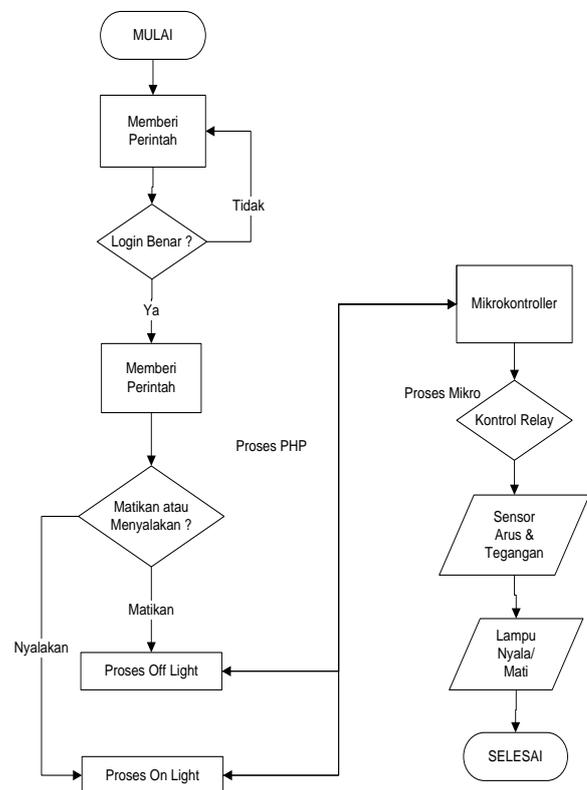
Dari mikrokontroler tersebut akan diteruskan ke relai 1 sampai 4 untuk menghidupkan atau mematikan sesuai perintah mikrokontroler. Apabila relai tersebut berhasil menghidupkan lampu maka sensor arus dan sensor tegangan akan mulai bekerja atau mulai membaca berapa besar arus dan tegangan yang masuk ke beban/ lampu.

Disini peneliti menggunakan ACS712 untuk sensor arus dan menggunakan ZMPT101B untuk sensor tegangan. Masing-masing sensor menggunakan input 5VDC dari keluaran mikrokontroler. Sedangkan input untuk Arduino bisa dari 5-12 VDC.

PLN merupakan sumber untuk menghidupkan lampu yang ada di

Underpass yaitu sebesar 220V, kemudian ada MCB sebagai pengaman apabila beban terjadi *trouble* atau *short circuit*. Di panel Pen.Utara pengaman yang digunakan untuk lampu penerangan Underpass memiliki 4 grup yaitu lampu A, lampu B, lampu C, lampu D yang masing-masing menggunakan MCB 16A, 16A, 16A dan 10A. Untuk *prototype* yang peneliti buat hanya menggunakan 2 grup yaitu lampu A dan lampu B yang masing-masing menggunakan pengaman MCB 10A.

Berikut merupakan rangkaian *flow chart* yang peneliti buat untuk menggambarkan rancangan proses alat bekerja nantinya.



Gambar 2. Flowchart

Memberi perintah maksudnya masuk kedalam situs web/ login benar atau salah, apabila salah kembali memberikan perintah lagi, apabila berhasil bisa memberi perintah lewat tombol yang ada di tampilan di web

untuk menghidupkan atau mematikan relay karena web tersebut sudah saling terhubung dengan mikrokontroler, setelah menghidupkannya di tampilan web akan muncul besarnya arus dan tegangan yang masuk ketiap-tiap grup lampu yang menyala.

4. HASIL IMPLEMENTASI DAN ANALISIS

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 tiap-tiap komponen. Berikut merupakan hasil dari pengujian yang telah dilakukan :

Tabel 1 Hasil Pengujian Sensor Arus

Beban yang diukur	Hasil pengukuran tang ampere	Hasil pembacaan sensor arus ACS 712	Selisih
LAM A	0.75 Amp	0.85 Amp	0.10
LAM A	0.75 Amp	0.78 Amp	0.03
LAM A	0.75 Amp	0.77 Amp	0.02
LAM A	0.75 Amp	0.80 Amp	0.05
LAM A	0.75 Amp	0.80 Amp	0.07
LAM A	0.75 Amp	0.77 Amp	0.02
LAM A	0.75 Amp	0.75 Amp	0.00
		Rata-rata	0.04
LAM B	0.30 Amp	0.44 Amp	0.14
LAM B	0.30 Amp	0.35 Amp	0.05
LAM B	0.30 Amp	0.38 Amp	0.08
LAM B	0.30 Amp	0.34 Amp	0.04
LAM B	0.30 Amp	0.30 Amp	0.00
LAM B	0.30 Amp	0.35 Amp	0.05
LAM B	0.30 Amp	0.36 Amp	0.06
		Rata-rata	0.06

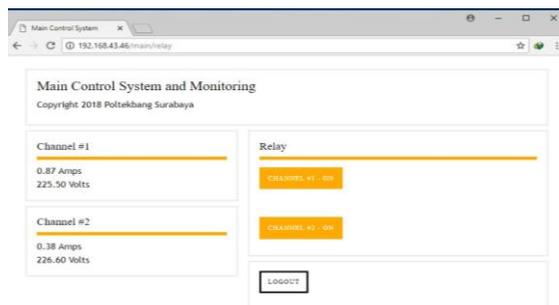
Dari rangkaian pengujian di atas maka dapat disimpulkan sensor arus ACS712 ini dapat bekerja dengan baik meskipun terdapat selisih dari hasil pembacaan sensor, sensor ini masih berfungsi sebagai mestinya, namun untuk kalibrasinya kurang presisi, untuk pembacaan paling rendah di lampu A yaitu 0,75A dan paling besar 0,85A, untuk pembacaan paling rendah di lampu B yaitu 0,30A dan paling besar yaitu 0,44A.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Tegangan

Beban yang diukur	Hasil pengukuran dengan AVO meter	Hasil pembacaan sensor tegangan ZMPT101b
LAMPU A	222 VAC	230 VAC
LAMPU A	222 VAC	235 VAC
LAMPU A	222 VAC	228 VAC
LAMPU A	222 VAC	225 VAC
LAMPU A	222 VAC	230 VAC
LAMPU A	222 VAC	232 VAC
LAMPU A	222 VAC	220 VAC
LAMPU B	222 VAC	226 VAC
LAMPU B	222 VAC	230 VAC
LAMPU B	222 VAC	232 VAC
LAMPU B	222 VAC	238 VAC
LAMPU B	222 VAC	230 VAC
LAMPU B	222 VAC	225 VAC
LAMPU B	222 VAC	227 VAC

Dari rangkaian pengujian di atas maka dapat disimpulkan sensor Tegangan ZMPT101b ini dapat bekerja dengan baik meskipun terdapat selisih dari hasil pembacaan sensor, untuk sensor ini masih berfungsi sebagai mestinya, namun untuk kalibrasinya kurang presisi, untuk pembacaan paling rendah di lampu A yaitu 220V dan paling besar 235V, untuk

pembacaan paling rendah di lampu B 225V dan paling besar 238V.



Gambar 3. Tampilan kontrol dan *monitoring* diWEB

Dari sistem yang peneliti 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 kenyataannya. Dikarenakan proses kalibrasi setiap sensor yang memiliki kelemahan pada intensitas pembacaannya. Dan pembacaan sensor arus dan tegangan di tampilan web tidak langsung muncul, misalnya peneliti menghidupkan channel 1 lampu tersebut langsung menyala tanpa ada jeda tapi untuk melihat sensor arus dan tegangan peneliti harus menunggu kurang lebih 9 sampai 10 detik untuk bisa melihat berapa arus dan tegangan yang masuk ke lampu tersebut. Namun Sistem ini dipastikan dapat berjalan dengan baik dan sesuai yang diharapkan.

5. SIMPULAN

Setelah merancang sistem kontrol dan *monitoring* penerangan Underpass via WEB berbasis mikrokontroler di Terminal Adi Sutripto Yogyakarta yang telah dijelaskan pada bab – bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Sistem kontrol dan *monitoring* penerangan jarak jauh menggunakan

WEB dapat menghemat energi karena teknisi tidak harus turun kelapangan langsung untuk menghidupkan atau mematikan lampu yang berada di Underpass.

2. Pengoperasian lebih praktis.
3. Pembacaan sensor arus dan tegangan di tampilan WEB masih lambat dan kurang stabil.
4. Pembacaan sensor arus menggunakan Avo meter untuk lampu A 0,75A tetapi untuk pembacaan di WEB berubah-ubah, dari beberapa percobaan yang peneliti memberikan kesimpulan yaitu paling rendah 0,75A dan paling besar 0,85A, dan pembacaan sensor arus untuk lampu B 0,30A tetapi untuk pembacaan di Web paling rendah 0,30A dan paling besar 0,44A.
5. Pembacaan sensor tegangan menggunakan Avo meter untuk lampu A dan B yaitu 222 Volt, tetapi pembacaan di Web paling rendah 225 Volt dan paling besar 238 Volt.

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

1. Untuk mendapatkan kepastian pada pembacaan nilai arus dan tegangan harus lebih di lakukan penyempurnaan dalam perhitungan maupun kalibrasi sensor arus dan tegangan.
2. Pada pengembangan selanjutnya dapat diintegrasikan dengan sensor – sensor yang lain dan lebih luas penggunaannya.
3. Sistem kontrol dan *monitoring* penerangan via web merupakan rancangan yang sederhana, diharapkan diwaktu yang akan datang dapat dikembangkan dan diperbaiki lebih baik, khususnya di Bandar Udara yang mempunyai permasalahan sama.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- [1] Andrianto, Heri. 2016. *ARDUINO Belajar cepat dan Pemograman*. Bandung: Informatika.
- [2] Hakim, Ermanu Azizul. 2012. *Sistem Kontrol*. Malang: Ummpress.
- [3] Ibrahim, K.F. 1996. *Prinsip Dasar Elektronika*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [4] Latifah, Nur Laela. 2015. *Fisika Bangunan 2*. Jakarta: Griya Kreasi (Penebar Swadaya Group).
- [5] Raharjo, Budi. 2015. *Mudah Belajar PHP Teknik Penggunaan Fitur-Fitur Baru dalam PHP 5*. Bandung: Informatika.

Jurnal

- [6] Alexander, Daniel. 2015. *Pengembangan Sistem Relay Pengendalian dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile*. Yogyakarta.
- [7] Afrizal, Endah. 2016. "Rancang Bangun Alat Monitoring Arus dan Tegangan Berbasis Mikrokontroler dengan SMS Gateway". Bandar Lampung: Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro.Lampung.
- [8] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. Nomor 48 tahun 1992 *tentang Penambahan Modal Negara Republik Indonesia*.
- [9] Peraturan Menteri Perhubungan. Nomor PM 40 Tahun 2014 *Tentang Organisasi Dan Tata Kerja Kantor Unit Penyelenggara Bandar Udara*.

- [10] Suyanto, Asep Herman. 2007. *Step by Step: Web Design Theory and Practices*. Yogyakarta: Andri.
- [11] Undang-undang Republik Indonesia. Nomor 1 tahun 2009 *tentang Penerbangan*.