

***PROTOTYPE CONTROL MONITORING DAN STABILIZER TEGANGAN PADA
POWER PANEL AVIOBRIDGE VIA WEB SEBAGAI PARAMETER PREVENTIVE
DAN CORRECTIVE MAINTENANCE***

Lingga Edni Kurniasari¹, Slamet Hariyadi², I Wayan Yudi Martha Wiguna³
^{1,2,3} Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani 1 No 73, Surabaya, 60236
Email: linggaedni123@gmail.com

Abstrak

Untuk saat ini, segala kegiatan teknis terkait pemeliharaan dan monitoring kestabilan catu daya di *aviobridge* di bandar udara sebagian besar masih dilakukan secara manual dari panel ke panel. Padahal merupakan penunjang utama yang dikhususkan untuk menyalurkan suplay listrik ke panel *aviobridge* yang dioperasikan di bandar udara, hal tersebut kurang efektif dan efisien dalam pekerjaan sehari-harinya tentunya dalam hal waktu.

Tujuan dari alat ini adalah selain untuk mempermudah teknisi juga meningkatkan respon time teknisi apabila ada gangguan suplay catu daya di *aviobridge* dalam penanganan gangguan. Serta dapat memonitoring tegangan dan arus serta menstabilkan tegangan secara *real time* dimana kontrol dan monitoring dapat dilakukan dengan *smartphone* maupun *personal computer* (PC) melalui *web*. Dalam perancangan alat ini, penulis menggunakan mikrokontroler *NodeMCU* sebagai pengendali dan pengolah data, beberapa komponen lain yang dibutuhkan seperti relay, LCD serta sensor PZEM-004t.

Pembacaan nilai besaran listrik (tegangan, arus) yang dilakukan oleh sensor PZEM-004t selanjutnya dikirimkan kepada mikrokontroler, pada mikrokontroler nilai besaran listrik tersebut ditampilkan pada LCD. Modul wi-fi *NodeMCU ESP32S* digunakan sebagai penghubung antara mikrokontroler dengan jaringan internet sehingga penggunaan energi listrik dapat di monitoring melalui *personal computer* (PC) via *web* alat monitoring ini dapat menjadi indikator ketika *low voltage*.

Alat ini terdapat dua *mode* yaitu, *auto* dan *manual* untuk menstabilkan tegangan yang masuk yang terdeteksi oleh sensor PZEM-004t. Pada *mode auto error* yang dihasilkan oleh *stabilizer* ini sebesar 1,86%, sedangkan pada *mode manual* sendiri *error* yang dihasilkan 2,24%.

Kata Kunci: *NodeMCU, Smartphone, Personal Computer* (PC), *Web*, Sensor PZEM-004t.

Abstract

For now, all technical activities related to the maintenance and monitoring of the stability of the power supply at the aviobridge at the airport are still mostly done manually from panel to panel. Even though it is the main support that is devoted to distributing electricity supply to the aviobridge panel operated at the airport, it is less effective and efficient in their daily work, of course in terms of time.

The purpose of this tool is not only to make it easier for technicians, but also to increase the response time of technicians if there is a power supply disturbance at the aviobridge in handling disturbances. And can monitor voltage and current

and stabilize voltage in real time where control and monitoring can be done with a smartphone or personal computer (PC) via the web. In designing this tool, the author uses a NodeMCU microcontroller as a controller and data processor, several other components are needed such as relays, LCDs and PZEM-004t sensors.

The reading of the electrical values (voltage, current) carried out by the PZEM-004t sensor is then sent to the microcontroller, on the microcontroller the electrical value is displayed on the LCD. The NodeMCU ESP32S wi-fi module is used as a liaison between the microcontroller and the internet network so that the use of electrical energy can be monitored via a personal computer (PC) via the web. This monitoring tool can be an indicator when the voltage is low.

This tool has two modes, namely, auto and manual to stabilize the incoming voltage detected by the PZEM-004t sensor. In auto mode the error generated by this stabilizer is 1.86%, while in manual mode itself the error is 2.24%.

Keywords: *NodeMCU, Smartphone, Personal Computer (PC), Web, Sensor PZEM-004t.*

PENDAHULUAN

Kondisi yang ada di lapangan saat ini, sistem *maintenance* dan monitoring pada panel *aviobridge* dilakukan secara berkala setiap bulan. Teknisi listrik baru menuju ke lapangan jika ada laporan komplain dari pihak operator/ AMC (*Apron Movement Control*) yang memberitahu adanya kerusakan pada unit *aviobridge* yang disebabkan oleh tegangan yang tidak stabil. Dan matinya peralatan *aviobridge* secara keseluruhan yang diakibatkan *low voltage* sehingga pengoperasian *aviobridge* tertunda hingga datangnya teknisi ke lapangan untuk melakukan pengecekan pada *aviobridge*. Kejadian ini sering terjadi pada saat pengoperasian garbarata *aviobridge*. Melihat kondisi seperti itu dimana fasilitas *aviobridge* merupakan peralatan berbasis komputer yang sangat riskan apabila kondisi tegangan yang mensupply peralatan tersebut tidak stabil maka perlunya pemasangan alat *stabilizer* tegangan pada panel utama *aviobridge*. *Stabilizer* akan berfungsi untuk menjaga tegangan listrik agar tetap stabil (normal), karena tegangan yang stabil sangat dibutuhkan pada saat pengoperasian *aviobridge* agar fasilitas tersebut tetap terjaga fungsinya dengan baik. Voltase yang tidak stabil dapat

mengganggu kinerja peralatan *aviobridge* pada saat dioperasikan atau digunakan. Apabila *aviobridge* tidak berfungsi dengan baik maka pelayanan untuk penumpang menggunakan tangga manual sehingga pelayanan yang diberikan oleh bandara menurun.

Berdasarkan masalah - masalah yang sering terjadi pada *aviobridge* yang disebabkan tegangan listrik tidak stabil, maka dibutuhkan suatu rancangan sistem monitoring secara otomatis pada panel *aviobridge* via web sehingga dapat mempermudah teknisi untuk melakukan tindakan jika terjadi gangguan atau masalah pada *aviobridge* yang disebabkan oleh tegangan yang tidak stabil sehingga akan lebih efisien dan efektif dalam mengatasi gangguan tersebut. Maka muncul ide untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dalam penulisan tugas akhir yang berjudul **“*Prototype Control Monitoring dan Stabilizer Tegangan Pada Power Panel Aviobridge Via Web Sebagai Parameter Preventive dan Corrective Maintenance*”**

Berikut rumusan masalah yang dapat penulis rangkum:

1. Bagaimana cara memonitoring tegangan pada panel *aviobridge* melalui *web PC (Personal Computer)/ smartphone*?
2. Bagaimana sistem kontrol, monitoring

dan *stabilizer* pada panel *aviobridge*?

3. Bagaimana cara mengontrol dari jarak jauh pada panel *aviobridge* saat terjadinya catu daya panel tidak stabil melalui web?

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

Penulis menggunakan *web* sebagai media untuk mengontrol dan memonitoring panel *aviobridge* yang dapat diketahui *user*.

Tujuan dari perancangan alat ini adalah sebagai berikut :

Kontrol dan monitor tegangan jarak jauh untuk mengetahui nilai arus dan tegangan yang menuju ke beban secara real time yang dapat dimonitoring melalui *web*.

Manfaat yang bisa kita dapat dari perancangan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Mempermudah teknisi dalam mengontrol dan memonitoring panel *aviobridge*.
2. Untuk mengaplikasikan ilmu yang didapat selama belajar di Politeknik Penerbangan Surabaya ke dalam dunia kerja.

METODE

AVIOBRIDGE

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, garbarata merupakan jembatan yang dibatasi dinding serta memiliki atap yang berfungsi untuk menghubungkan ruang tunggu penumpang ke pintu pesawat terbang sebagai salah satu kemudahan untuk penumpang baik menuju ke dalam maupun keluar dari pesawat. Dengan kata lain, garbarata adalah terowongan yang berfungsi juga untuk melindungi penumpang dan kru penerbangan dari terik matahari atau air hujan. Pengadaan garbarata mengacu pada Peraturan Menteri 178 Tahun 2015 yang membahas mengenai *level of service* pada layanan kebandarudaraan. Garbarata hanya diperkenankan untuk beroperasi dibawah kendali personil AMC atau *apron movement control*.

STABILIZER MATSUGAWA STAVOL 1000VA

Stavolt digunakan untuk menstabilkan tegangan pada arus listrik yang tidak stabil. Arus listrik yang tidak stabil dapat merusak barang-barang elektronik, seperti komputer, AC, lampu, dan lain- lain.

Manfaat stavolt:

1. Memberikan arus listrik yang stabil pada barang-barang elektronik.
2. Menjaga barang-barang elektronik agar lebih tahan lama.

SENSOR PZEM-004T

Sensor PZEM-004T adalah sensor yang dapat mengukur arus dan tegangan dari listrik AC. Sensor ini mengeluarkan output dengan komunikasi serial. Jika kita ingin menghubungkan dengan *Arduino* maka komunikasi yang digunakan adalah komunikasi serial. Sensor ini cukup mudah digunakan, karena outputnya langsung bisa dibaca, baik berupa arus maupun tegangan tapi sayangnya, sensor ini tidak mampu membaca arus AC dengan ketelitian mili *Ampere*.

RELAY

Relay adalah suatu elektrik dioperasikan saklar. Banyak relay menggunakan elektromagnet untuk mengoperasikan mekanisme *switching* mekanis, tetapi prinsip-prinsip operasi lain juga digunakan. Relay digunakan di mana perlu untuk mengendalikan sirkuit dengan sinyal rendah daya (dengan isolasi listrik lengkap antara kelompok kontrol dan sirkuit dikendalikan), atau di mana beberapa sirkuit harus dikontrol oleh satu sinyal. Relay pertama digunakan dalam jangka sirkuit telegraf jarak jauh, mengulang sinyal yang masuk dari satu rangkaian dan kembali menularkan kepada yang lain. Relay digunakan secara luas dalam pertukaran telepon dan komputer awal untuk melakukan operasi logis.

WiFi

MiFi adalah perangkat modem internet yang bisa langsung membagikan koneksi internet kepada beberapa klien-klien yang terkoneksi secara WiFi. Perangkat MiFi merupakan perangkat yang sangat tepat untuk menyediakan koneksi internet kepada beberapa kliennya hanya dengan satu sambungan atau langganan ke ISP, akan tetapi WiFi memiliki tingkat mobilitas yang tinggi karena mudah dibawa-bawa dan sumber energi listriknya bisa menggunakan baterai. Perangkat MiFi ini menggunakan koneksi nirkabel melalui jaringan seluler baik 3G GSM maupun CDMA, semua pengguna yang terhubung ke perangkat MiFi selain dapat mengakses Internet juga dapat saling berbagi file dan data. Kecepatan data yang dikirim dari perangkat MiFi ke komputer bisa mencapai hingga melebihi 1.5 Mbps, sementara jarak jangkauan antara perangkat MiFi ke komputer pengguna maksimal bisa berjarak 10 meter. MiFi juga memungkinkan kita untuk menggunakan *Voice over IP* untuk membuat panggilan gratis melalui *Internet* dengan sangat murah, baik lokal maupun internasional. Kita dapat melakukannya dengan menggunakan sebuah laptop (PC), dengan berbagai aplikasi VoIP atau melalui ponsel yang dilengkapi dengan teknologi WiFi.

NodeMCU

NodeMCU merupakan platform yang sangat murah tetapi benar-benar efektif untuk digunakan berkomunikasi atau kontrol melalui internet baik digunakan secara standalone (berdiri sendiri) maupun dengan menggunakan mikrokontroler tambahan dalam hal ini *Arduino* sebagai pengendalinya. Dipasaran ada beberapa tipe dari keluarga ESP8266 yang beredar, tetapi yang paling banyak dan mudah dicari di Indonesia yaitu tipe ESP-01, ESP-07, dan ESP-12. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul *Arduino*, tetapi yang membedakan yaitu

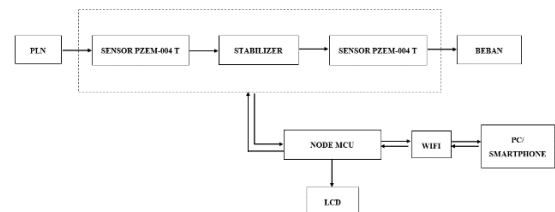
dikhususkan untuk “*Connected to Internet*”.

WEB SERVER

Web server merupakan sebuah perangkat lunak *server* yang berfungsi menerima permintaan HTTP atau HTTPS dari klien yang dikenal dengan *web browser* dan mengirimkan kembali hasilnya dalam bentuk halaman web yang umumnya berbentuk dokumen HTML.

PERANCANGAN

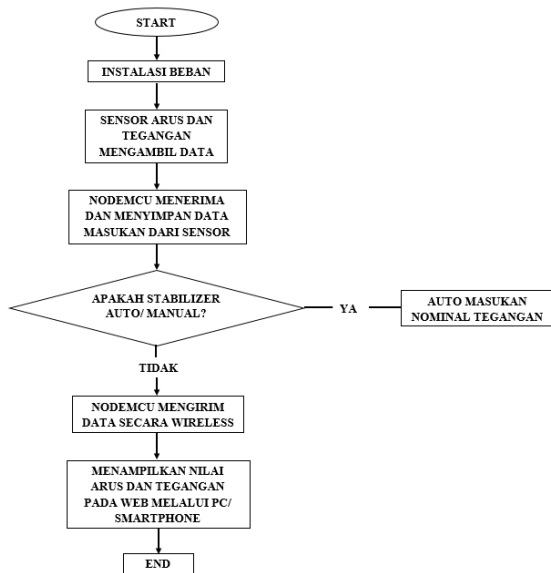
Disini penulis akan menjelaskan secara garis besar tentang konsep dasar rancangan. Berikut ini adalah diagram penelitian:



Gambar 1 Blok Diagram Perencanaan

Dari gambar dapat dilihat bahwa penelitian ini menggunakan sensor PZEM-004T untuk monitoring arus dan tegangan, *stabilizer* untuk menstabilkan tegangan yang masuk. Lalu setelah distabilkan sensor PZEM-004T memonitoring arus dan tegangan yang sudah stabil. Tegangan untuk beban sudah melewati beberapa tahapan termasuk *stabilizer* tegangan yang bertujuan untuk mempertahankan diambang batas tegangan yang tertera pada peralatan elektronik di *aviobridge*. Sedangkan LCD berfungsi menampilkan data arus dan tegangan dari power panel *aviobridge* rancangan ini menggunakan *NodeMCU* sebagai mikrokontroler dan *Web* untuk pengiriman data ke PC secara *wireless*.

Berikut merupakan diagram cara kerja alat :



Gambar 2 Diagram cara kerja alat

Berdasarkan diagram alur cara kerja alat ini yaitu *NodeMCU* akan menerima data arus dan tegangan dan akan diteruskan ke mikrokontroler berupa data digital. Data-data tersebut kemudian disimpan di *NodeMCU* sebagai data *log* setelah itu diproses oleh *NodeMCU* dan dikirimkan ke PC (*Personal Computer*) secara *wireless* menggunakan *internet* yang sama. Kemudian data digital tersebut akan ditampilkan di suatu *platform* aplikasi *Web* *mySQL* di PC atau *Smartphone*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan dari pengujian di tiap-tiap rangkaian komponen dan pengujian *software* tersebut diatas terbentuklah suatu *Prototype Control Monitoring* dan *Stabilizer Tegangan Pada Power Panel Aviobridge Via Web Sebagai Parameter Preventive* dan *Corrective Maintenance*. Pengujian alat ini menggunakan *Personal Computer* dan aplikasi *Interface Web* sebagai media perantara antara rancangan alat dan *Personal Computer*. Tujuan dari alat ini adalah selain untuk mempermudah teknisi juga meningkatkan respon time teknisi apabila ada gangguan suplay catu daya di *aviobridge* dalam penanganan gangguan. Serta dapat memonitoring tegangan dan arus serta menstabilkan tegangan secara *real time* dimana kontrol dan monitoring dapat

dilakukan dengan *smartphone* maupun *personal computer* (PC) melalui *web*.

Tabel 1 Hasil Pengukuran Sensor PZEM-004T

Tegangan	Sensor PZEM004T		Interface Web		Alat Ukur		% Error	Beban
	Arus	Tegangan	Arus	Tegangan	Arus	Tegangan		
170	0.08	219	0.08	218.80	0.073	215	1.86%	Solder 30 Watt
180	0.09	221	0.08	221.10	0.073	217	1.89%	
220	0.08	216	0.07	215.20	0.071	212	1.85%	
230	0.08	225	0.08	225.40	0.075	221	1.81%	

Tabel 2 Hasil Pengukuran Sensor PZEM-004T

Tegangan	Sensor PZEM004T		Interface Web		Alat Ukur		% Error	Beban
	Arus	Tegangan	Arus	Tegangan	Arus	Tegangan		
170	0.26	216	0.26	216.10	0.246	214	0.93%	Bohlam 60 Watt
180	0.26	216	0.26	216.10	0.246	213	1.41%	
220	0.26	223	0.26	223.00	0.249	220	1.36%	
230	0.27	233	0.27	233.10	0.255	230	1.30%	

Tabel 3 Hasil Pengukuran Sensor PZEM-004T

Tegangan	Sensor PZEM004T		Interface Web		Alat Ukur		% Error	Beban
	Arus	Tegangan	Arus	Tegangan	Arus	Tegangan		
170	1.59	219	1.59	219.50	1.553	215	1.86%	Setrika 350 Watt
180	1.57	217	1.57	216.80	1.535	213	1.88%	
220	1.61	221	1.61	221.30	1.607	218	1.38%	
230	1.68	232	1.68	231.40	1.682	228	1.75%	

Pengujian *Prototype Control Monitoring* dan *Stabilizer Tegangan Pada Power Panel Aviobridge Via Web Sebagai Parameter Preventive dan Corrective Maintenance*

Setelah dilakukan pengujian pembacaan nilai tegangan dan arus beban oleh *prototype control monitoring* tegangan. Pengujian selanjutnya dilakukan pengujian *stabilizer* tegangan yang digunakan oleh beban tiap peralatan yang dipantau dengan alat monitoring.

Tujuan dari pengujian alat kontrol monitoring dan *stabilizer* pada sub bab ini adalah, apakah *prototype control monitoring* dan *stabilizer* tegangan ini mampu mendeteksi tegangan dan arus serta menstabilkan tegangan yang terdapat pada panel *aviobridge*. Beberapa simulasi beban yang menjadi bahan uji alat ini yaitu solder 30 watt, bohlam 60 watt dan setrika 350 watt.

Pengujian Monitoring Mode Auto

Pada Pengujian simulasi monitoring stabilizer tegangan ini, menggunakan beberapa beban untuk memastikan bahwa *stabilizer* bisa menstabilkan tegangan dengan beban yang maksimal.

Pada percobaan alat tersebut dengan tegangan *input* 170V dapat di stabilkan dengan stabilizer sampai pada tegangan 220V yang sudah di *setting* pada web. Dalam pengujian ini saya menggunakan beberapa beban bertujuan untuk membandingkan tegangan *output* pada beban dengan ukuran daya yang berbeda. Pada saat alat di berikan beban solder maka tegangan *output* yang keluar adalah 218.80V berbeda dengan beban pada setrika dengan kapasitas watt yang lebih besar yaitu 350 watt dengan tegangan *output* dari *stabilizer* adalah 219.50V. Ketika beban yang di berikan kenaikan dayanya dua kali dari solder akan menghasilkan tegangan 216.10V. Maka dari itu dapat saya simpulkan bahwa dengan menggunakan alat *stabilizer* yang saya rancang ini dapat membantu menaikkan tegangan yang awalnya drop dari 170V sampai yang saya inginkan di tegangan 220V.

Pengujian Monitoring Mode Manual

Pada Pengujian alat simulasi *monitoring stabilizer* tegangan ini, menggunakan beberapa beban dengan tujuan untuk menstabilkan tegangan yang masuk ke dalam alat elektronika dan memaksimalkan daya pada *stabilizer* dengan beban yang berbeda. Pada *mode manual* ini pasti berbeda dengan *mode auto* yang akan mengikuti nilai *settingan* tegangan yang kita masukkan ke dalam web. Sehingga ketika *input* tegangan saya yang terlalu tinggi atau mengalami *drop voltage* akan di stabilkan oleh *stabilizer*. Perbandingan dengan tegangan *input* yang sama yaitu 170V dengan menggunakan beban solder, bohlam, dan setrika.

Pada *mode manual* ini kita harus melakukan kalibrasi dimana tegangan yang naik akan menjadi penambahan pada sistem untuk memberikan perintah pada *NodeMCU* untuk menaikkan tegangan atau menurunkan

tegangan. Percobaan pertama saya menggunakan solder dengan daya 30 watt, maka hasil yang di dapat adalah tegangan berada pada rentan 215V tetapi masih masuk dalam rentan tegangan alat yang di gunakan. Percobaan kedua saya menggunakan bohlam dengan daya 60 watt, maka hasil yang di dapat adalah tegangan berada pada rentan 214V tetapi masih masuk dalam rentan tegangan alat yang di gunakan. Percobaan terakhir saya dengan beban yang lebih tinggi yaitu 350 watt yaitu setrika maka tegangan V_o yang keluar adalah 215V. Dapat disimpulkan bahwa pada *mode manual* berikut harus memperhatikan kestabilan pada *input* tegangan sebelum memasuki *stabilizer* dan *setpoint* pada web.

Pengujian Monitoring Dengan Tegangan Input Berbeda

Pada Percobaan kali ini saya menggunakan beberapa inputan tegangan dengan *variable* tegangan. Tetapi saya tetap menggunakan ketiga beban tersebut yaitu solder 30 watt, bohlam 60 watt dan setrika 350 watt. Variasi tegangan yang saya pakai adalah dari tegangan 170V, 180V, 220V dan 230V. Menggunakan keempat tegangan disini untuk membandingkan tegangan yang lebih stabil. Pada Percobaan pertama saya menggunakan tegangan 170V dengan menggunakan 3 beban dan hasil *error* yang di hasilkan juga tidak terlalu berbeda pada percobaan *mode auto* diatas. Percobaan kedua saya menggunakan tegangan 180V dengan V_o sebesar 221.10V. Pada percobaan ini terdapat beberapa beban yang sangat pengaruh terhadap ke stabilan daya pada *stabilizer* sehingga menyebabkan *drop voltage*. Pada percobaan ketiga saya menggunakan tegangan 220 dimana tegangan ini sudah stabil oleh *stabilizer* akan di pertahankan. Pada saat menggunakan beban yang berat seperti setrika tegangan tidak terlalu berbeda jauh dan beban jadi lebih stabil. Pada percobaan terakhir saya menggunakan tegangan 230V dimana tegangan ini lebih tinggi dari 220V yang biasanya stabil dan mudah di pakai. Percobaan kali ini ingin membuktikan bahwa

tegangan tinggi juga akan mempengaruhi dari banyaknya beban dan jumlah daya yang di serap oleh beban tersebut.

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 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 penulis menghidupkan beban tersebut langsung menyala tanpa ada jeda tetapi untuk melihat sensor arus dan tegangan penulis harus menunggu kurang lebih 9 sampai 10 detik untuk bisa melihat berapa arus dan tegangan yang masuk. Namun Sistem ini dipastikan dapat berjalan dengan baik dan sesuai yang diharapkan.

PENUTUP

Simpulan

Dari implementasi serta hasil pengujian dan pengukuran terhadap sistem tersebut yang dibuat untuk tugas akhir ini yaitu tentang “*Prototype Control Monitoring dan Stabilizer Tegangan Pada Power Panel Aviobridge via Web Sebagai Parameter Preventive dan Corrective Maintenance*” dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Mengontrol panel *aviobridge* dengan cara *mode auto* dan *mode manual* untuk teknisi, sehingga teknisi hanya perlu mengecek tegangan *output* yang ingin di keluarkan stabil atau tidak. Pada *mode auto error* yang dihasilkan oleh *stabilizer* ini sebesar 1,86%, sedangkan pada *mode manual* sendiri *error* yang dihasilkan 2,24%.
2. Sistem *monitoring* arus dan tegangan menggunakan web lebih efektif dan efisien karena teknisi tidak harus turun kelapangan langsung untuk mengatasi masalah pada tegangan yang sering tidak stabil pada tegangan input yang akan masuk ke dalam beban.

3. Data nilai arus, tegangan diolah oleh mikrokontroller *NodeMCU* yang dikirim ke web melalui modul *NodeMCU* itu sendiri. Pembacaan sensor arus dan tegangan membutuhkan waktu 9 sampai 10 detik untuk ditampilkan pada web.

Saran

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

1. Diharapkan nanti alat ini bisa menjadi alat bantu pengukuran dan monitoring teknisi lebih efektif dan efisien dalam pemeliharaan fasilitas listrik bandara.
2. Sistem kontrol dan monitoring penstabil tegangan adalah rancangan yang sederhana, diharapkan diwaktu yang akan datang dapat dikembangkan dan diperbaiki lebih baik dan untuk penyimpanan data konversi hasil penghitungan bisa disimpan dengan ditambahkan komponen *micro sd* pada *NodeMCU*.
3. Untuk nantinya bisa dikembangkan lagi untuk bisa di *upload* ke *hosting* agar bisa dimonitor dari mana saja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adam, Adam, and Hikmatul Amri. 2019. “Prototype Monitoring Arus Dan Tegangan Menggunakan Sms Gateway.” *Multitek Indonesia* 13(1): 16.
- [2] Kurniawan, Itmi Hidayat, and Latiful Hayat. 2014. “Perancangan Dan Implementasi Alat Ukur Tegangan, Arus Dan Frekuensi Listrik Arus Bolak-Balik Satu Fasa Berbasis Personal Computer.” *Techno* 15(1): 21–31.
- [3] Kusumah, Argawa Aditya, and Joko Susila. 2020. “Perancangan Sistem Monitoring Tegangan Dan Arus Berbasis Arduino Uno Dengan Media Wifi.” 1.
- [4] Leny, Eno May. 2019. “Sistem Current Limiter Dan Monitoring Arus Serta Tegangan Menggunakan Sms Untuk Proteksi Pada Penggunaan Beban Rumah Tangga.” *Jurnal Teknik Elektro* 08(1): 8.
- [5] PUIL, 2000. 2000. “Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000).” *DirJen Ketenagalistrikan* 2000(Puil): 1–133.

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021
ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622-8890

- [6] Susanto¹, Heru, and Amir Hamzah². 2018.
“Penerapan Konsep Internet Of Things (Iot) Sebagai Monitoring Tegangan Dan Arus Pada Motor Induksi 1 Phase.” *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)* (September): 261–71.