

PROTOTYPE SISTEM KONTROL DAN MONITORING CUBICLE BERBASIS SMARTPHONE DI BANDAR UDARA EL TARI KUPANG

Diky Chandra Hermawan, Kustori, Lady Silk Moonlight

Politeknik Penerbangan Surabaya

Abstrak

Segala peralatan listrik di Bandar Udara termasuk peralatan yang sangat vital dikarenakan supply energi listrik selalu dalam kondisi aktif pada setiap harinya termasuk cubicle 20kV yang berada di Bandar Udara El tari Kupang Nusa tenggara Timur. Peralatan listrik cubicle 20kV ini juga memerlukan perawatan agar kinerja dari peralatan ini selalu bekerja dengan baik. Tentunya perawatan tersebut harus dilakukan dengan standar operasional prosedur, Seperti membuat cubicle dalam keadaan normally open atau tidak aktif terlebih dahulu. Me-non aktif-kan cubicle mayoritas dilakukan dengan sistem konvensional, maka dari itu dalam tugas akhir ini bertujuan untuk membantu para teknisi pada saat akan memulai perawatan cubicle dengan sistem otomatis yang berbasis internet of things. Dengan sistem otomatis yang berbasis internet ini, para teknisi tidak perlu lagi me-non aktif-kan cubicle dengan sistem konvensional dan dapat memonitoring tegangan dan arus dari jarak jauh. Tugas akhir yang peneliti kerjakan hanyalah konsep rancangan atau sebuah prototype yang menggambarkan sistem otomatis berbasis internet ini. Pada prototype ini peneliti menggunakan mikrokontroler Arduino uno sebagai pengolah data beban dan NodeMCU sebagai koneksi ke jaringan internet, kemudian data yang diolah tersebut akan ditampilkan ke dalam aplikasi blynk yang berada di android. Prototype ini tidak hanya berfungsi sebagai on off saja, monitoring juga termasuk fungsi dari prototype yang peneliti kerjakan. Monitoring yang dimaksud peneliti adalah menampilkan data – data berupa tegangan dan arus pada beban, yang diambil dari sensor PZEM.

Kata Kunci : PZEM, ARDUINO, NodeMCU, *Internet Of Things* (IOT), Cubicle, Bandar Udara El Tari Kupang.

Abstract

All electrical equipment at the Airport includes vital equipment because the electricity supply is always active every day, including the 20kV cubicle located at El Tari Kupang Airport, East Nusa Tenggara. This 20kV cubicle electrical equipment also requires maintenance so that the performance of this equipment always works well. Of course, this treatment must be carried out with standard operational procedures, such as making a cubicle normally open or inactive first. Inactivating the majority of cubicles is done with conventional systems, therefore in this final project aims to help the technicians when they start cubicle maintenance with an automated system based on internet of things. With this automated internet-based system, technicians no longer need to deactivate the cubicle with conventional systems and can monitor voltage and current remotely. The final task that researchers do is just a design concept or a prototype that describes this automated internet-based system. In this prototype the researcher uses an arduino uno microcontroller as a data processor and NodeMCU as a connection to the internet network, then the processed data will be displayed in the blynk application on Android. This prototype not only functions as an on-off course, monitoring also includes the function of the prototype that researchers are working on. The monitoring referred to by the researcher is to display data in the form of voltage and current at the load, taken from the PZEM sensor

Keyword: PZEM, ARDUINO, NodeMCU, IOT, Cubicle, El Tari Kupang airport

PENDAHULUAN

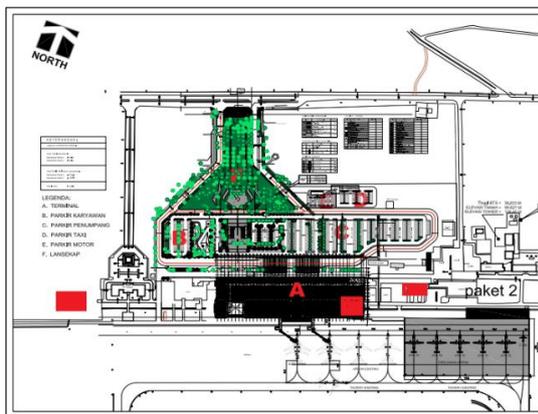
Bandar Udara Internasional El Tari adalah Bandar udara yang terletak di kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. Kode ICAO bandara diubah dari WRKK menjadi WATT pada tahun 2004, Bandara ini dinamai sesuai nama El Tari, Gubernur Nusa

Tenggara Timur Ke 2 periode 1966-1978, Bandar Udara Internasional El Tari Mempunyai satu landasan pacu atau dua runway in use, yaitu runway 07 dan runway 22, dengan 2 taxiway dengan panjang runway 2500 meter, Untuk memenuhi kebutuhan energi listrik, Bandar Udara Internasional El Tari berlangganan energi listrik dari PT. PLN sebagai

sumber energi listrik utama dengan tegangan sebesar 20 kV (tegangan menengah) sebesar 3,4 MW.

Bandar Udara Internasional El Tari dalam pemenuhan kebutuhan listriknya diperoleh tegangan menengah 20 kV dan daya sebesar 3,4 MW. Adapun untuk membagi daya sekaligus untuk jalur dari jaringan distribusi listrik dari PLN setiap bandara menggunakan Cubicle.

Di Bandar Udara El Tari ada 2 macam Cubicle yang digunakan yaitu Cubicle MVMD (Medium Voltage Main Distribution Board) dan Cubicle LVMD (Low Voltage Main Distribution Board), dan di Bandar Udara Internasional El Tari Memiliki 3 gardu yaitu gardu A,B, dan C, dimana jarak antar gardu memiliki jarak yang cukup jauh kurang lebih setiap gardu memiliki jarak sekitar 200 meter sampai 1 km dari MPH seperti gambar balok merah pada layout Bandara El Tari dibawah ini



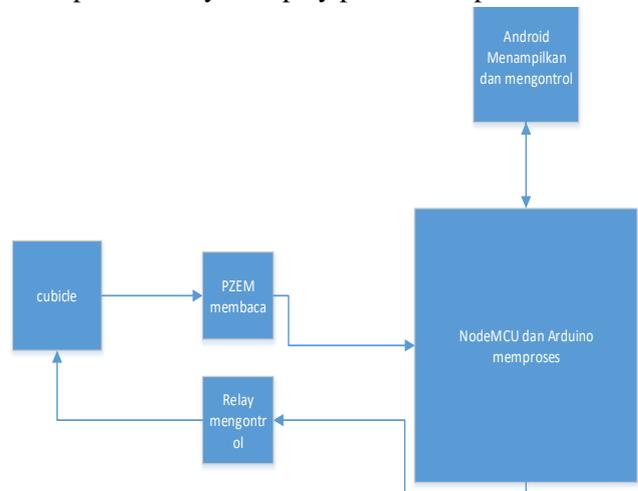
Gambar 1 Layout Bandara

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis bermaksud menyelesaikan permasalahan permasalahan di atas dengan membuat sebuah rancangan yaitu “Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring Cubicle berbasis Smartphone di Bandar Udara El Tari Kupang”. Demi kelancaran dalam pelayanan penerbangan.

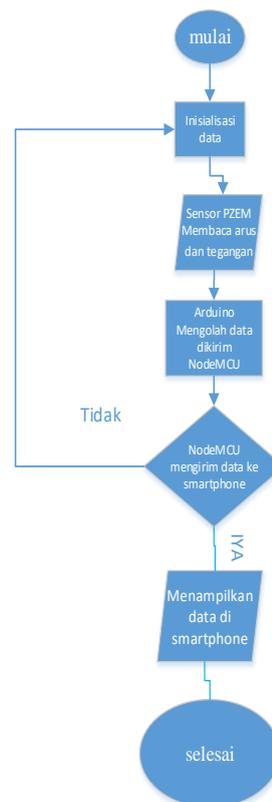
METODE

Penulis akan membuat sebuah rangkaian pembaca arus dan pengontrolan cubicle dengan bantuan mikrokontroler Arduino sebagai media pengolah data cubicle dan NodeMCU pemberi perintah cubicle dan pengirim data ke smart phone. Dimana pembacaan arus diambil dari memasang sebuah sensor PZEM-004t di output cubicle yang mana tegangan maupun arus yang keluar sensor

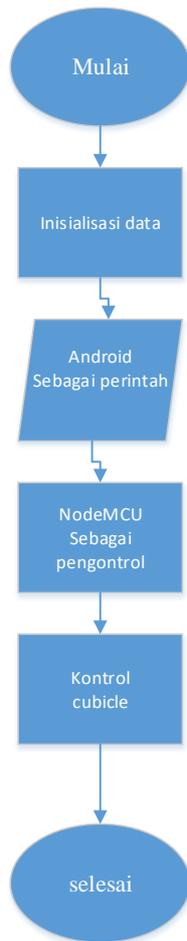
PZEM-004t dikirim ke mikrokontroler arduino untuk di olah menjadi data dan dikirim ke NodeMCU untuk diteruskan ke smart phone . Penulis menggunakan perintah dari mikrokontroler NodeMCU untuk menyalakan relay cubicle off maupun on. Semua data dan kontrol tersebut ditampilkan di layar display pada smart phone.



Gambar 2 Block diagram rancangan penulis
 Flow chart rancangan penulis adalah sebagai berikut:



Gambar 3 Flow chart Monitoring rancangan alat



Gambar 4 *Flow chart* Kontrol rancangan alat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkaian catu daya

Port USB pada Arduino memiliki dua fungsi, yaitu sebagai port untuk komunikasi serial dan sebagai catu daya untuk menyalakan board Arduino.

Saat Arduino terkoneksi dengan komputer melalui port USB, Arduino secara otomatis mendapatkan supply sebesar 5V dari komputer. Hal ini akan memudahkan kita ketika melakukan pemrograman dan pengujian proyek yang sedang kita buat, karena kita tidak perlu lagi menambahkan power supply eksternal untuk proyek kita.

Namun perlu diperhatikan bahwa kapasitas power supply dari USB sangatlah terbatas, hanya 500 mA saja, sehingga jika proyek kita memerlukan daya yang lebih besar – misalnya untuk menggerakkan motor – maka kita tetap membutuhkan power supply eksternal namun dalam alat ini Arduino di fungsikan sebagai pembaca sensor

dan mengirim data ke NodeMCU jadi menggunakan supply 5v saja sudah cukup, Dalam alat ini penulis menggunakan adaptor smartphone sebagai power supply untuk Arduino



Gambar 5 Pengujian power suplai

Analisis : Dari pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa sumber dari adaptor masih berfungsi dengan baik dapat dilihat dari keluaran dari mikrokontroler yang memiliki tegangan 5 VDC.

Sensor PZEM

Sensor tegangan dan arus dalam penelitian ini alat ini menggunakan sensor PZEM diman fungsi dari sensor PZEM ini sebagai pembaca arus dan tegangan AC, Untuk membaca tegangan AC sensor PZEM ini dapat membaca tegangan dari 80-260 volt AC, sedangkan untuk pembaca arus ensor PZEM ini dapat membaca arus sangat besar Antara 0-100 A.

Cara pengujian :

1. Siapkan sensor PZEM yang akan di uji
2. Pasang CT pada salah satu fase
3. Berikan line dan nol pada sensor PZEM untuk pembacaan arus
4. Ukur tegangan pada input sensor PZEM
5. Ukur Arus menggunakan tang amper pada salah satu fase

Bandingkan hasil pengukuran menggunakan alat ukur dan hasil pengukuran dari sensor PZEM yang dapat dilihat di *smartphone*.



Gambar 6 Pengujian sensor PZEM

Analisis : Dari pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa sensor PZEM dalam kondisi yang baik dilihat dari hasil pengukuran pada tegangan termonitor pada aplikasi blink tegangan 221,3 V dan pada avo meter ter baca 224 V ada perbedaan sedikit dari pembacaan arus dan avo meter karena setiap alat mempunyai toleransi masing masing, sedangkan untuk pengukuran arus juga dalam kondisi yang baik dilihat dari pengukuran beban diatas dimana sensor PZEM ini lebih presisi disbanding tang ampere dapat dilihat dari beban setrika 350 W ini terbaca pada aplikasi blink dengan nilai 1,57 A sedangkan di tang ampere hanya 0,6A.

Relay

Ketika relay dialiri tegangan 5 Vdc maka mekanisme kontak NO (Normally Open) akan Close/menutup. Maka akan timbul suara dari relay yang berarti relay sedang bekerja/energize. Selain ditandai dengan suara relay itu sendiri bersamaan pula led pada relay dan beban lampu untuk pengujian akan menyala. Hal tersebut menyimpulkan bahwa relay bekerja dengan baik.



Gambar 7 Pengujian Relay

Analisis : Dari pengujian relay 5 VDC diatas dapat disimpulkan bahwa relay dalam kondisi baik dapat dilihat dari percobaan ketika relay diberi tegangan atau di enegize relay yang semula NO(normally open) berubah menjadi NC(normally close) dengan tanda menyalanya lampu pada beban lampu.

NodeMCU

Pada mikrokontroller *NodeMCU* terhubung pada relay 5 vdc sebagai kontrol untuk menyalakan atau mematikan atau NO(*normaly open*)/NC(*normaly Close*) relay, Perintah akan dilakukan melalui *interface* yang akan memerintahkan *NodeMCU* untuk menyalakan atau mematikan relay sesuai perintah yang dilakukan pada *interface* pada *smartphone*

Cara Pengujian :

1. Hubungkan *NodeMCU* dengan Power Supply.
2. Tempelkan probe merah AVO meter pada 5 pin Vcc dan probe Hitam pada pin Ground.



Gambar 8 Pengujian NodeMCU

Jika pada AVO meter tertera tegangan yang mengalir sebesar $\pm 5VDC$ maka *NodeMCU* sudah mendapat supply tegangan yang sesuai dan *Arduino Mega2560 NodeMCU* dapat bekerja dengan baik

Analisis : Dari hasil pengujian didapatkan kesimpulan bahwa *NodeMCU* masih bisa berfungsi dengan baik dilihat dari hasil pengukuran yang sudah diujikan, *NodeMCU* dapat mengeluarkan output tegangan $\pm 5VDC$

Arduino

Pada mikrokontroller arduino uno terhubung pada sensor PZEM dan *NodeMCU* sebagai pembaca sensor dan komunikasi serial untuk mengirim data tegangan dan arus yang dibaca untuk ditampilkan di *interface smartphone*.

Cara pengujian:

1. Hubungkan Arduino UNO dengan *Power Supply*.
2. Lihat led Indikator Arduino UNO.
3. Tempelkan *probe* merah AVO meter pada 5 *pin Vcc* dan *probe* Hitam pada *pin Ground*.

Jika pada AVO meter tertera tegangan yang mengalir sebesar $\pm 5VDC$ maka *Arduino uno* sudah mendapat *supply* tegangan yang sesuai dan *Arduino uno* dapat bekerja dengan baik.



Gambar 9 Pengujian Arduino Uno

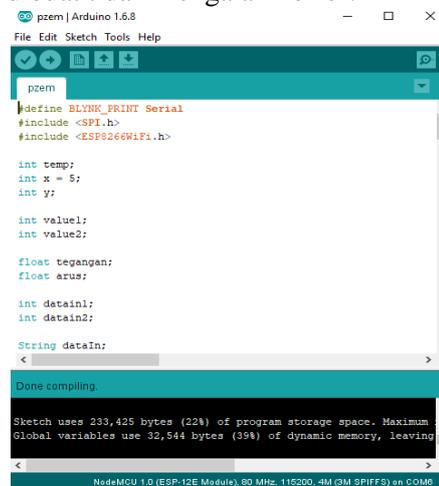
Analisis : Dari hasil pengujian didapatkan kesimpulan bahwa *Arduino uno* masih bisa berfungsi dengan baik dilihat dari hasil pengukuran yang sudah diujikan, *Arduino Uno* dapat mengeluarkan output tegangan $\pm 5VDC$.

Program pengujian program lunak Arduino IDE

Arduino IDE ini berfungsi sebagai pemasuk command ke arduino atau koding. Koding dimasukan pada software dan software akan memasukan olahan ke *Arduino UNO* dan dibaca sebagai perintah. Pada rangkaian alat ini, pengujian yang dilakukan untuk memastikan koding yang dimaksudkan pada *Arduino UNO* tidak mengalami error.

Cara Pengujian :

1. Hubungkan *Arduino UNO* dengan *PC*.
2. Buka software *Arduino IDE*.
3. Klik data koding yang telah dibuat sebelumnya.
4. Klik icon verify pada *Arduino IDE*.
5. Di tampilan bawah akan tertulis “Done Compiling” yang menunjukkan bahwa program yang dibuat tidak mengalami error.



Gambar 10 Pengujian program arduino IDE

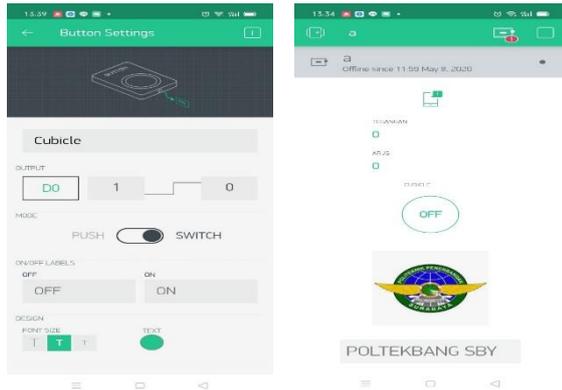
Analisis :

Dari pengujian didapatkan hasil bahwa program pada *Arduino IDE* bekerja dengan baik dan sudah siap untuk di upload ke board *Arduino UNO*

Pengujian aplikasi Blynk

Aplikasi blynk ini merupakan Bagian perangkat lunak dan aplikasi sebagai *interface*. Berbeda dengan aplikasi *Arduino IDE* aplikasi blynk ini tidak memerlukan Bahasa pemrograman di smartponenya hanya perlu memilih untuk control pin mana yang mau dipilih sesuai pin yang deprogram di *Arduino IDE*, Disini akan dilakukan pengujian serta analisa mengenai perangkat

Softwaranya. Berikut merupakan gambaran dari perangkat software yang dirangkai oleh penulis.



Gambar 1 Pengujian aplikasi blynk

Cara Pengujian :

1. Pastikan wifi dalam keadaan menyala.
2. Buka software blynk.
3. cek apakah aplikasi sudah terhubung dengan alat melalui jaringan internet wifi jika terhubung tidak ada tanda merah pada pojok kanan atas jika tidak terhubung akan ada tanda merah pada pojok kanan atas seperti gambar di atas .
4. cek monitoring pada aplikasi apakah sudah menunjukkan nilai tegangan dan arus jika sudah maka aplikasi dan koneksi internet dalam kondisi baik
5. cek kontrol dengan menekan tombol on pada aplikasi blynk jika lampu menyala pada *prototype* maka aplikasi dan koneksi internet dalam kondisi baik.

Analisis :

dari pengujian program lunak diatas didapat bahwa aplikasi blynk berjalan dengan bagus.

Pengujian Alat Keseluruhan

Dari pengujian tiap-tiap komponen berbentuk suatu rancangan alat berupa "*prototype* sistem kontrol dan monitoring *cubicle berbasis smartphone*" dengan hasil pengujian sebagai berikut :

1. Masukkan koding seluruh sistem pada board Arduino UNO dan *NodeMCU*
2. Menyeting aplikasi blynk untuk kontrol dan monitor
3. Masuk ke tampilan interface aplikasi blynk
4. Nyalakan dengan menekan tombol on

5. Lampu pada *prototype* akan menyala sesuai perintah



Gambar 12 Interface sistem alat keseluruhan

Analisis : Dalam penelitian saya yang berjudul "*Prototype Sistem Kontrol Dan Monitoring Cubicle berbasis Smartphone Di Bandar Udara EL Tari*", terdapat kekurangan dan kelebihan yang dimiliki pada alat tersebut. Diantaranya yaitu :

Kelebihan alat :

1. Alat dapat menyalakan atau mematikan *cubicle* dari jarak jauh.
2. Sudah menggunakan teknologi IOT.
3. Dapat memonitoring tegangan dan arus melalui *smartphone* tidak perlu ke lokasi.

Kekurangan alat :

1. Alat ini hanya bisa menggunakan wifi yang sudah di program pada Arduino IDE jika ingin mengganti harus mengganti program pada arduino IDE.
2. Alat ini hanya bisa memonitoring arus dan tegangan saja.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari keseluruhan pengujian terhadap penelitian penulis yang berjudul "*Prototype sistem kontrol dan monitoring cubicle berbasis smartphone di bandara El Tari Kupang*", dan berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada alat ini hanya bisa mengontrol untuk on atau off saja tidak terdapat proteksi.
2. Untuk monitoring alat ini hanya mampu memonitor tegangan dan arus saja.

3. Dengan alat ini maka pengguna dapat melakukan kontrol dan monitoring *cubicle* dari jarak jauh tanpa harus mendatangi tempat tersebut.

Alat yang dibuat penulis ini hanya dapat digunakan di tegangan rendah (TR).

Saran

Pada rancangan ini tentu ada beberapa hal yang belum bisa penulis kembangkan, maka dari itu ada beberapa yang dapat penulis sarankan.

1. Agar mendapat data yang lebih akurat, dapat melakukan percobaan dengan beban yang lebih banyak dan bervariasi dayanya.
2. Perlu adanya pengembangan untuk diterapkan pada kondisi lapangan dikarenakan monitoring dan kontrol berbasis smartphone ini sangat bermanfaat bagi bandara yang terkait di era 4.0.
3. Untuk pengembangan alat berikutnya mungkin bisa untuk menambahkan monitor yang lebih lengkap lagi dan juga proteksi untuk lebih aman lagi.

Untuk pengembangan alat selanjutnya alangkah lebih baik apabila ditambahkan monitoring energy dan daya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andrianto, H. (2016). *Belajar cepat dan pemrograman arduino*. bandung.
- [2] hari, s. (2016). *Panduan praktis arduino untuk pemula*. trenggalek: Elang sakti.
- [3] irvan, z. (2019). *Monitoring real time solar home system menggunakan PZEM 004t berbasis internet of things*. Universitas Andalas.
- [4] joni, k. (2019). *Sistem Informasi Geografis Berbasis Android Studi Kasus Aplikasi SIG Pariwisata*. yogyakarta: CV. BUDI UTAMA.
- [5] Kho, D. (2020). Prinsip Kerja DC Power Supply (Adaptor). *Teori Elektronika*, <https://teknikelektronika.com/prinsip-kerja-dc-power-supply-adaptor/>.
- [6] Khoir, M. A. (2014). *Rancangan Kontrol dan monitoring kelembaban pada cubicle sub station runway 28 menggunakan power line carrier di bandar udara juanda surabaya*.

surabaya: akademi teknik keselamatan penerbangan surabaya .

- [7] Pramono, B. G. (2017). *Sistem Kontrol Dan Monitoring Cubicle Berbasis PC(personal Computer) di Bandara Haluoleo Kendaru*. surabaya: Politeknik Penerbangan Surabaya.
- [8] Prayitno, W. A. (2017). *Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android*. malang: Universitas Brawijaya.
- [9] wibowo, A. A. (2018). *Sistem Kendali Dan Monitoring Peralatan Elektronik Berbasis NodeMCU dan Aplikasi Blynk*. yogyakarta: STMIK AKAKOM.