

RANCANGAN SISTEM KONTROL DAN MONITORING TAP TRAFU STEP DOWN OTOMATIS BERBASIS NODEMCU VIA APLIKASI BLYNK

Fiko Yuma Argita, Hartono, Darmadji

Politeknik Penerbangan Surabaya
Email: fikoyuma.a@gmail.com

Abstrak

Politeknik Penerbangan Surabaya adalah perguruan tinggi vokasi di bawah naungan Kementerian Perhubungan, perkuliahan di Politeknik Penerbangan Surabaya ini difokuskan pada bidang penerbangan, salah satunya terdapat program studi DIII Teknik Listrik Bandara. Dalam program studi tersebut para taruna maupun taruni mempelajari segala ilmu kelistrikan yang ada di bandar udara, tentunya dalam ilmu kelistrikan bandar udara mempunyai mata kuliah khusus yang membedakan dari teknik listrik di perguruan tinggi yang lain. Pada proses perkuliahannya para taruna – taruni juga memperoleh fasilitas peralatan praktek yang baik sebagai penunjang dalam pemahaman tentang ilmu kelistrikan, fasilitas tersebut harus sesuai dengan peralatan yang berada di bandar udara seperti *trafo*. Fungsi dari *trafo* itu sendiri sebagai *step up* atau *step down* tegangan listrik yang bekerja. *Step down* atau lebih dikenal *tap trafo* pada penerapan aslinya masih menggunakan sistem konvensional yaitu memindah kabel *phase* ke tegangan yang diinginkan oleh para teknisi. Pada tugas akhir ini dibuat suatu rancangan atau *prototpe* alat *tap trafo* sebagai media pembelajaran para taruna taruni program studi DIII Teknik Listrik Bandara di Politeknik Penerbangan Surabaya. Dalam *prototype* ini sistem kontrol *tap trafo* dapat digunakan secara otomatis berbasis *internet of things*, serta dilakukan sebuah monitoring ke dalam aplikasi *blynk* yang berada di *PC android*. Selama proses pemindahan tegangan yang turun akan masuk terlebih dahulu kedalam sensor *ZMPT101B*, kemudian data tegangan tersebut akan diolah kedalam mikrokontroler *NodeMCU*, mikrokontroler ini juga berfungsi sebagai penghubung ke jaringan internet, dan bagian yang terakhir adalah menampilkan data tersebut ke dalam aplikasi *blynk* yang sudah di *download* dari *google playstore*. Dari beberapa komponen tersebut akan dirangkai mencaji *prototpe* alat *tap trafo* yang dapat di kontrol dan di monitoring melalui aplikasi di *Smartphone*.

Kata kunci : *trafo* , *NodeMCU* , *Wi-Fi* , *Tap Trafo* , *Blynk* , Politeknik Penerbangan Surabaya.

Abstract

Surabaya Aviation Polytechnic is a vocational college under the auspices of the Ministry of Transportation, lectures at Surabaya Aviation Polytechnic are focused on the aviation field, one of which is the DIII Airport Electrical Engineering study program. In the study program, the cadets and cadets learn all the electrical sciences that exist in the airport, of course in the science of electricity the airport has special subjects that differentiate it from electrical engineering at other tertiary institutions. In the lecture process the cadets also get good practice equipment facilities as a support in understanding electricity, these facilities must be in accordance with equipment in airports such as transformers. The function of the transformer itself as a step up or step down the working voltage. Step down or better known as the transformer tap in its original application still uses a conventional system that is moving the phase cable to the voltage desired by the technicians. In this final project, a transformer tap device prototype is designed as a learning media for cadets of the Diploma III Electrical Engineering study program at Surabaya Aviation Polytechnic. In this prototype, the tap transformer control system can be used automatically based on the internet of things, and a monitoring is done into the blynk application on an Android PC. During the process of transferring the voltage that drops will first enter into the sensor ZMPT101B, then the voltage data will be processed into a NodeMCU microcontroller, this microcontroller also functions as a link to the internet network, and the last part is displaying the data into the blynk application that has been downloaded from the NodeMCU microcontroller google playstore. From some of these components will be assembled into a prototype tap trafo tools which can be controlled and monitored via a smartphone application.

Keywords: *transformator* , *NodeMCU* , *Wi-Fi* , *Tap transformator* , *Blynk* , *Surabaya Aviation Polytechnic*.

PENDAHULUAN

Ada beberapa cara untuk memperbaiki jatuh tegangan salah satunya adalah mengubah posisi tap changer yang terdapat pada transformator. **Trafo** sendiri adalah suatu alat listrik yang dapat mengubah taraf suatu tegangan AC ke taraf yang lain. Maksud dari pengubahan taraf tersebut diantaranya seperti menurunkan Tegangan AC dari 220VAC ke 12 VAC ataupun menaikkan Tegangan dari 110VAC ke 220 VAC. Transformator atau Trafo ini bekerja berdasarkan prinsip Induksi Elektromagnet dan hanya dapat bekerja pada tegangan yang berarus bolak balik (AC). Transformator (Trafo) memegang peranan yang sangat penting dalam pendistribusian tenaga listrik. Transformator menaikkan listrik yang berasal dari pembangkit listrik PLN hingga ratusan ribu Volt untuk di distribusikan, dan kemudian Transformator lainnya menurunkan tegangan listrik tersebut ke tegangan yang diperlukan oleh setiap rumah tangga maupun perkantoran yang pada umumnya menggunakan Tegangan AC 220Volt.

Tap Changer adalah alat untuk memenuhi kualitas tegangan pelayanan sesuai kebutuhan konsumen tegangan keluaran (sekunder) transformator harus dapat dirubah sesuai keinginan. Untuk memenuhi hal tersebut, maka pada salah satu atau pada kedua sisi belitan transformator dibuat tap (penyadap) untuk merubah perbandingan transformasi (rasio) trafo. Selama ini sistem tap changer transformator yang digunakan di jaringan distribusi 20 KV masih menggunakan off load tap changer, yang artinya harus dilakukan pemadaman terlebih dahulu dalam pergantian tap nya dan tidak bisa dilakukan dengan otomatis.

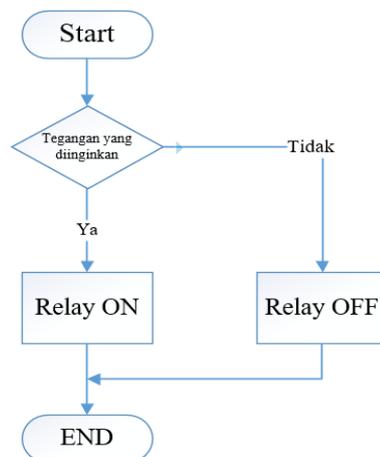
Melihat latar belakang tersebut penulis mencoba membuat sebuah rancangan untuk membantu dan mempermudah teknisi dalam

memingahkan tegangan output dari trafo step down ke tegangan yang diinginkan secara otomatis. Oleh karena itu, dengan pertimbangan diatas penulis mencoba membuat solusi permasalahan yang ada dengan suatu rancangan yang menggunakan mikrokontroler. Penulis mengambil judul pada Tugas Akhir, yaitu **“RANCANGAN SISTEM KONTROL DAN MONITORING TAP TRAFU STEP DOWN OTOMATIS BERBASIS NODEMCU VIA APLIKASI BLYNK”**

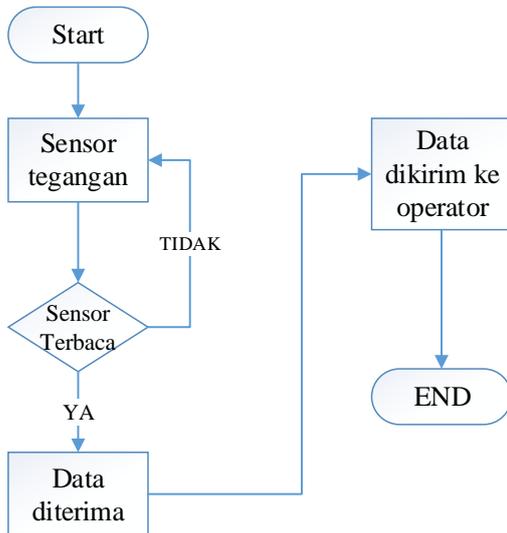
METODE

Pada konsep yang telah dirancang, penulis mendesain alat sesuai dengan komponen-komponen yang tersedia guna menciptakan suatu sistem kontrol dan monitoring tap trafo step down secara otomatis melalui aplikasi.

Proses ini di mulai dengan penyambungan kabel primer ke inputan trafo step down dan memasang semua kabel skunder pada outputan trafo step down. Di setiap outputan pada kabel skunder akan di sambungkan ke relay sebagai *switch* yang kemudian di gabungkan dengan sensor arus dan tegangan sebagai monitoring dan untuk memastikan keluaran pada kabel skunder yang menyambung pada trafo sesuai dengan yang diinginkan.



Gambar 3 Flow chart kontrol

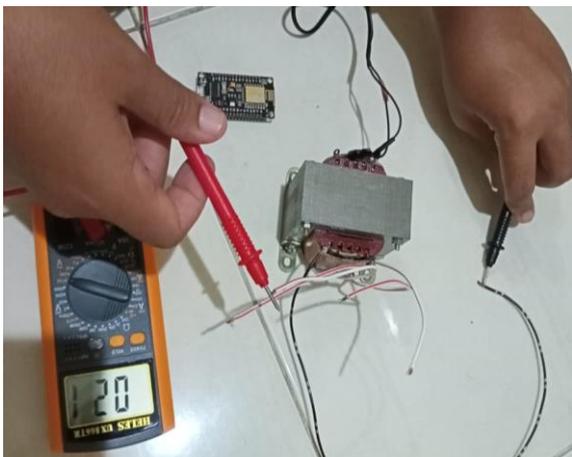


Gambar 4 Flow chart monitoring

HASIL DAN PEMBAHASAN

Trafo Step Down

Pada pengujian tegangan, menggunakan *trafo step down* yang digunakan sebagai step atau pemindah tegangan yang di turunkan dari tegangan 220 VAC menjadi 15 VAC, 18 VAC, 20 VAC dan 24 VAC. Tegangan-tegangan itu lah yang akan menjadi tolok ukur pada bacaan sensor melalui *smartphone* dan juga melalui multiteester.



Gambar 5. Pengujian Trafo

Analisis : Dari pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa, trafo dapat berfungsi dengan baik. Dapat dilihat dari pengukuran step dari tegangan 220 VAC turun menjadi 21 VAC.

Catu daya

Saat mikrokontroler terkoneksi dengan komputer melalui port USB, NodeMcu 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.

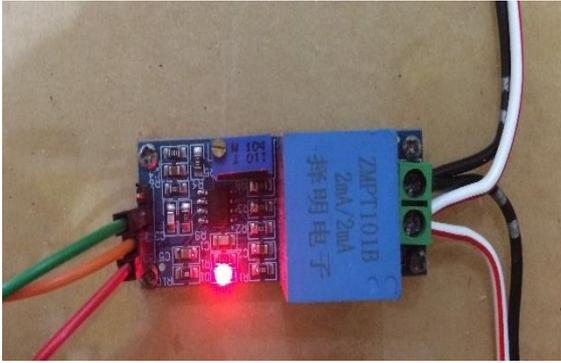


Gambar 6 Pengujian catu daya

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 ZMPT101B

Menurut *datasheet* sensor ZMPT101B, sensor ZMPT101B merupakan modul sensor tegangan AC yang menggunakan trafo isolasi. Pada sensor ZMPT101B ini bisa membaca tegangan dengan rasio 0-1000VAC. Sensor ini tidak menyediakan persamaan resolusi sehingga sensor harus dikalibrasikan secara manual. Pengkalibrasian sensor ini memudahkan pengguna untuk melakukan pengkalibrasian di karenakan hanya membandingkan tegangan yang di baca *smartphone* dengan tegangan yang terlihat pada multitester.

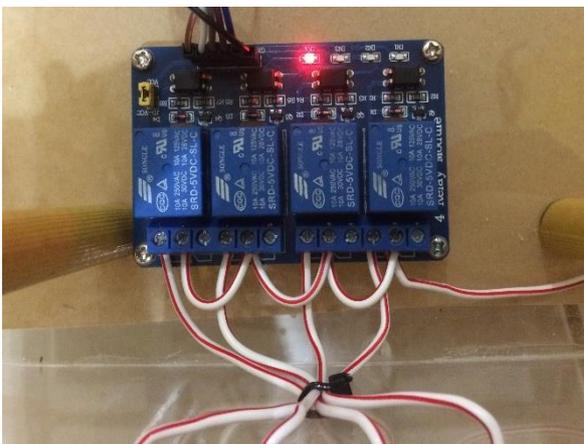


Gambar 7 Sensor ZMPT101B

Analisis : Dari percobaan diatas sensor tegangan ZMPT101B dapat berfungsi dengan baik. Perbandingan antara avo meter dengan sensor tegangan ZMPT101B yang sudah di kirim menggunakan ESP8266 menuju ke *smartphone* memiliki perbedaan ± 1 V.

Relay

Relay pada rancangan tap trafo digunakan sebagai komponen pengontrol step pada trafo atau sebagai kontrol tegangan yang diinginkan. Karen relay merupakan komponen elektronika yang terdiri sebuah coil (lilitan), seperangkat kontak yang membentuk Saklar (*switch*) dan juga terminal penghubung. Terdapat 2 kondisi kontak pada kontaktor yaitu konsidi NO (Normally Open) dan NC (Normally Close). Maka relay di gunakan sebagai penyambung dan pemutus tegangan dari *step* trafo.



Gambar 8 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 lampu indikator.

Arduino

Mikrokontroler digunakan sebagai pusat kontrol dari alat ini, semua perintah pekerjaan yang dilakukan dirancang pada perancangan perangkat lunak melalui mikrokontroler. Ada beberapa jenis mikrokontroler yang dapat digunakan, ada yang berupa sebuah modul, ada pula yang berupa sebuah IC atau *chip* yang dirangkai bersama beberapa rangkaian elektrik.

Pada mikrokontroller NodeMCU terhubung pada relay 5 vdc sebagai kontrol untuk menyalakan atau mematikan atau NO(*normaly open*)/NC(*normaly Close*) relay dan juga mengirimkan hasil bacaan dari sensor ZMPT 101B. Perintah dan monitoring akan dimunculkan melalui *interface* yang akan mengirimkan data dan perintah dari NodeMCU ke sensor dan relay sesuai perintah yang dilakukan pada *interface* pada *smartphone*.

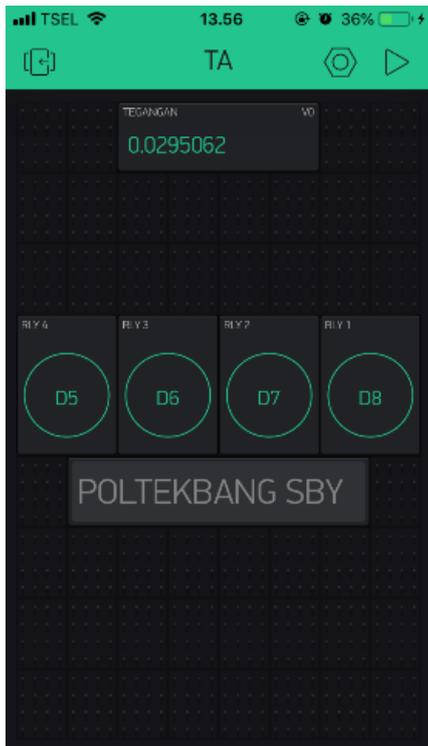


Gambar 9 NodeMCU

Analisis : Dari hasil pengujian didapatkan kesimpulan bahwa NodeMCU masih bisa berfungsi dengan baik dilihat dari hasil pengukuran yang sudah diujikan, dan dapat mengeluarkan output tegangan ± 5 VDC.

Program pengujian program lunak Arduino IDE

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



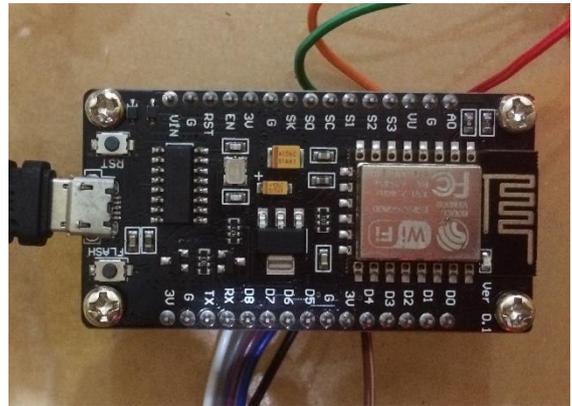
Gambar 10 pengujian program arduino IDE

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



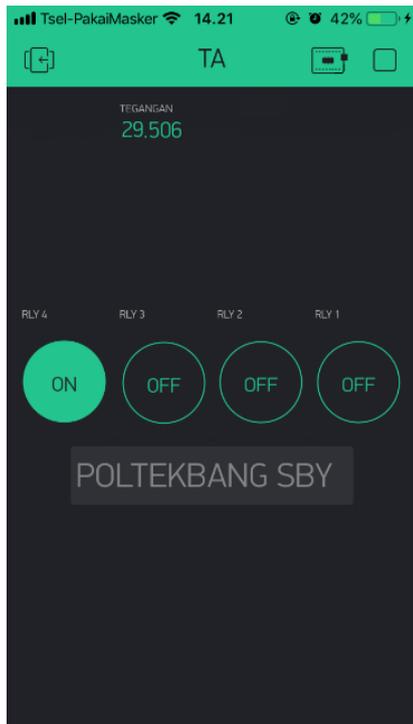
Gambar 11 Pengujian aplikasi blynk

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 “sistem kontrol dan monitoring tap trafo strep down via aplikasi Blynk” dengan hasil pengujian sebagai berikut :

1. Masukan koding seluruh sistem pada board NodeMCU.
2. Menyeting aplikasi blynk untuk kontrol dan monitor
3. Menyambungkan trafo step down dengan kabel inputan pada alat.
4. Masuk ke tampilan interface aplikasi blynk
5. Nyalakan dengan menekan tombol on
6. Sensor pada alat akan membaca tegangan yang di hasilkan trafo sesuai perintah.



Gambar 12 Interface sistem alat keseluruhan

Analisis : Dalam penelitian saya yang berjudul “Sistem Kontrol Dan Monitoring Tap Trafo stepdown berbasis NodeMCU Via Aplikasi Blynk”, terdapat kekurangan dan kelebihan yang dimiliki pada alat tersebut. Diantaranya yaitu :

Kelebihan alat :

1. Alat dapat memindahkan tegangan pada trafo step down tanpa memindahkan kabel line.
2. Sudah menggunakan teknologi IOT.
3. Dapat memonitoring tegangan melalui smartphone tanpa harus melihat pada trafo.

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 tegangan saja.
3. Alat ini memiliki perbedaan $\pm 1V$ tegangan yang di baca sensor dengan multimeter.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari keseluruhan pengujian dan pengukuran terhadap rancangan sistem kontrol dan monitoring tap trafo step down otomatis berbasis NodeMcu via aplikasi dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kemampuan alat ini dapat mengetahui dan memindah step pada trafo yang di pasang pada alat.
2. Cara kerja kontrol dan monitoring ini mendapatkan inputan tegangan dari sensor yang ada, data akan diolah dalam mikrokontroler NodeMcu yang terhubung dengan ESP8266 dan kemudian dikirimkan melalui koneksi wifi melalui aplikasi Blynk.
3. Dengan sensor ZMPT101B ini maka pengguna bisa mengkalibrasi sensor tanpa harus merubah koding atau program yang ada pada mikrokontroler.

Saran

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

1. Rancangan ini dapat dikembangkan dengan menggunakan sistem monitoring dan kontrol dengan menggunakan website. Agar mudah dalam pengoperasiannya.
2. Alat ini hanya simulasi untuk pengerjaan tugas akhir maka sebaiknya untuk dunia yang nyata kabel yang pada simulasi hanya menggunakan kabel seadanya, sebaiknya digunakan kabel kontrol yang lebih baik.
3. Dalam pengoperasian alat, hendaknya diperhatikan cara pengoperasian yang benar sesuai SOP karena akan memberikan hasil yang maksimal sesuai dengan yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adri elektronik. 2010. *Power Supply 5vdc*. <http://adri.meximas.com/category/uncategorized/page/2/>. Diakses pada tanggal 6 Maret 2020.
- [2] Kho, D. (2020). Prinsip Kerja DC Power Supply (Adaptor). *Teori Elektronika*, <https://teknikelektronika.com/prinsip-kerja-dc-power-supply-adaptor/>.
- [3] Prinsip Kerja DC Power Supply. Diambil dari:
<http://www.teknikelektronika.com/prinsip-kerja-dc-power-supplyadaptor/>.
Diakses pada tanggal 16 Maret 2020. Jam 19.00 WIB
- [4] PT PLN (Persero) Pusat Pendidikan Dan Pelatihan. 2010. *Sistem Distribusi Tenaga Listrik*. Jakarta : PT. PLN(Persero).
- [5] Prayitno, W. A. (2017). *Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Sarimun, Wahyudi. 2014. *Buku Saku Pelayanan Teknik (Yantek)*. Depok: Garamond