

## ABSTRAK

Perubahan frekuensi merupakan hal yang sangat penting untuk diamati. Perubahan frekuensi yang besar dapat menyebabkan peralatan-peralatan listrik mengalami masalah pada kinerjanya dan dapat mengurangi umur pemakaian peralatan-peralatan listrik tersebut. Oleh karena itu pengamatan nilai frekuensi dalam operasi sistem tenaga listrik menjadi hal yang cukup penting. Untuk mempertahankan nilai frekuensi dalam sistem, pembangkit daya aktif disesuaikan dengan konsumen (beban). Dengan pengaturan frekuensi dilakukan dengan mengatur daya aktif yang dibangkitkan generator, maka generator mengatur kopel mekanis yang dihasilkan mesin penggerak generator. Pengaturan kopel mekanis dilakukan dengan cara mengatur tambahan pemberian uap penggerak turbin uap dalam pembangkit PLTU. Sesuai dengan standar IEEE, besarnya frekuensi yang diperbolehkan adalah  $\pm 1\%$  dari frekuensi referensi, yaitu sebesar 50 Hz untuk di Indonesia. Menurut standart SPLN frekuensi normal yang dipergunakan di Indonesia berkisar antara 49,5 Hz – 51,5 Hz. Simulasi pembangkitan frekuensi menggunakan motor DC dan *rotary encoder* yang di deteksi oleh sensor *optocoupler*. Kemudian sensor *optocoupler* mendeteksi kecepatan putar motor tersebut dengan metode PWM. Hasil dari kecepatan putar tadi diolah menjadi data olahan berupa frekuensi. Data olahan frekuensi akan ditampilkan melalui aplikasi VTScada. Hasil pembacaan frekuensi ini akan digunakan untuk nilai *setting* yang dapat digunakan sebagai acuan indikator untuk keadaan normal maupun indikator untuk beban pada keadaan tidak normal yang ditampilkan di VTScada. Alat simulasi ini menggunakan *Arduino Mega 2560* sebagai pusat kendali dari alat rancang bangun ini. Rancang bangun generator frekuensi yang telah dibuat dapat mengukur sampai frekuensi 60 Hz dengan kecepatan motor 4000 RPM. Dari uji fungsi diketahui bahwa peralatan dapat bekerja dan indicator berjalan pada keadaan normal frekuensi sebesar 49,5 Hz -51,5 Hz serta saat frekuensi <49Hz dan >51 Hz indikator pada keadaan tidak normal, sedangkan dari uji pengukuran yang dilakukan melalui tachometer dan pembacaan sensor di SCADA diketahui bahwa peralatan mempunyai tingkat keakuratan yang tinggi dengan perbedaan sebesar 3%.

**Kata Kunci :** generator frekuensi, Motor DC, Pengaturan frekuensi, SCADA.

## **ABSTRACT**

*Frequency changes are very important to observe. Large frequency changes can cause electrical equipment to have problems with their performance and can reduce the life of the electrical equipment. Therefore, the observation of frequency values in the operation of the electric power system is quite important. To maintain the frequency value in the system, the active power generator is adjusted to the consumer (load). By setting the frequency done by regulating the active power generated by the generator, the generator regulates the mechanical coupling produced by the generator drive engine. The mechanical coupling arrangement is carried out by regulating the addition of steam to drive the steam turbine in the PLTU plant. In accordance with IEEE standards, the allowed frequency is  $\pm 1\%$  of the reference frequency, which is 50 Hz for Indonesia. According to the SPLN standard the normal frequency used in Indonesia ranges from 49.5 Hz - 51.5 Hz. Frequency generation simulation uses a DC motor and rotary encoder which is detected by an optocoupler sensor. Then the optocoupler sensor detects the motor's rotational speed with the PWM method. The result of the rotational speed was processed into processed data in the form of frequency. Frequency processed data will be displayed through the VTScada application. The results of this frequency reading will be used for setting values that can be used as a reference indicator for normal conditions or indicators for the load in abnormal conditions displayed in VTScada. This simulation tool uses Arduino Mega 2560 as the control center of this design tool. The design of the frequency generator that has been made can measure up to a frequency of 60 Hz with a motor speed of 4000 RPM. From the function test it is known that the equipment can work and the indicator runs in a normal frequency of 49.5 Hz -51.5 Hz and when the frequency is  $<49\text{Hz}$  and  $> 51\text{ Hz}$  the indicator is not normal, whereas from the measurement test is done through a tachometer and reading sensors in SCADA are known that the equipment has a high level of accuracy with a difference of 3%.*

**Keywords:** *frequency generator, DC motor, frequency setting, SCADA*