

## **ABSTRACT**

### **OPTIMIZATION ANALYSIS OF POWER FACTOR IMPROVEMENT AND DROP VOLTAGE USING A CAPACITOR BANK ON LINE 5 PT BUKIT ASAM (PERSERO) TBK**

**By**

**WINDU NUR HARDIRANTO**

The increasing of industrial growth has an impact on increasing the growth of electric power system load. The burden growth followed the increasing of the reactive power as a result of inductive loads on load bus and channels that cause increased reactive power consumption. Therefore, a study analysis required in the planning of capacitor bank installation in order to resolve the inductive load. In the distribution system, if a network does not have the resources in the area around the reactive load then all reactive load shouldered by the needs of the substation which supplied from generators at the power plant. So that, the reactive currents will flow on the network which resulted in decreased of power factor, voltage dropped, and the increase of loss power.

The Analysis of optimal capacitor placement was conducted by using ETAP 12.6 software. The load flow analysis method of Newton-Raphson is used as the reference for the planning or correction in electric power system audit. These research was performed at Line 5 PT Bukit Asam (Persero) Tbk., where the conditions are still under the nominal power factor SPLN 70-1 i.e.  $> 0.85$ . Based on simulation results, it can be concluded to add capacitor bank (VAR set) on Bus LV LV FF1A and MCC MCC FF1B of 994.7 micro farad 50 KVAR or by adding mounting power factor control in order to adjust to the conditions of the load.

Keyword: Power Factor, Drop Voltage, Losses, ETAP 12.6, Capacitor Bank

## ABSTRAK

### ANALISA OPTIMASI PERBAIKAN FAKTOR DAYA DAN DROP TEGANGAN DENGAN MENGGUNAKAN KAPASITOR *BANK* PADA *LINE 5 PT BUKIT ASAM (PERSERO) TBK*

OLEH

WINDU NUR HARDIRANTO

Meningkatnya pertumbuhan industri berdampak pada bertambahnya pertumbuhan beban dalam sistem tenaga listrik. Pertumbuhan beban tersebut diikuti dengan meningkatnya daya reaktif akibat beban induktif pada bus beban maupun pada saluran yang menyebabkan meningkatnya pemakaian daya reaktif. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis *study* dalam perencanaan pemasangan kapasitor *bank* untuk menanggulangi beban induktif. Pada sistem distribusi, jika suatu jaringan tidak memiliki sumber daya reaktif di daerah sekitar beban maka semua kebutuhan beban reaktif dipikul oleh gardu induk yang disuplai dari generator pada pembangkit listrik, sehingga akan mengalir arus reaktif pada jaringan yang mengakibatkan faktor daya menurun, *drop* tegangan, dan bertambahnya rugi-rugi daya.

Analisa *optimal capacitor placement* yang dilakukan dengan menggunakan software ETAP 12.6 metode analisa *load flow Newton-Raphson* dapat menjadi acuan bagi perencanaan maupun koreksi dalam audit sistem tenaga listrik. Penulis mengambil kasus di Line 5 PT Bukit Asam (Persero) Tbk. Dimana kondisi faktor daya masih dibawah nominal SPLN 70-1 yaitu  $>0,85$ . Dari hasil simulasi penulis mendapatkan kesimpulan untuk menambahkan kapasitor *bank* (*VAR set*) pada Bus LV MCC FF1A dan LV MCC FF1B sebesar 994,7 mikro farad atau 50 KVAR dengan menambahkan pemasangan power factor control agar menyesuaikan dengan kondisi beban.

Kata Kunci : Faktor Daya, *Drop* Tegangan, Rugi-Rugi, ETAP 12.6, Kapasitor *Bank*