

# OPTIMASI SISTEM TENAGA LISTRIK MENGGUNAKAN KAPASITOR BANK DENGAN SIMULASI ALIRAN BEBAN MEMAKAI ETAP APLIKASI SISTEM 115 kV DAN 13,8 kV PT PERTAMINA HULU ROKAN

<sup>1</sup> Anggi Eldika, <sup>2</sup>Ir. Cahayahati., MT

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, Padang  
Jl. Sumatera Gunung Pengilun, Padang 25133, Indonesia

E-mail : [anggi9286@gmail.com](mailto:anggi9286@gmail.com) [cahayahati@bunghatta.ac.id](mailto:cahayahati@bunghatta.ac.id)

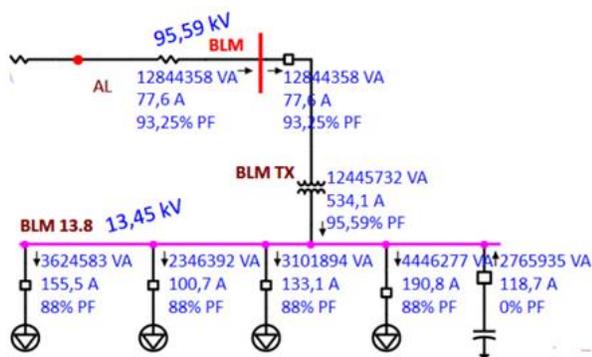
**Abstrak** - Energi listrik setiap tahunnya mengalami peningkatan kebutuhan yang sangat signifikan dan menuntut penyedia tegangan listrik untuk memberikan suplai tenaga listrik yang cukup berkualitas. Peningkatan kebutuhan energi juga di ikuti dengan permintaan daya reaktif akibat beban yang bersifat induktif juga meningkat. PT. Pertamina Hulu Rokan merupakan salah satu pengguna beban induktif yang cukup besar, karena hampir disetiap titik lokasi pengeboran minyak terdapat beban induktif yang terpasang diantaranya transformer dan motor – motor induksi. Dalam penulisan ini hasil Analisa dari simulasi load flow menggunakan etap diperlukan optimasi dengan pemasangan kapasitor pada Balam Substation, pemasangan kapasitor 300 kVAr, 41,79 micro-farad meningkatkan cosphi dari 0.84 ke 0,93 dan dapat mengoptimasi pada generator yang awalnya 291.38 MVA turun menjadi 286.139 MVA, daya semu yang awalnya 492.648 MVA turun menjadi 489.395 MVA serta faktor daya yang awalnya 0.8 menjadi 0.81, serta mengatasi drop tegangan di BUS BLM sehingga naik 3.9% dan berpengaruh juga terhadap beberapa BUS lainnya dengan kenaikan tegangan 0.1% hingga 1.8%, mengurangi Losses 21,86 kW pada Balam Substation.

**Kata Kunci** : Aliran beban, kapasitor bank, drop tegangan, ETAP

## 1. PENDAHULUAN

Balam SS merupakan bagian ujung dari sistim kelistrikan jaringan transmisi yang berada di PT. Pertamina Hulu Rokan, jarak Balam SS ke sumber pembangkit sekitar 111 km hal ini mengakibatkan terjadinya rugi-rugi daya serta tegangan pada jaringan transmisi sekitar 20% dan 7% pada sisi jaringan distribusi di dukung dengan nilai cos phi 0.84 mengakibatkan nilai MVA pada Balam SS 7.64 MVA. Pemasangan kapasitor diharapkan mampu menekan rugi-rugi atau susut energi pada sistem distribusi tegangan menengah Balam SS serta memperbaiki kualitas daya listrik yang meliputi profil tegangan dan faktor daya yang diinginkan. Aliran daya reaktif akan diatur sedemikian rupa sehingga rugi-rugi daya (losses) sistem akan menjadi seminimal mungkin, dengan minimisasi rugi-rugi pada jaringan, profil tegangan bus akan dapat dijaga pada nilai-nilai yang diijinkan sehingga kontinuitas serta kualitas operasi sistem tenaga elektrik dapat senantiasa dipertahankan.

## 2. METODE PERBAIKAN SIMULASI ALIRAN BEBAN DAN TEGANGAN BUS BALAM 13.8 KV DAN 115 KV



Gambar 2.1 Simulasi Aliran Beban dan Tegangan bus Balam 13.8 kV dan 115 kV sesudah perbaikan

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Ringkasan Daya Sebelum Perbaikan Faktor Daya

Bus ID	Nomial kV	Volta ge	MW Loading	MVA Loading	Amp Loading	
BLM	115	93,691	11,954	7,645	87,44	
BLM 13.8	13,8	12,917	11,851	6,397	601,9	
ID	MW Flow	MVA Flow	Amp Flow	% PF	kW Losses	kvar Losses
BLM TX	11,954	7,645	87,44	84,25	102,8	1248,2

### 3.2 Ringkasan Daya Sesudah Perbaikan Faktor Daya

Bus ID	Nomin al kV	Volta ge	MW Loading	MVA Loading	Amp Loading	
BLM	115	95,585	11,978	4,638	77,58	
BLM 13.8	13,8	13,454	11,897	6,421	508,1	
ID	MW Flow	MVA Flow	Amp Flow	% PF	kW Losses	kvar Losses
BLM TX	11,978	11,978	77,58	93,25	80,94	982,6

## 4. KESIMPULAN

1. Pemasangan kapsitor dapat memperbaiki factor daya dan memperbaiki losses yang sebelumnya sebesar 102.8kW dan 1248.2 kVAr, turun menjadi 80.94kW dan 982.6kVAr
2. Setelah pemasangan kapasitor drop voltage pada BUS BLM <5% dan nilai cos phi pada BLM Substation di angka 0.93
3. Dengan penambahan kapasitor pada saluran beban, dapat membuat efisiensi kerja dari tap transformer menjadi lebih sedikit ketika memenuhi atau memperbaiki faktor daya yang buruk di system

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. K. Nizam and T. Rijanto, "Analisis Perbaikan Kualitas Daya Menggunakan Kapasitor Bank Pada Penyulang Lumumba PT.PLN Ngagel Surabaya," Univ. Negeri Surabaya, vol. 08, no. 1, pp. 655–662, 2019.