

## BAB 5

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan melalui pengujian tahanan isolasi, pengujian *tan delta*, dan pengujian pentanahan pada transformator arus di Gardu Induk 150 kV Majenang selama penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil pengujian *shutdown measurement* pada transformator gardu induk 150 kV Majenang menunjukkan beberapa anomali. Pada pengujian tahanan isolasi, terdapat anomali pada *bay* Star 2, di mana nilai tahanan isolasi pada fasa R sebesar 1,3 M $\Omega$  dan pada fasa S sebesar 1,8 M $\Omega$ . Sementara itu, pada *bay* trafo 2, hasil pengukuran menunjukkan nilai tahanan isolasi sebesar 58,8 M $\Omega$  pada fasa R, 118 M $\Omega$  pada fasa S, dan 86,6 M $\Omega$  pada fasa T, nilai-nilai ini di bawah standar *VDE (Catalogue 228/4) PT. PLN* yaitu 150 M $\Omega$ . Begitu pula nilai *tan delta* pada *bay* star 2, *bay* kopel, dan *bay* trafo 2 yang melebihi batas maksimum. Pada *bay* star 2, nilai *tan delta* fasa T tercatat 1,03%. Sementara itu, di *bay* kopel, pada ketiga fasa (R, S, dan T) berturut-turut adalah 1,14%, 1,29%, dan 1,15%. Pada *bay* trafo 2, nilai *tan delta* fasa R, S, dan T juga menunjukkan nilai yang melebihi batas standar yang telah ditetapkan, yakni 1,45%, 1,05%, dan 1,08%. Secara spesifik, nilai *tan delta* pada ketiga fasa dan ketiga *bay* tersebut secara konsisten di atas 1%, tidak memenuhi standar teknis SKDIR520 PT. PLN (*IEC 60137 – DF tan  $\delta$* ). Sementara itu, nilai tahanan pentanahan transformator arus berada dalam batas normal dibawah nilai 1  $\Omega$ . Temuan ini mengindikasikan adanya potensi *mallfunction* transformator arus *bay* star 2 dan *bay* trafo 2.
2. Hasil analisis perhitungan kemampuan isolasi dan perhitungan *tan delta* menunjukkan adanya ketidaksesuaian dari standar yang ditetapkan. Baik hasil perhitungan manual maupun pengukuran menggunakan alat uji, nilai tahanan isolasi pada *bay* star 2 dan *bay* trafo 2 berada di bawah ambang batas minimum yaitu 1 M $\Omega$ /1 kV yang ditetapkan oleh PLN. Selain itu, nilai *tan delta* pada ketiga *bay* (star 2, kopel, dan trafo 2) juga melebihi batas maksimum 1% yang