

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari bab sebelumnya, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil yaitu sebagai berikut:

1. Pengujian terhadap pengujian rasio arus pada relay OCR konvensional dan relay OCR *sample value* menunjukkan adanya perbedaan dalam hal kestabilan dan ketelitian pembacaan arus. Hasil dari pengujian pembacaan ratio arus pada relay OCR konvensional cenderung tidak stabil dan memperlihatkan pembacaan yang fluktuatif antar fasa, meskipun arus yang diberikan adalah konstan. Hal ini disebabkan karena relay OCR konvensional masih menggunakan sinyal analog sehingga terdapat noise analog yang tidak dapat tersaring secara sempurna. Sebaliknya, relay OCR yang berbasis *sample value* menunjukkan hasil yang lebih konsisten karena teknologi ini tidak terpengaruh oleh noise. Dari hasil yang didapat, relay OCR berbasis *sample value* lebih unggul dalam aspek pembacaan ratio arus.
2. Hasil dari pengujian kedua relay dalam aspek waktu kerja relay menunjukkan bahwa secara umum keduanya mengikuti kurva kerja inverse time, meskipun relay OCR berbasis *sample value* memiliki waktu respon yang lebih cepat dan deviasi yang lebih kecil. Kecepatan kerja relay sangat penting terutama dalam kondisi karena keterlambatan sekecil apapun dapat berdampak pada keandalan selektivitas proteksi. Dalam pengujian *Ground Fault Relay*, respon relay berbasis *sample value* lebih akurat dan stabil, hal ini menunjukkan bahwa pengolahan digital memberikan keunggulan performa pada sistem proteksi yang membutuhkan sensitivitas tinggi. Namun jika dilihat pada grafik hasil pengujian, kedua relay tetap mengikuti karakteristik kurva standar inverse yang berarti respon relay akan lebih cepat apabila arus yang diberikan meningkat.
3. Hasil pengujian *Pick-up* dan *Drop-off* menunjukkan bahwa kedua relay mampu merespon arus gangguan pada titik kerja yang sesuai dengan *setting*.

Pada pengujian kali ini, kedua relay dapat mendeteksi saat arus mencapai batas *pick-up* dan kembali ke kondisi normal saat arus turun melewati titik *drop-off*. Dengan hasil pengujian ini, secara umum membuktikan bahwa kedua jenis relay mampu bekerja sesuai fungsi dasarnya dalam sistem distribusi.

5.2 Implikasi

Dari penelitian yang telah dilakukan, hasil penelitian ini dapat dijadikan gambaran yang lebih jelas kepada PT PLN mengenai efektivitas dan efisiensi penggunaan teknologi berbasis *sample value*. Dengan membandingkan performa dari kedua relay melalui pengujian langsung, penelitian ini dapat menjadi kontribusi penting dalam pengembangan dan penerapan *digital substation* di Indonesia.

5.3 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa saran baik untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Penelitian ini dilakukan di laboratorium dengan lingkungan yang stabil. Untuk mendapatkan hasil yang lebih representatif terhadap kondisi nyata, disarankan agar penelitian selanjutnya dilakukan langsung di gardu induk yang sudah menggunakan sistem digitalisasi berbasis IEC 61850, agar pengaruh noise dan harmonisa dapat dievaluasi terhadap kinerja OCR *sample value*.
2. Selain aspek performa relay, penting juga untuk mengevaluasi dari sisi biaya investasi, efisiensi operasional, dan pemeliharaan jika PLN ingin bertransformasi penuh ke sistem digital berbasis *sample value*. Analisis *cost-benefit* atau *lifecycle assessment* dapat memberikan gambaran untuk menjadi pertimbangan pengambilan keputusan ke depan.