

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis pada sistem 150kV Sumatera Barat, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Skema *load shedding* dengan *under frequency relay*

Skema *load shedding* yang dirancang melalui UFR mampu menjaga frekuensi tetap berada dalam rentang operasi aman setelah gangguan besar. Pada kasus *trip* dua unit pembangkit, skenario 2.0 hanya memicu tahap pertama pelepasan beban, sedangkan skenario lain membutuhkan pelepasan beban hingga tahap kedua. Sistem dengan inersia lebih tinggi membutuhkan pelepasan beban lebih sedikit dibandingkan sistem dengan inersia rendah. Dengan demikian, penerapan skema UFR yang sesuai perubahan komposisi pembangkit diperlukan untuk menjaga keandalan dan kestabilan frekuensi sistem.

2. Respons frekuensi sistem akibat *trip* unit pembangkit

Setiap skenario memiliki konstanta inersia sistem yang berbeda yang dipengaruhi oleh komposisi pembangkit. Semakin bertambah porsi PLTP, PLTA dan PLTM untuk menggantikan peran PLTU maka nilai inersia sistem semakin rendah, sehingga berdampak terhadap kestabilan frekuensi sistem saat terjadi gangguan. Saat terjadi *trip* 2 unit pembangkit, skenario 2.0 dengan inersia lebih tinggi ($H_{\text{sistem}} = 5,34 \text{ s}$) mampu mengembalikan frekuensi sistem ke rentang operasi sistem secara terus menerus meskipun tanpa UFR. Sebaliknya, pada Skenario 2.2 dengan inersia terendah ($H_{\text{sistem}} = 4,22 \text{ s}$), hanya diizinkan beroperasi paling lama 90 menit tanpa UFR. Namun, penerapan pelepasan beban dengan UFR, skenario 2.2 dapat kembali ke rentang durasi operasi normal. Penerapan Skema *Under Frequency Load Shedding* menggunakan UFR dapat mendekatkan nilai frekuensi *steady state* ke nilai frekuensi nominal sistem, sehingga sistem mampu mempertahankan stabilitas frekuensi setelah mengalami gangguan besar.

5.2 Saran

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut.

1. Disarankan agar penelitian selanjutnya mempertimbangkan variasi beban untuk menggambarkan kondisi skenario dengan beban puncak dan beban non-puncak.
2. Integrasi teknologi *synthetic inertia* akibat adanya pembangkit yang tidak memiliki rotor berputar.
3. Simulasi gangguan beruntun untuk menguji ketahanan sistem dengan lebih komprehensif.