

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada pengoperasian pembangkitan tenaga listrik, dapat dikatakan sebagai sistem yang baik jika memenuhi beberapa persyaratan, yaitu keandalan, kualitas, dan kestabilan. Ketiga syarat tersebut harus dipenuhi sehingga sistem dapat mampu memberikan pasokan listrik secara terus menerus dengan standar besaran untuk tegangan dan frekuensi sesuai dengan aturan yang berlaku dan harus segera kembali ke kondisi normal apabila sistem terjadi gangguan [1].

Perubahan generator secara mendadak dan besar kapasitas melalui hilangnya generator berdampak pada respons dinamis penggerak utama dan dapat menghasilkan pembangkitan yang parah dan ketidakseimbangan beban, yang mengakibatkan penurunan frekuensi yang cepat [2]. Frekuensi sistem akan turun bila terjadi kekurangan daya pembangkitan atau kelebihan beban yang dapat menyebabkan gangguan pada sistem tenaga listrik. Frekuensi minimum yang diijinkan diberlakukan oleh batasan pengoperasian peralatan sistem [3].

Ketidakstabilan frekuensi akibat keluaran generator lebih kecil dibandingkan beban dapat ditanggulangi dengan memerlukan pelepasan beban (*load shedding*) pada sistem. Pelepasan beban adalah kendali upaya terakhir untuk melindungi jaringan listrik dari keruntuhan [4].

Pelepasan beban atau *load shedding* merupakan fenomena sistem tenaga listrik yang mengizinkan beberapa beban lepas dalam rangka memelihara kestabilan sistem tenaga listrik [5]. Akan tetapi skema pelepasan beban juga harus diimbangi dengan analisa sistem yang benar dengan mempertimbangkan beban minimum yang dilepas, kestabilan, dan lamanya waktu pemulihan frekuensi setelah terjadi pelepasan beban menjadi pertimbangan sendiri dalam sistem tenaga listrik [6].

Karena itu diperlukan adanya metode intelejen yang bertujuan untuk membantu skema pelepasan beban berjalan efektif dalam pemilihan beban dan efisien dalam pemeliharaan sistem sehingga terhindar dari *blackout*. Konsep pelepasan beban ini telah berkembang ke arah pelepasan beban secara cerdas

(*Intelligent Load Shedding*) [7]. Beberapa penelitian tentang pelepasan beban yang telah dilakukan menggunakan kecerdasan buatan (*artificial intelligent*) antara lain *Fuzzy Logic* [8][9], *Artificial Neural Network* [4][6][9]–[14], *Genetic Algorithm* [15], *Firefly Algorithm* [16], *Particle Swarm Optimization* [16]. Dari berbagai model sistem berbasis intelegen tersebut, pada umumnya pelepasan beban yang dilakukan berdasarkan kestabilan tegangan. Kecuali metode *artificial neural network* atau jaringan saraf tiruan yang melakukan pelepasan beban berdasarkan kestabilan frekuensi.

Penelitian sebelumnya dibahas tentang pelepasan beban menggunakan *under frequency relay* yang dilakukan di PT. Dian Swastatika Sentosa *Power Plant*. PT Dian Swastatika Sentosa Serang *Power Plant* merupakan pembangkit listrik tenaga uap yang memiliki 4 unit generator. Total kapasitas pembangkitan mencapai 175 MW untuk pola operasi *full condensing* dan 160 MW pola operasi saat ini (*extraction*). Sebagian besar daya disalurkan ke PT Indah Kiat *Pulp & Paper*. PT Indah Kiat *Pulp & Paper* merupakan anak perusahaan dari Sinar Mas Group yang memproduksi *pulp*, *paper* dan *product packing*. PT Dian Swastatika Sentosa Serang *Power Plant* memiliki peran sangat penting, karena sebagian besar energi listrik yang digunakan di PT Indah Kiat *Pulp & Paper* disuplai oleh PT Dian Swastatika Sentosa Serang *Power Plant*, sehingga jika terjadi gangguan berakibat fatal terhadap proses produksi perusahaan. PT Dian Swastatika Sentosa Serang *Power Plant* dituntut untuk selalu menjaga kontinuitas dan keandalan dalam menyuplai energi listrik [1].

Penelitian ini membahas mengenai sistem pelepasan beban dengan memanfaatkan kecerdasan buatan jaringan saraf buatan dalam mengatur dan menentukan pelepasan beban. Dengan kemampuannya mengenal hubungan yang ada, jaringan saraf buatan digunakan untuk menentukan tahap pelepasan beban berdasarkan pengetahuan yang diperoleh saat pelatihan (*training*).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, permasalahan yang diangkat pada skripsi ini adalah bagaimana menerapkan metode jaringan saraf tiruan untuk menentukan

tahap pelepasan beban berdasarkan kestabilan frekuensi agar sistem kembali stabil ke frekuensi 50Hz.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk mendapatkan tahapan pelepasan beban berdasarkan kestabilan frekuensi dan aliran daya dengan metode jaringan saraf tiruan, sehingga sistem tenaga dapat kembali stabil ke frekuensi 50Hz.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan adanya hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Untuk akademisi, memberikan informasi dan meningkatkan pengetahuan mengenai pelepasan beban (*load shedding*) dengan metode jaringan saraf tiruan.
2. Untuk peneliti, dapat menjadi pertimbangan referensi dan acuan untuk penelitian selanjutnya dalam persoalan pelepasan beban (*load shedding*) dengan memanfaatkan kecerdasan buatan atau *artificial intellegent*.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penulisan skripsi ini antara lain:

1. Tegangan yang dijadikan acuan pada pelepasan beban adalah sisi 20kV.
2. Gangguan yang menyebabkan padamnya generator sebagai skenario gangguan beban lebih tidak dijelaskan secara detail.
3. Penentuan beban tahap pelepasan beban menggunakan metode jaringan saraf tiruan.
4. Parameter yang diperhatikan stabilitas frekuensi.
5. Simulasi perancangan sistem dilakukan dengan bantuan MATLAB *Simulink*.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada skripsi ini sistematika penulisan dibagi ke dalam lima bab, yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan membahas tentang latar belakang yang menjadi landasan pemikiran dalam pembuatan penelitian ini. Serta tujuan penelitian yang hendak dicapai dalam penelitian. Terdapat pula, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka ini membahas landasan dalam teori dalam perancangan penelitian dan pembahasan topik penunjang pelepasan beban, kestabilan sistem tenaga, dan jaringan saraf tiruan yang menjadi metode dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan antara lain instrumen penelitian, perancangan penelitian, waktu dan tempat penelitian. Selain itu, terdapat pula data – data yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dibahas mengenai hasil penelitian yang dilakukan dengan simulasi pelepasan beban menggunakan jaringan saraf tiruan. Yang ditampilkan dalam bentuk grafik, tabel, perhitungan, serta analisa.

BAB V PENUTUP

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran dari hasil pembahasan yang telah diperoleh.