

INTISARI

Emergency restoration system merupakan suatu struktur yang digunakan dalam proses pemulihan jaringan listrik yang mengalami kerusakan fisik akibat bencana alam maupun kerusakan karena ulah manusia. Di Indonesia PT PLN menggunakan produk *emergency restoration system* buatan luar negeri sebagai solusi sementara apabila terjadi suatu kerusakan fisik pada menara listrik. Pengadaan oleh PT PLN untuk memenuhi kebutuhan unit *emergency restoration system* yang akan digunakan di seluruh wilayah Indonesia memakan biaya yang tinggi, maka dari itu PT PLN melakukan pengembangan produk *emergency restoration system* yang akan dibuat di dalam negeri. Dalam proses pengembangan produk, dibutuhkan informasi terkait parameter seperti faktor keamanan, besar tegangan maksimum dan letaknya yang digunakan sebagai dasar dalam perancangan.

Penelitian yang dilakukan terkait dengan proses *benchmarking* yang termasuk dalam proses pengembangan *emergency restoration system* yang dilakukan oleh PT PLN. Pemodelan *column section* dari *emergency restoration system* buatan Tower Solutions dilakukan dengan perangkat lunak Inventor. Simulasi pembebanan menggunakan metode elemen hingga dilakukan dengan perangkat lunak Abaqus. Simulasi yang dilakukan terhadap model *column section* yaitu simulasi uji IEEE yang terdiri dari simulasi dengan beban *compression*, beban *bending*, beban *torsion*, beban *combination*, dan simulasi *buckling*. Simulasi *column section* dengan beban kerja dan beban ekstrem juga dilakukan.

Hasil penelitian menunjukkan tegangan maksimum yang terjadi pada *column section* untuk simulasi dengan beban *compression* sebesar 37,8 MPa untuk model dengan *tie* dan sebesar 31,5 MPa untuk model dengan sambungan mur-baut dengan faktor keamanan masing-masing sebesar 7,3 dan 8,7. Tegangan maksimum hasil simulasi beban *bending* sebesar 52,4 MPa untuk model dengan sambungan *tie*, dan sebesar 223,2 MPa untuk model dengan sambungan mur-baut dengan faktor keamanan masing-masing sebesar 5,3 dan 2,7. Simulasi beban *torsion* menghasilkan tegangan maksimum sebesar 52,8 MPa untuk model dengan sambungan *tie* dan sebesar 166,6 MPa untuk model dengan sambungan mur-baut dengan faktor keamanan masing-masing sebesar 5,2 dan 3,6. Hasil simulasi beban *combination* menunjukkan tegangan maksimum sebesar 144,2 MPa untuk model dengan sambungan *tie* dan sebesar 164,6 MPa untuk model dengan sambungan mur-baut dengan faktor keamanan masing-masing sebesar 1,9 dan 3,6. Simulasi *buckling* struktur menghasilkan *eigenvalue* terkecil sebesar 2,8516. Simulasi beban kerja menghasilkan tegangan maksimum sebesar 121,1 MPa sedangkan tegangan maksimum dari simulasi beban ekstrem sebesar 175,5 MPa.

Kata kunci: *Emergency restoration system*, tegangan maksimum, faktor keamanan, simulasi metode elemen hingga.

ABSTRACT

The Emergency Restoration System is a structure used in the process of recovering electrical networks that have suffered physical damage due to natural disasters or human actions. In Indonesia, PT PLN uses emergency restoration systems produced abroad as a temporary solution in case of physical damage to power towers. The procurement of these systems by PT PLN to meet the needs of units across Indonesia incurs high costs. Therefore, PT PLN is developing a domestic emergency restoration system product. In the product development process, information related to parameters such as safety factors, maximum voltage, and location are needed as the basis for design.

The research conducted is related to benchmarking processes, which are part of the development process of the emergency restoration system carried out by PT PLN. The column section modeling of the Tower Solutions' emergency restoration system is done using Inventor software. Load simulation using finite element method is conducted with Abaqus software. The simulations performed on the column section include compression load simulation, bending load simulation, torsion load simulation, combination load simulation, and buckling simulation. Simulations of the column section with working load and extreme load are also carried out.

The research results show that the maximum stress that occurs in the column section for compression load simulation is 37.8 MPa for the model with ties and 31.5 MPa for the model with bolted connections, with safety factors of 7.3 and 8.7 respectively. The maximum stress from bending load simulation is 52.4 MPa for the model with ties, and 223.2 MPa for the model with bolted connections, with safety factors of 5.3 and 2.7 respectively. Torsion load simulation results in a maximum stress of 52.8 MPa for the model with ties and 166.6 MPa for the model with bolted connections, with safety factors of 5.2 and 3.6 respectively. The combination load simulation results in a maximum stress of 144.2 MPa for the model with ties and 164.6 MPa for the model with bolted connections, with safety factors of 1.9 and 3.6 respectively. Structural buckling simulation produces the smallest eigenvalue of 2.8516. Working load simulation results in a maximum stress of 121.1 MPa, while the maximum stress from extreme load simulation is 175.5 MPa.

Keywords: Emergency Restoration System, maximum stress, safety factor, finite element method simulation.