

INTISARI

Sistem distribusi tenaga listrik merupakan bagian dari sistem tenaga listrik sebagai sistem penyaluran tenaga listrik. Sistem ini berfungsi untuk mengalirkan energi listrik dari gardu induk ke pelanggan atau beban listrik yang ada. Dalam sistem distribusi terdapat beberapa fenomena seperti drop tegangan, arus hilang, rugi-rugi daya, dan ketidakseimbangan beban. Fenomena yang terjadi sulit dipahami jika melihatnya secara langsung, maka dari itu diperlukan sebuah alat untuk mensimulasikan fenomena tersebut. Rancang bangun simulator sistem distribusi tenaga listrik merupakan sebuah alat yang digunakan sebagai media pembelajaran tentang sistem distribusi tenaga listrik. Prinsip dari pembuatan alat ini yaitu dengan memodelkan kondisi nyata sistem distribusi tenaga listrik kedalam sebuah simulator dengan model *scaled-down*. Penelitian yang dilakukan diawali dengan mensimulasikan sebuah sistem distribusi tenaga listrik menggunakan *software* ETAP. Pembuatan simulasi bertujuan untuk mengetahui besaran atau kondisi yang terjadi pada jaringan distribusi tenaga listrik. Hasil simulasi yang telah dilaksanakan menjadi dasar penentuan komponen yang akan digunakan dalam simulator. Parameter yang akan dimasukkan sebagai gambaran kondisi nyata yaitu nilai resistif dan induktif yang terdapat dalam jaringan distribusi tenaga listrik. Pengujian dilaksanakan dengan pengecekan arus dan tegangan dari input hingga output, hasil dari pengujian akan dibandingkan dengan simulasi menggunakan *software* LTspice. Variasi nilai beban, jenis beban, sambungan beban, dan panjang jaringan juga ditambahkan untuk pembelajaran pengaruh tiga parameter diatas. Berdasarkan hasil pengujian simulasi dan simulator, memiliki karakteristik yang sama. Pada setiap variasi pengujian memiliki pengaruh terhadap drop tegangan yang digambarkan dengan per-unit (p.u). Pengujian dengan drop tegangan terendah terjadi pada variasi beban resistif murni karena tidak terjadi pergeseran sudut fasa, sedangkan drop tegangan tertinggi terjadi pada variasi panjang jaringan karena impedansi total saluran bernilai dua kali lipat sehingga rugi semakin besar.

Kata kunci: Simulator, sistem tenaga listrik, distribusi tenaga listrik, ETAP, *scaled-down*, variasi.

ABSTRACT

The electric power distribution system is a part of the overall power system that functions as the channel for delivering electrical energy. This system is responsible for transmitting electricity from the substation to the customers or electrical loads. In a distribution system, several phenomena may occur, such as voltage drop, current loss, power loss, and load imbalance. These phenomena are difficult to understand by observation alone, which is why a device is needed to simulate them. The development of an electric power distribution system simulator serves as a learning medium to help understand the distribution system more effectively. The principle behind the creation of this tool is to model the real conditions of an electric power distribution system into a simulator. The research began by simulating a distribution system using ETAP software. The simulation was aimed at understanding the parameters or conditions present in the distribution network. The results of the simulation were then used as the basis for selecting the components for the simulator. The parameters to be represented as real-world conditions include the resistive and inductive values found in distribution networks. Testing was conducted by measuring the current and voltage from the input to the output. The test results were then compared with simulations conducted using LTspice software. Variations in load types, load values, load connections, and line lengths were also added to support learning about the influence of these three parameters. Based on the data from simulation and simulator test results, it has the same characteristics. Each test variation has an influence on the voltage drop described by per-unit (p.u). The test with the lowest voltage drop occurs in the pure resistive load variation because there is no phase angle shift, while the highest voltage drop occurs in the network length variation because the total impedance of the channel is doubled so that the loss is even greater.

Key words: Simulator, power system, power distribution, ETAP, scaled-down, variation.