

ABSTRAK

Pada penyaluran energi listrik sering terjadi beberapa masalah yang muncul meskipun system tenaga listrik telah dibuat seefektif mungkin untuk memperkecil masalah, salah satunya yaitu tidak meratanya penyaluran energi listrik pada jaringan distribusi tegangan menengah. Meskipun pada awalnya pembagian beban telah diatur sedemikian rupa sehingga sudah merata akan tetapi ada penyebab lain yang membuat pembagian beban menjadi tidak merata yaitu ketidakserempakan waktu penyaluran pada beban – beban tersebut sehingga menimbulkan berat di fasa sebelah dan menyebabkan ketidakseimbangan beban antara fasa R, S, dan T yang dapat mengakibatkan akan ada salah satu fasa yang tidak seimbang dan arus akan mengalir ke netral, ini akan menyebabkan rugi – rugi (losses) pada transformator distribusi tersebut. Dampak ketidakseimbangan beban berupa rugi-rugi daya yang dialami oleh pihak PLN ULP Tasikmalaya Kota. Pada data PLN ULP Tasikmalaya Kota didapatkan hasil bahwasannya terdapat ketimpangan beban pada trafo di gardu BBPL dengan kapasitas 250 kVA dengan jumlah pelanggan sebanyak 751 pelanggan. Pada pengukuran terakhir didapatkan ketimpangan untuk beban arus yaitu pada jurusan 2, dan 4 pada siang hari tercatat beban untuk jurusan 2 untuk fasa R, S dan T masing – masing sebesar 285A,179A, dan 214A sedangkan untuk jurusan 4 sebesar 56A,62A, dan 46A. Pada pengukuran malam jurusan 2 untuk fasa R,S,dan T sebesar 245A,179A,dan 201A sedangkan jurusan 4 sebesar 90A,62A,dan33A. berdasarkan data tersebut terdapat ketimpangan beban antar fasa. Ketidakseimbangan beban dapat diatasi menggunakan beberapa solusi, diantaranya adalah pemerataan beban dengan memindahkan satu persatu beban dari fasa yang tergolong penuh ke fasa lainnya yang masih sedikit bebannya, menambahkan jumlah kapasitas trafo jika dirasa beban yang ada sudah tidak dimungkinkan untuk dipindahkan ke fasa lain dengan cara memasang trafo baru pada wilayah yang mengalami ketidakseimbangan beban. Berdasarkan hasil perhitungan nilai ketidakseimbangan beban untuk trafo gardu BBPL cukup besar melebihi standar ketentuan PLN dan didapatkan nilai beban puncak sebesar 83,40%; nilai ketidakseimbangan beban sebesar 20,642% untuk jurusan 2 dan 29,60% untuk jurusan 4, nilai rugi daya (losses) sebesar 5,169% untuk jurusan 2 dan 5,2775% untuk jurusan 4, dan nilai efisiensi sebesar 94,318% untuk jurusan 2 dan 95,083% untuk jurusan, maka dari itu diperlukan penyeimbangan beban dengan metode pemerataan beban. Dari hasil penyeimbangan yang dilakukan pada transformator BBPL menggunakan perangkat lunak ETAP versi 12.6.0, maka pemerataan beban yang tepat akan mengurangi arus netral. Dimana pada jurusan 2 dengan arus netral sebelum penyeimbangan beban sebesar 47.6 Ampere dan setelah dilakukannya penyeimbangan beban menjadi sebesar 5,2 Ampere, sedangkan pada jurusan 4 yang awalnya sebesar 29,9 Ampere menjadi 6,8 Ampere. Setelah dilakukan simulasi penyeimbangan beban dengan pemerataan beban didapatkan nilai beban puncak sebesar 75,49%; nilai ketidakseimbangan beban sebesar 0,133% untuk jurusan 2 dan 1,667% untuk jurusan 4, nilai rugi daya (losses) sebesar 0,000308% untuk jurusan 2 dan 0,00131% untuk jurusan 4, dan nilai efisiensi sebesar 99,97% untuk jurusan 2 dan 99,92% untuk jurusan 4, dan semua nilai ini sudah memenuhi standar PLN. Penyeimbangan beban yang berfokus di setiap tiangnya dapat mengurangi ketidakseimbangan beban. Melakukan penyeimbangan beban sebaiknya dilakukan rutin. Hal ini didasari akan adanya penambahan beban setiap waktunya, salah satunya adanya pemasangan baru listrik.

Keywords: Ketidakseimbangan Beban, Arus Netral, Losses, efficiency, ETAP

ABSTRACT

In the distribution of electrical energy, several problems often occur even though the electric power system has been made as effective as possible to minimize problems, one of which is the uneven distribution of electrical energy in the medium voltage distribution network. Even though initially the distribution of the load has been arranged in such a way that it is evenly distributed, there are other causes that make the distribution of the load uneven, namely the asymmetry in the ignition timing of these loads, which causes weight on the next phase and causes a load imbalance between the R, S and T which can result in one of the phases being unbalanced and current flowing to the neutral, this will cause losses in the distribution transformer. The impact of load imbalance is in the form of power losses experienced by PLN ULP Tasikmalaya City. Based on PLN ULP Tasikmalaya City data, the results showed that there was an imbalance in the load on the transformers at the BBPL substation with a capacity of 250 kVA with a total of 751 customers. In the last measurement, it was found that there was an imbalance in the current load, namely in departments 2 and 4. During the day, the load for direction 2 for the R, S and T phases was 285A, 179A, and 214A respectively, while for direction 4 it was 56A, 62A, and 46A. In the night measurements for direction 2 for the R, S, and T phases it was 245A, 179A, and 201A while for direction 4 it was 90A, 62A, and 33A. Based on this data, there is a load imbalance between phases. Load imbalance can be overcome using several solutions, including equalizing the load by moving the load one by one from a phase that is classified as full to another phase that still has a small load, adding the transformer capacity if it is felt that the existing load is no longer possible to move to another phase by installing new transformers in areas experiencing load imbalance. Based on the calculation results, the load imbalance value for the BBPL substation transformer is quite large, exceeding the PLN regulatory standards and the peak load value is obtained at 83.40%; The load imbalance value is 20.642% for department 2 and 29.60% for department 4, the power loss value is 5.169% for department 2 and 5.2775% for department 4, and the efficiency value is 94.318% for department 2 and 95.083 % for majors, therefore load balancing is required using the load equalization method. From the results of balancing carried out on BBPL transformers using ETAP software version 12.6.0, proper load equalization will reduce neutral current. Where in department 2 the neutral current before load balancing was 47.6 Ampere and after load balancing it became 5.2 Ampere, while in department 4 which was initially 29.9 Ampere it became 6.8 Ampere. After carrying out a load balancing simulation with load equalization, the peak load value was 75.49%; The load imbalance value is 0.133% for department 2 and 1.667% for department 4, the power loss value is 0.000308% for department 2 and 0.00131% for department 4, and the efficiency value is 99.97% for department 2 and 99.92% for major 4, and all of these scores meet PLN standards. Load balancing that focuses on each pole can reduce load imbalances. Load balancing should be done routinely. This is based on the addition of loads every time, one of which is the installation of new electricity.

Keywords: Load imbalance, Neutral Current, Losses, efficiency, ETAP