

**STUDI PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN
TERHADAP ARUS NETRAL PADA PANEL UTAMA GEDUNG
B LANTAI DASAR POLITEKNIK NEGERI PADANG
(KELAYAKAN PENGAMAN)**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Ahli Madya

Oleh

SYUKRENI TARMIZI
BP: 06 083 023

Program Studi Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro



POLITEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS PADANG
2009

ABSTRAK

Ketidakseimbangan beban pada suatu sistem distribusi tenaga listrik selalu terjadi dan penyebab ketidakseimbangan tersebut adalah pada beban-beban satu fasa pada pelanggan jaringan tegangan rendah. Akibat dari ketidakseimbangan tersebut adalah munculnya arus di netral pada panel utama. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa bila terjadi ketidakseimbangan beban yang besar, maka arus netral yang muncul juga semakin besar. Diperlukan suatu penelitian tentang alat pengaman untuk menjaga instalasi gedung agar menjadi aman. Begitu banyak macam dan ragam merek dari alat pengaman, sehingga perlu suatu penelitian, betulkah alat pengaman ini dapat andal dan aman jika dipergunakan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan beban yang sama pada masing-masing kapasitas didapat hasil selisih waktu putus diantara MCB Merlin Gerin 10 A dan MCB King's 10 A didapat selisih waktu putus sebesar $(116,200 \pm 45,899)$ detik dengan $t = 0,005$. Dari MCB yang dipergunakan sebagai sampel penelitian hanya MCB Merlin Gerin yang memiliki waktu putus sedangkan MCB King's memiliki waktu putus = 0 detik (gagal putus). Dengan demikian dari MCB yang mengalami penelitian hanya MCB Merlin Gerin lebih layak sebagai alat pengaman.

Kata kunci: Ketidakseimbangan Beban, Arus Netral, *Mini Circuit Breaker* (MCB), Waktu Putus

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dalam dunia sistem tenaga listrik kita mengenal adanya system 3 (tiga) fasa, dimana kondisi system 3 fasa ini seharusnya seimbang. Namun di lapangan, kondisi system 3 fasa yang seimbang ini sulit untuk dicapai. Akibat tingkat kebutuhan listrik (beban) yang semakin bertambah, terjadilah ketidakseimbangan beban antara tiap-tiap fasa (fasa R, fasa S, dan fasa T) sehingga system 3 fasa menjadi tidak seimbang. Ketidakseimbangan beban di tiap-tiap fasa menyebabkan mengalirnya arus di netral pada panel.

Pada umumnya untuk melindungi instalasi listrik terhadap tegangan lebih, maka diambil tindakan-tindakan khusus, yaitu dengan jalan memasang alat-alat pengaman yang sesuai misalnya: sakelar otomatis arus maksimum, pengaman-pengaman tandung serta pengaman-pengaman yang lain. Tegangan-tegangan lebih ini dapat ditimbulkan oleh berbagai sebab, misalnya oleh pekerjaan induksi, oleh awan yang bermuatan listrik, karena hantaran disambar petir. Juga dapat disebabkan karena hujan dan kabut, dalam lapisan-lapisan udara yang tinggi yang dimuati oleh listrik.

Kejadian yang lain dalam instalasi itu sendiri misalnya: pada saat menghubungkan dan memutuskan mesin-mesin yang berkekuatan besar, (transformator), dapat mengakibatkan tegangan lebih yang sangat berbahaya. Tiap-tiap perubahan beban ini juga akan menyebabkan hubung singkat yang mendadak dan dapat mengakibatkan adanya tegangan lebih. Juga hubungan

tingkat dengan tanah umumnya juga dapat menimbulkan tegangan lebih. Dimana tegangan-tegangan lebih ini sering kali berjalan melalui hantaran. Instalasi-pelaksanaan dan jaringan-jaringan halus dapat menahan adanya tegangan lebih yang tidak melampaui batas, jadi ia harus mempunyai *isolasi* yang dapat menahan tegangan yang lebih besar apabila dibandingkan dengan tegangan kerja normal.

Seperti yang terdapat pada gedung B lantai dasar Politeknik Negeri Padang terdapat sistem kelistrikan 3 (tiga) fasa yang seharusnya kondisi sistem pada tiap-tiap fasa haruslah seimbang. Namun kenyataannya saat sekarang ini, gedung B lantai dasar terdapat ketidakseimbangan beban tiap-tiap fasa. Ini disebabkan semakin bertambahnya pemakaian beban pada sistem. Beban yang digunakan saat awal pemasangan hanyalah sedikit, sedangkan dengan semakin berkembangnya zaman, maka terdapat beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya penambahan beban. Adapun faktor yang mempengaruhi bertambahnya beban adalah terdapatnya pada ruangan-ruangan tertentu yang menggunakan alat-alat elektronik seperti halnya AC, Kulkas, dan pada ruangan laboratorium listrik pada saat menggunakan mesin-mesin yang mempunyai tegangan lebih atau penggunaan alat ukur arus bocor ketanah hingga mengakibatkan ketidakseimbangan arus, dan juga terdapat labor PLC maupun Elektronika Daya yang menggunakan komputer dalam penunjangan fasilitas perkuliahan mahasiswa Teknik Listrik khususnya.

Dengan demikian, daya yang tersedia tidak lagi akurat dalam penggunaan beban yang bertambah, maka dengan terpaksa melakukan pengambilan catu daya yang terdekat tanpa memperhatikan keseimbangan beban pada tiap-tiap fasa. Sehingga pengaman atau pemutus (PMT) yang digunakan tidak lagi sesuai dengan

BAB V

PENUTUP

5.1. Simpulan

Dalam perancangan unit instalasi listrik pada gedung yang didasarkan pada masing-masing bagian kemampuannya terhadap beban yang disuplai dan pengaman yang digunakan adalah:

1. Daya yang digunakan pada saat beban puncak telah sesuai dengan total daya beban untuk pengaman pada panel utama tersebut.
2. Rating pengaman yang dihitung untuk total daya beban pada masing-masing panel telah mencukupi daya beban untuk pengaman pada panel utama.
3. Dari hasil penelitian keseluruhan alat pengaman MCB dapat diasumsikan bahwa MCB bermerek MG jauh lebih baik dan layak untuk dipergunakan sebagai alat pengaman dibandingkan MCB merek Daiko dan King's.
4. Cara memilih alat pengaman sebaiknya dipilih secara seksama, diperiksa kapasitas, merek dan kualitasnya.
5. Alat pengaman MCB dipilih berdasarkan kebutuhan daya yang diinginkan.
6. Alat pengaman MCB dipilih tidak berdasarkan harga murah.

5.2. Saran

Saran yang dapat penulis sampaikan adalah:

1. Dalam merencanakan instalasi listrik pada gedung yang khususnya terhadap kemampuan daya, penghantar, pengaman dan kontaktornya. Sebaiknya perlu direncanakan, diperhitungkan dan dianalisa dengan cermat, agar hasil yang diinginkan lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- JR, D.Stevenson, William. 1981. *Analisa Sistem Tenaga*. Lembaga Penerbitan Universitas Brawijaya, Malang
- Parton R, K. *Perhitungan Instalasi Listrik, Volume 3*. Jakarta: Erlangga
- SNI 04-0225-2000. *Peraturan Umum Instalasi Listrik*.

MILIK
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS