

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada Tahun 2013, menurut Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) tercatat bahwa hari guruh di Indonesia sebesar 90 – 200 hari guruh dengan kerapatan petir sebesar 12 sambaran/km². Hari guruh dan kerapatan petir ini bila dibandingkan dengan negara-negara lain relatif tinggi. Tentu saja tingginya hari guruh dan kerapatan petir di Indonesia ini akan memberikan resiko bahaya yang tinggi pula bagi peralatan listrik dan peralatan elektronik. Dengan demikian peralatan listrik dan peralatan elektronik sering mendapatkan ancaman tegangan lebih karena petir baik oleh sambaran langsung maupun tidak langsung. Tegangan lebih petir dapat menimbulkan kerugian dan bahaya kerusakan bagi peralatan listrik atau elektronik (Schwab, 1989).

Selain itu, seiring kebutuhan akan listrik ini semakin meningkat, banyak masyarakat yang menyalahgunakan listrik ini untuk kepentingan pribadi. Seperti yang sering terjadi di salah satu kasus pencurian listrik di kota Malang, pelanggaran yang sering terjadi didominasi oleh pelanggaran kategori satu atau memperbesar daya listrik secara diam-diam. Jumlah pelanggarannya mencapai 235 kasus (Sumber : Mediacenter.malangkota.go.id). Berbagai cara dilakukan pada pelanggaran ini salah satunya dengan merusak salah satu fasa pada kWh meter tersebut.

Dari dua penjelasan diatas keberadaan alat pelindung terhadap tegangan lebih telah menjadi suatu keharusan, dan bukan lagi sebagai pelengkap dalam sistem proteksi tegangan rendah. Untuk mengamankan peralatan listrik dari bahaya tegangan lebih digunakan arester jenis PCB sebagai pengamanan (proteksi). Arestor berfungsi melindungi peralatan sistem tenaga listrik dengan cara membatasi surja tegangan yang datang dan mengalirkannya ke tanah.

Menurut standart DIN VDE 0110/IEC Publ.664, peralatan listrik tegangan dibagi kedalam empat kategori berdasarkan tingkat (level) ketahanan terhadap tegangan impuls. Peralatan kategori IV memiliki ketahanan impuls hingga 6 kV, kategori III memiliki ketahanan impuls hingga 4 kV, kategori II memiliki ketahanan impuls hingga 2,5 kV, dan kategori I memiliki ketahanan impuls hingga 1,5 kV. Karena peralatan proteksi yang digunakan harus mampu memotong setiap tegangan lebih hingga kurang dari tegangan ketahanan pada masing-masing kategori tersebut. Sehingga arester

dengan kelas C dipasang untuk mengamankan peralatan listrik kWh meter pada kategori III dan demikian juga untuk peralatan pada kategori lainnya.

Arester dengan jenis PCB dipilih karena memiliki bentuk yang efisien, mudah didapat, dan harga yang terjangkau. Selain itu arester dengan jenis PCB ini merupakan suatu inovasi, karena sebelumnya arester proteksi tegangan rendah dibuat dengan menggunakan arester koaksial, arester kancing, arester katup, dll.

Maka dari pembahasan diatas penulis mencoba merancang bangun arester dengan tingkat (level) proteksi 4 kV dengan menggunakan PCB dan menguji karakteristik impulsnya. Dari karakteristik tersebut akan didapatkan probabilitas tembus dan kelayakan arester dengan PCB untuk memproteksi tegangan lebih tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah dijelaskan pada latar belakang, dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun arester PCB (*Printed Circuit Board*) tiga fasa yang memberikan tingkat proteksi sebesar 4 kV.
2. Berapa jarak dan panjang sela elektroda arester PCB yang memberikan tingkat proteksi 4 kV.
3. Bagaimana karakteristik (v-t), dan distribusi probabilitas tembus arester PCB tiga fasa hasil perancangan.

1.3. Batasan Masalah

Agar permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini mencapai sasaran yang diharapkan, maka batasan masalah yang perlu diberikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. PCB yang digunakan adalah PCB satu lapis (single layer).
2. Tegangan pengujian menggunakan tegangan impuls 1.2/50 μ s.
3. Perangkat lunak untuk simulasi intensitas medan listrik yang digunakan adalah FEMM 4.2.
4. Tingkat tegangan proteksi sebesar 4 kV sesuai standart peralatan proteksi (DIN VDE 0110/IEC Publ.664).
5. Arester diaplikasikan untuk proteksi kWh meter tiga fasa.
6. Pengujian dilakukan di Laboratorium Teknik Tegangan Tinggi, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

1.4. Ruang Lingkup

Berdasarkan rumusan masalah di atas, ruang lingkup yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian dilakukan agar mendapatkan hasil karakteristik impuls arester, ketahanan arester terhadap pemberian tegangan lebih AC dan probabilitas tembus.
2. Mendapatkan karakteristik (v-t) pemotongan surja tegangan yang disebabkan oleh pengaruh bentuk geometri, jarak sela dan perbesaran elektroda.

1.5. Tujuan

Penelitian dalam skripsi ini bertujuan untuk melakukan rancang bangun arester sela udara menggunakan PCB yang menghasilkan tingkat proteksi 4 kV sesuai dengan standart IEC (DIN VDE 0110/IEC Publ.664) kategori III.

1.6. Manfaat

Hasil pengujian yang didapat dari skripsi ini dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam perancangan arester tegangan rendah untuk proteksi peralatan tegangan rendah khususnya kWh meter tiga fasa.

1.7. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan yang digunakan dalam penyusunan laporan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan : Berisi tentang uraian latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat serta sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka : Membahas teori-teori yang mendukung dalam perencanaan dan pembuatan arester.

Bab III Metode Penelitian : Membahas tentang metode yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini.

Bab IV Perancangan, Pengujian dan Analisis : Berisi perancangan dan perealisasi sistem yang meliputi spesifikasi, perencanaan, realisasi alat, analisis hasil pengujian.

Bab V Kesimpulan dan Saran : Memuat kesimpulan dan saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut sistem yang telah dibuat



