

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jaringan distribusi tenaga listrik 20 kV memiliki peran penting dalam sistem penyediaan energi listrik karena berfungsi menyalurkan tenaga dari gardu induk menuju pelanggan. Keandalan sistem distribusi harus dijaga agar kontinuitas penyaluran energi tetap terjamin serta kualitas pelayanan kepada pelanggan tidak terganggu. Tingkat keandalan sistem distribusi umumnya diukur melalui parameter System Average Interruption Duration Index (SAIDI) dan System Average Interruption Frequency Index (SAIFI). Nilai SAIDI dan SAIFI yang tinggi menunjukkan tingkat keandalan yang rendah sehingga diperlukan upaya perbaikan khususnya pada aspek operasi dan pemeliharaan jaringan.

Salah satu peralatan proteksi penting pada jaringan distribusi 20 kV adalah Fuse Cut Out (FCO) yang berfungsi melindungi transformator distribusi dan jaringan dari arus lebih maupun gangguan hubung singkat. FCO menggunakan fuse link sebagai elemen pemutus utama yang akan meleleh ketika arus gangguan melebihi arus nominalnya. Oleh karena itu, pemilihan kapasitas arus fuse link harus sesuai dengan standar dan koordinasi proteksi sistem.

Namun pada kondisi lapangan, petugas sering mengalami keterbatasan ketersediaan material fuse link sesuai arus nominal transformator. Akibatnya, saat terjadi gangguan atau saat penggantian, fuse link yang terpasang sering menggunakan material yang tersedia meskipun tidak sesuai spesifikasi. Hal ini menyebabkan fuse link antar fasa tidak seragam serta tidak sesuai koordinasi proteksi. Dampaknya antara lain:

1. Proteksi tidak selektif (mudah putus atau justru tidak bekerja saat gangguan),
2. Terjadinya gangguan berulang pada jaringan,
3. Kerusakan peralatan distribusi,
4. Meningkatnya nilai SAIDI dan SAIFI.

Selain permasalahan standarisasi, proses penggantian fuse link umumnya masih dilakukan dengan pemadaman jaringan. Meskipun aman bagi petugas, metode ini mengakibatkan pelanggan mengalami gangguan suplai listrik. Untuk mengatasi hal tersebut, PLN menerapkan metode Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan (PDKB) Sentuh Langsung (Contact Method) agar pemeliharaan dapat dilakukan tanpa memutuskan aliran listrik. Namun dalam pelaksanaannya, petugas masih mengalami kesulitan dalam

melakukan penggantian sekaligus memastikan keseragaman fuse link secara aman dan praktis.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu alat bantu yang tidak hanya dapat digunakan dalam pekerjaan PDKB, tetapi juga mendukung standarisasi fuse link di lapangan. Oleh karena itu dikembangkan alat TARING (Tabung Spring) yang dirancang menggunakan mekanisme pegas dan material isolator untuk membantu pemasangan serta standarisasi fuse link pada FCO jaringan distribusi 20 kV secara aman, cepat, dan tanpa pemadaman.

Melalui penerapan alat TARING diharapkan petugas dapat memastikan keseragaman fuse link sesuai arus nominal transformator saat pekerjaan berlangsung, sehingga koordinasi proteksi menjadi lebih baik. Inovasi ini diharapkan mampu menurunkan frekuensi gangguan, meningkatkan keandalan jaringan distribusi, menekan nilai SAIDI dan SAIFI, serta meningkatkan keselamatan kerja petugas PDKB.

Penelitian ini berfokus pada proses perancangan, pembuatan, dan pengujian alat TARING agar dapat diimplementasikan secara efektif pada pekerjaan pemeliharaan jaringan distribusi 20 kV di lingkungan PLN.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana bentuk dan prinsip kerja alat TARING (Tabung Spring) yang dapat digunakan untuk standarisasi serta penggantian tabung fuse link pada FCO jaringan distribusi 20 kV secara aman, efisien dan tanpa memadamkan jaringan listrik?
2. Bagaimana memastikan alat TARING memenuhi aspek keselamatan kerja sesuai standar PDKB Sentuh Langsung?
3. Bagaimana kinerja alat TARING dalam mendukung peningkatan keandalan sistem distribusi melalui pengurangan waktu padam (SAIDI) dan frekuensi gangguan (SAIFI)?

Rumusan masalah utama penelitian ini adalah:

Bagaimana merancang dan mengimplementasikan alat TARING (Tabung Spring) sebagai solusi untuk standarisasi dan penggantian tabung fuse link pada FCO jaringan distribusi 20 kV dengan metode PDKB Sentuh Langsung, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pekerjaan dan keandalan sistem distribusi tenaga listrik.

1.3 Tujuan Penelitian

Melihat rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Merancang dan menghasilkan desain alat TARING yang memiliki bentuk, mekanisme, dan prinsip kerja yang memungkinkan penggantian dan standarisasi tabung fuse link pada FCO 20 kV dilakukan secara aman, cepat, dan tanpa pemadaman jaringan.
2. Memastikan dan menguji bahwa alat TARING telah memenuhi aspek keselamatan kerja sesuai dengan standar dan prosedur PDKB Sentuh Langsung, termasuk persyaratan isolasi, ergonomi, dan keamanan operator.
3. Menguji kinerja alat TARING terhadap:
 1. efektivitas waktu kerja,
 2. peningkatan keselamatan petugas, dan
 3. kontribusinya dalam mengurangi SAIDI dan SAIFI

Sehingga terbukti mampu mendukung peningkatan keandalan sistem distribusi

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi PLN: Sebagai inovasi teknis untuk meningkatkan keandalan sistem distribusi melalui metode pemeliharaan tanpa pemadaman.
2. Bagi Petugas PDKB: Mempermudah proses standarisasi dan penggantian tabung fuse link dengan cara yang aman dan efisien.
3. Bagi Akademisi: Sebagai bahan kajian dalam pengembangan inovasi di bidang sistem distribusi tenaga listrik.
4. Bagi Pelanggan: Memberikan pelayanan listrik yang lebih handal melalui berkurangnya frekuensi dan durasi padam selama pekerjaan pemeliharaan.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian, batasan masalah ditetapkan sebagai berikut:

1. Kajian difokuskan pada pengembangan dan penerapan alat TARING (Tabung Spring) sebagai alat bantu dalam standarisasi dan penggantian tabung fuse link pada FCO jaringan distribusi 20 kV.
2. Metode kerja yang digunakan adalah PDKB Sentuh Langsung, tidak membahas metode berjarak atau potensial.
3. Pembahasan difokuskan pada aspek mekanik, sistem pegas, dan fungsi alat, tanpa analisis kelistrikan jaringan secara mendalam.
4. Pengujian dilakukan dalam skala lapangan terbatas pada jaringan distribusi 20 kV standar PLN.

5. Aspek keselamatan mengikuti SOP dan IK PDKB Sentuh Langsung dengan asumsi petugas telah bersertifikat.

Dengan batasan ini, penelitian diharapkan terarah dan menghasilkan alat yang aman, efisien, serta aplikatif untuk mendukung peningkatan keandalan jaringan distribusi 20 kV.