

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan (PDKB) merupakan kegiatan pemeliharaan jaringan distribusi listrik yang dilakukan tanpa memutus aliran listrik, sehingga kontinuitas penyaluran energi listrik tetap terjaga. Pekerjaan ini memerlukan penerapan standar keselamatan yang tinggi, baik dari sisi prosedur maupun peralatan kerja. Salah satu peralatan utama dalam PDKB adalah insulating blanket, yaitu lembaran isolasi fleksibel yang digunakan untuk menutupi bagian konduktor bertegangan guna mencegah kontak langsung antara pekerja dan penghantar listrik.

Menurut SPLN D3.032:2020, setiap peralatan pelindung berinsulasi pada pekerjaan PDKB wajib memenuhi standar internasional IEC 61112:2009 mengenai ketahanan dielektrik. Uji tegangan tembus atau *dielectric proof test* dilakukan untuk memastikan material isolator mampu menahan tegangan operasi tanpa terjadinya tembus listrik (*breakdown*) maupun loncatan listrik (*flashover*). [1]

Dalam praktiknya, PLN menggunakan dua jenis bahan utama untuk blanket, yaitu karet sintesis dan plastik polimer. Kedua bahan ini memiliki perbedaan mendasar dalam sifat fisik dan elektrik—seperti elastisitas, stabilitas termal, serta kemampuan mempertahankan kekuatan dielektrik saat terpapar lingkungan tropis lembap.

Kondisi geografis Papua, khususnya UP3 Jayapura, memiliki tingkat kelembapan tinggi dan intensitas sinar ultraviolet yang besar sepanjang tahun. Lingkungan tersebut mempercepat proses degradasi material isolator, terutama pada bahan berbasis plastik yang mudah mengalami retakan mikro, penurunan sifat hidrofobik, dan oksidasi permukaan. Sementara itu, material berbasis karet umumnya memiliki ketahanan termal dan stabilitas kimia lebih baik terhadap pengaruh cuaca tropis [2]. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa perbedaan komposisi polimer dapat memengaruhi nilai tegangan tembus material, di mana polimer dengan struktur ikatan silang lebih rapat memiliki kemampuan menahan medan listrik lebih tinggi [3].

Selain dari aspek keselamatan kerja, faktor efisiensi dan umur pakai juga menjadi perhatian penting bagi pelaksana PDKB. Material berbasis karet diketahui memiliki umur

operasional lebih panjang, tetapi memerlukan biaya produksi yang lebih tinggi. Sebaliknya, bahan plastik lebih ringan dan ekonomis, namun cenderung menurun performanya setelah penggunaan jangka panjang di lapangan [4]. Oleh sebab itu, penting dilakukan analisis perbandingan tegangan tembus antara blanket karet dan plastik menggunakan metode berjarak, agar diperoleh gambaran teknis mengenai perbedaan kemampuan isolasi kedua bahan tersebut terhadap medan listrik dan kondisi lingkungan tropis.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan standar keselamatan kerja serta membantu PLN dalam menentukan spesifikasi bahan isolasi yang paling andal untuk kegiatan PDKB di wilayah Papua. Hasil kajian ini juga dapat menjadi dasar rekomendasi teknis dalam proses pengadaan dan evaluasi kelayakan peralatan pelindung berinsulasi di masa mendatang.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah untuk pembahasan pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana hasil pengujian tegangan tembus (breakdown voltage) pada insulating blanket berbahan karet dan plastik yang digunakan pada kegiatan PDKB 20 kV di UP3 Jayapura?
2. Apakah terdapat perbedaan hasil pengujian tegangan tembus antara blanket karet dan plastik berdasarkan data pengujian pada tahun yang berbeda?
3. Bagaimana kesesuaian hasil pengujian tegangan tembus tersebut terhadap standar kelayakan dielektrik yang tercantum dalam SPLN D3.032:2020?

## **1.3 Tujuan**

Melihat rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui hasil pengujian tegangan tembus pada insulating blanket berbahan karet dan plastik yang digunakan pada pekerjaan PDKB 20 kV di UP3 Jayapura.

2. Menganalisis perbedaan hasil pengujian tegangan tembus blanket karet dan plastik berdasarkan data pengujian yang dilakukan pada tahun berbeda.
3. Menilai kesesuaian hasil pengujian tegangan tembus terhadap standar kelayakan dielektrik menurut SPLN D3.032:2020.

#### **1.4 Manfaat**

Dengan dilakukannya penelitian ini, manfaat yang di dapatkan sebagai berikut:

1. Memberikan dasar pertimbangan teknis dalam menentukan jenis material blanket yang paling sesuai digunakan di lapangan berdasarkan ketahanan terhadap tegangan tembus dan kondisi lingkungan kerja di wilayah tropis lembap.
2. Menjadi referensi ilmiah dalam kajian mengenai karakteristik dielektrik bahan isolator, khususnya perbandingan antara material karet dan plastik yang diaplikasikan pada peralatan berinsulasi tegangan menengah.
3. Memberikan pemahaman mengenai pentingnya pemilihan material isolasi yang sesuai standar SPLN D3.032:2020 untuk menjaga keselamatan kerja dan keandalan sistem distribusi listrik dalam pekerjaan bertegangan.

#### **1.5 Ruang Lingkup Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, untuk mendapat hasil yang diharapkan maka penulis membatasi pembahasan dengan membuat ruang lingkup masalah sebagai berikut :

1. Objek penelitian difokuskan pada insulating blanket berbahan karet dan plastik yang digunakan oleh tim PDKB di lingkungan UP3 Jayapura.
2. Data yang digunakan merupakan hasil pengujian dan pemeriksaan kelayakan material berdasarkan SPLN D3.032:2020, tanpa melakukan pengujian ulang di laboratorium.
3. Metode analisis yang digunakan bersifat deskriptif-analitis, dengan pendekatan metode berjarak untuk meninjau perbedaan kemampuan isolasi kedua material berdasarkan data sekunder dari hasil uji yang telah dilakukan oleh pihak berwenang.

4. Pembahasan penelitian tidak mencakup aspek ekonomi, manajemen pengadaan, maupun desain mekanik peralatan isolasi, tetapi terbatas pada aspek teknis ketahanan dielektrik dan pengaruh kondisi lingkungan kerja terhadap performa material.