

BAB 3 METODE PENGUJIAN

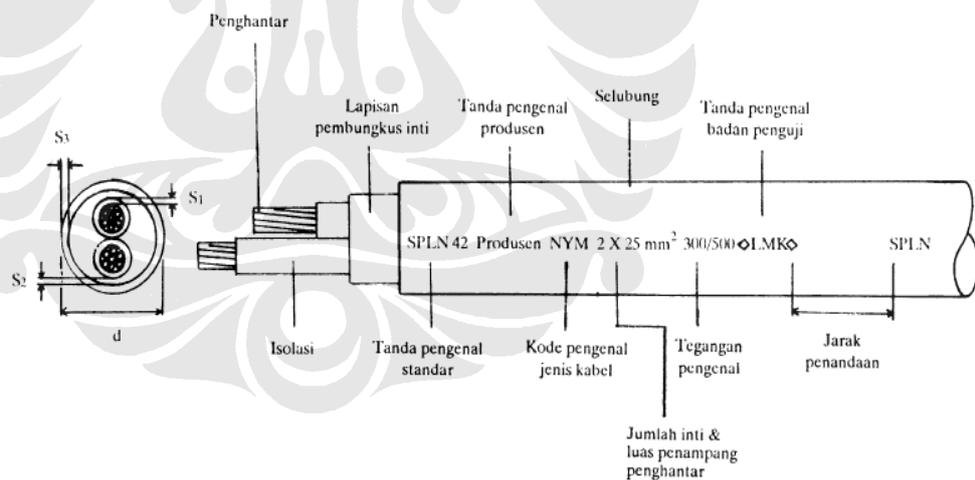
Pada bab ini akan dijelaskan mengenai metode yang dilakukan dalam pengujian, peralatan dan rangkaian yang digunakan dalam pengujian, serta jalannya pengujian.

3.1 Peralatan dan Rangkaian Pengujian

Pengujian dilakukan di Laboratorium Tegangan Tinggi dan Pengukuran Listrik (LTTPL), Lantai 2, Departemen Teknik Elektro FTUI.

3.1.1. Sampel Pengujian

Sampel yang digunakan untuk pengujian adalah kabel NYM 2x 1.5 mm² dengan standar SPLN-42. Dibawah ini adalah gambar konstruksi dari kabel NYM.



Gambar 3.1. Konstruksi kabel NYM

Adapun parameter teknis dari kabel yang menggunakan standar SPLN-42 adalah sebagai berikut [7]:

Jumlah inti dan luas penampang	= 2 x 1.5 mm ²
Jumlah kawat dalam satu inti	= 1 buah
Diameter kawat	= 1.38 mm
Isolasi nominal S1	= 0,7 mm

Lapisan Pembungkus inti S2	=0.4 mm
Selubung Nominal S3	=1,2 mm
Diameter luar	= 10 mm
Kuat Hantar Arus pada 30° C	=19 A
Kuat Hantar Arus Pada 40° C	=16 A

Untuk kabel yang digunakan adalah kabel yang beredar dipasaran dengan label standar SNI/SPLN-42. Sedangkan untuk kabel yang tidak memenuhi standar digunakan kabel yang juga banyak dipasaran dengan harga yang lebih murah. Sebagai perbandingan, pada selubung luar kedua kabel diatas tertera tulisan SPLN-42 namun sebenarnya terdapat beberapa perbedaan :

1. Kabel dengan label SPLN-42/SNI yang sesuai standar dijual dengan harga yang lebih mahal.
2. Material isolasi kabel yang sesuai standar jauh lebih kaku dibanding kabel non standar.
3. Konduktor kabel yang sesuai standar punya ukuran yang lebih besar jika dibandingkan kabel non standar.

3.1.2 Peralatan Pengujian

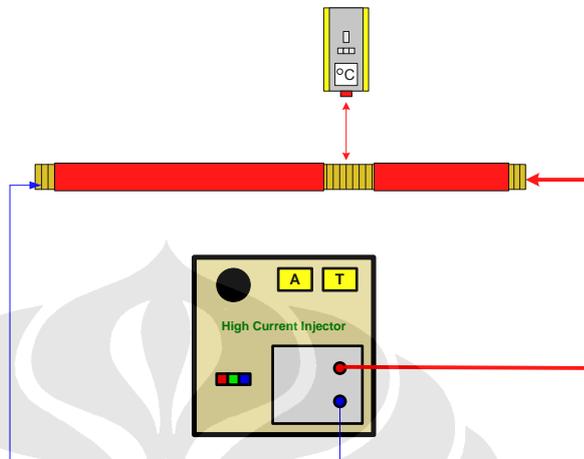
Peralatan yang digunakan untuk pengujian kabel NYM 2 x 1.5 mm² adalah sebagai berikut

1. High Current Injector Test Set
2. Sumber tegangan AC 220 V
3. Amperemeter
4. Thermocouple
5. Stopwatch
6. Kabel – kabel penghubung dengan kapasitas 500 Amp

3.1.3 Rangkaian Pengujian

Pada Pengujian terdapat tiga buah kabel yang akan diuji, yaitu kabel yang lurus, kabel yang ditekuk dan kabel yang tidak sesuai standar.

Pengujian ini dilakukan untuk mengukur kenaikan temperatur kabel apabila dialiri arus diatas kemampuan hantar arus hingga pada akhirnya isolasi kabel meleleh. Pengukuran temperatur dilakukan dengan menggunakan thermocouple. Temperatur kabel di catat ketika sudah mencapai kondisi stabil



Gambar 3.2 Rangkaian Pengujian Kenaikan Temperatur



Gambar 3.3 Penampang *Current Injector* dan bagian - bagiannya

3.2 Pengujian ketahanan termal isolasi kabel NYM 2 x 1.5 mm²

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai proses pengujian karakteristik termal kabel yang dibagi menjadi dua tahap, yaitu:

1. Persiapan awal pengujian
2. Proses pengujian

3.2.1. Persiapan awal pengujian

Pengujian ini dilakukan dalam 2 bagian yaitu pengujian temperatur untuk kabel yang sesuai standar dan pengujian untuk kabel yang tidak sesuai standar. Sebelum melakukan pengujian, maka ada beberapa hal yang harus dikerjakan, antara lain :

1. Mencatat temperatur ruangan .
2. Mengukur temperatur semua bagian dari kabel, baik itu konduktor maupun isolasi.
3. Mencatat Kelembaban
4. Menyiapkan form untuk mencatat data pengujian.

3.2.2 Prosedur Pengujian

Apabila setiap langkah pada persiapan telah selesai dilaksanakan, maka kabel telah siap untuk diuji temperaturnya.

3.2.2.1. Pengujian terhadap kabel yang sesuai standar

Apabila setiap langkah pada persiapan telah selesai dilaksanakan, maka kabel telah siap untuk diuji kenaikan temperaturnya. Kabel yang diuji ada dua jenis yaitu kabel yang lurus dan kabel yang ditekuk. Pengujian dilakukan dengan mengalirkan arus kepada kabel hingga pada akhirnya isolasi kabel meleleh. Langkah- langkah yang dilakukan pada pengujian adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan semua peralatan.
2. Menyiapkan kabel yang akan diuji baik itu kabel yang lurus, maupun kabel yang ditekuk.
3. Merangkai rangkaian percobaan seperti pada gambar 3.2.
4. Menyalakan sumber tegangan AC 220 V.
5. Menyalakan *Current Injector* (tombol *main power* diposisikan on) dan tunggu beberapa detik agar *current meter* menunjukkan angka nol Ampere.
6. Atur skala arus yang akan digunakan, jika akan menggunakan arus pada range 0 sampai dengan 2 Ampere maka skala arus diatur pada posisi 2 Ampere, begitu seterusnya sesuai dengan kebutuhan.

7. Tekan tombol JOG dan naikkan arus (*raise current*) perlahan – lahan sampai yang diinginkan (variasi arus adalah 1 A, 3 A, dan 4 A).
8. Setelah itu, tekan tombol on pada daerah *high current* .
9. Jika berhasil maka timer akan menyala dan jika tidak berhasil tombol trip akan menyala.
10. Jika trip maka turunkan arus melalui tombol *raise current* dan tekan tombol reset, setelah itu, ulangi langkah nomer 7 sampai 9.
11. Setelah kabel dialiri arus selama 5 menit, pengujian dilanjutkan dengan mengukur temperatur kabel, baik itu bagian konduktor maupun bagian isolasi. Untuk tahapan ini besar arus yang diberikan adalah 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15 dan 19 A.
12. Pada pengujian selanjutnya, kenaikan arus yang diberikan adalah sebesar 5 Ampere. Pengujian dimulai dari Arus 25 Ampere. Temperatur kabel diukur pada saat $t=30s, t=150s, \text{ dan } t=300 s$. Untuk tiap nilai arus yang diberikan, kabel didinginkan terlebih dahulu hingga kembali ke keadaan sebelum dialiri arus. Hal ini dilakukan guna melihat laju kenaikan temperatur dari kabel.
13. Jika arus yang diberikan mencapai 45 A, pengujian dilanjutkan dengan memberikan kenaikan arus sebesar 1 A. Temperatur dari semua bagian kabel diukur, lalu dicatat pada arus berapa kabel mulai mengeluarkan asap serta selang waktu yang dibutuhkan hingga kabel mulai mengeluarkan asap
14. Naikkkan kembali arus, lalu dicatat pada arus berapa kabel mulai meleleh. temperatur dari setiap bagian kabel tetap diukur.
15. Apabila percobaan sudah selesai, matikan *current injector* dan sumber tegangan AC 220 V

3.2.2.2. Pengujian terhadap kabel yang tidak sesuai standar

Pada dasarnya pengujian untuk kabel yang tidak sesuai tidak jauh berbeda dengan pengujian kabel yang sesuai standar. letak perbedaannya terletak pada penentuan nilai arus dimana isolasi kabel mulai meleleh. Nilai arus awal yng diberikan masih sebesar 1, 2, 3, 4, 5 ,10, 15 A, dan 19 A dilanjutkan dengan

kenaikan arus sebesar 5 Ampere. Seperti halnya pengujian untuk kabel yang sesuai standar, untuk arus diatas 19 A, kabel terlebih dahulu harus didinginkan. Namun untuk pengujian ini, kenaikan arus sebesar 1 A diberikan ketika pengukuran sudah mencapai 22 A. Lalu dicatat pada Arus berapa isolasi kabel mulai mengeluarkan asap dan meleleh. Keadaan konduktor juga dilihat apakah masih utuh atau terputus.

Pada pengujian selanjutnya dilihat pengaruh lelehan dari isolasi kabel yang terbakar terhadap lingkungan tempat kabel dipasang. Hal ini dilakukan dengan cara menambahkan bahan yang mudah terbakar seperti kertas.

