

## Uji Kemampu-Bakaran Pembungkus Kabel NYM Berstandar SNI Dengan *Differential Scanning Calorimetric*

Himawan Hadi Sutrisno<sup>1</sup>, Riza Wirawan, Triyono  
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta  
<sup>1</sup>himawansutrisno@yahoo.com

**Abstrak** — Bencana Kebakaran yang sering melanda pemukiman rawan bencana di Ibu Kota Jakarta. Hal itu menjadi pusat perhatian Pemprov DKI Jakarta akhir akhir ini. Konsleting listrik, ledakan gas serta lemahnya pengetahuan masyarakat menjadi hal yang klaim sebagai faktor penyebab kebakaran. Konsleting listrik penyebab kebakaran dapat timbul akibat adanya pemakaian kabel melebihi kapasitas daya hantar arus, sambungan yang tidak standart, dan timbulnya panas kabel yang mengakibatkan terbakarnya lapisan pembungkus kabel. Ketahanan thermal dari pembungkus kabel menjadi hal yang menarik untuk diketahui. Penelitian ini mencoba menguji kemampu bakaran dari beberapa merk kabel berjenis YNM berstandar SNI yang dipakai untuk instalasi listrik di perumahan penduduk menggunakan *Differential Scanning Calorimetric* (DSC). Hasil pengujian memperlihatkan perbedaan yang relative kecil pada karakteristik fase glass dan fase rubbery pada bahan uji.

**Kata Kunci :** *Glass Temperature, Differential Scanning Calorimetry*

**Abstract** — *Fire disasters that frequently hit the at settlements in the capital Jakarta. It was focus attention for government lately. Power surge, gas explosions, and poor people's knowledge into the claims as a factor causing fire disasters. Electrical short circuit can arise due to the usage of the cable exceeds the current-carrying capacity, the connection is not standard, and heat generation resulting in the burning of cable wrapping layer. Thermal resistance of the cable wrapping an interesting research to investigate this study that's tried to test the ability of several brands of SNI standart cable which used for electrical installations in residential. Using differential Scanning Calorimetric (DSC) the test results showed that relatively small differences in the characteristics of the glass phase and the rubbery phase of the test material.*

**Key Words :** *glass temperature, Differential Scanning Calorimetry*

### I. PENDAHULUAN

Bencana kebakaran di daerah padat penduduk khususnya di ibu kota Jakarta akhir akhir ini sering terjadi. Berdasarkan data dari dinas pemadam kebakaran provinsi DKI Jakarta pada tahun 2012 bulan januari hingga oktober telah terjadi peristiwa kebakaran lebih dari 10 peristiwa. Bencana kebakaran ini berdampak kerugian materi yang jumlahnya tidak sedikit. Disamping itu bencana kebakaran juga memberi efek psikologis kepada para korban<sup>[1]</sup>.

Kesimpulan sementara oleh dinas pemadam kebakaran dan penyelidikan polisi, peristiwa kebakaran di daerah padat penduduk ini di picu oleh adanya konsleting listrik, kebocoran gas serta perilaku penduduk yang kurang peduli dengan bahaya kebakaran di lingkungannya.

Banyak pakar ahli tata kota memperkirakan bahwa pemasangan instalasi listrik yang tidak sesuai prosedur, beban berlebih<sup>[2]</sup> akan memicu timbulnya korsleting ketika arus listrik pada kabel melebihi batas kemampuan kabel. Selain itu lemahnya pengawasan serta regulasi yang mengatur tentang instalasi kabel untuk perumahan harus secara simultan diperhatikan bersama.

Kecenderungan masyarakat ketika menggunakan listrik sebagai bagian dari kebutuhan hidup tidak memperhitungkan besarnya beban pada kabel yang

digunakan. Salah satu perilaku tersebut diantaranya adalah membagi bagi arus listrik dengan menggunakan stop kontak cabang, padahal apabila stop kontak ini dipaksakan menanggung beban diluar batas kemampuan maka akan menimbulkan panas<sup>[3]</sup>. Begitu pula pada kabel sebagai penyalur arus listriknya. Perlu diperhatikan bahwa penambahan kontak pada saluran yang permanen seharusnya hanya untuk kebutuhan yang bersifat sementara bukan untuk permanen, perilaku penggunaan listrik ini berbahaya terhadap munculnya panas pada instalasi tersebut. Jika panas itu terjadi dalam waktu yang relatif lama, maka hal ini akan menyebabkan melelehnya box stop kontak serta melelehnya kabel yang mengalirkan listrik. Dimana hal ini sangat berbahaya karena melelehnya kabel dapat menimbulkan percikan bunga api pada kawat yang telah dialiri arus listrik. jika isolator tidak mampu menahan panas maka akan terjadi terbakarnya kabel.

Jika isolator pada kabel sudah terjadi panas yang mencapai titik bakar suhu isolasi kabel maka isolator terbakar tidak dapat dihindari. Sebagai contoh kabel untuk arus X Ampere dialiri arus listrik 2X ampere maka kabel tersebut menerima beban berlebih. Hal tersebut dapat timbul dalam penggunaan tanpa disadari ketika kabel tersebut dipakai untuk menyambung banyak peralatan listrik, akibatnya isolasi kabel dan peralatan menjadi panas.

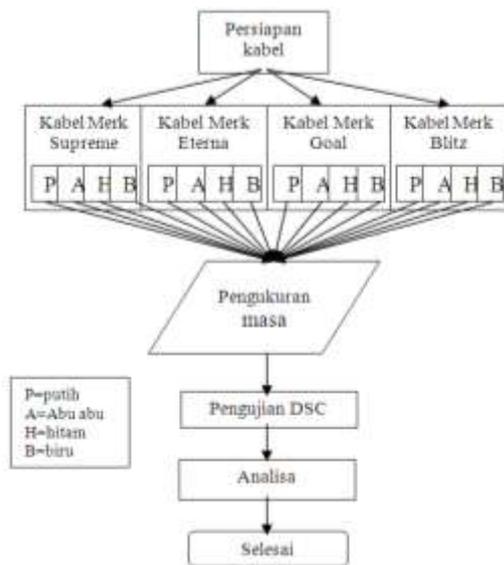
Penelitian ini akan fokus terhadap kemampu panas dari kabel NYM berstandart SNI dengan mengambil sampel dari beberapa merk ternama.

II. METODE PENELITIAN & FASILITAS YANG DIGUNAKAN

Pemilihan kabel adalah bertipe NYM dimana karakteristik kabel ini memiliki lapisan isolasi PVC (biasanya warna putih atau abu abu yang berinti 2, 3 atau 4. Kabel NYM 3 x 1.5mm memiliki lapisan isolasi dua lapis, sehingga tingkat keamanannya lebih baik dibanding jenis kabel NYA. Kabel ini dapat dipergunakan dilingkungan yang kering dan dilingkungan yang kering dan basah, namun tidak boleh ditanam.

Pemilihan contoh kabel yang berstandart SNI dengan tipe NYM dipilih 4 merk dari beberapa merk top ten di Indonesia. Setiap bahan kabel yang sudah dipisahkan berdasarkan merk dipotong disesuaikan terhadap kebutuhan specimen untuk mesin Differncial Scanning Calorimetry (DSC).

Masing masing kabel, dimana setiap kabel memiliki 4 jenis isolasi dengan warna berbeda diukur beratnya menggunakan mesin timbangan digital untuk menjaga ketelitian. Setelah mendapatkan specimen uji berdasarkan merk maka selanjutnya di uji menggunakan DSC sampai dengan suhu 400 derajat. Kurva DSC dari masing masing specimen menghasilkan karakteristik yang berbeda. Yang selanjutnya diperbanding untuk seluruh kabel guna mengetahui kemampuan bakar dai isolasi kabel ini. pengujian dengan DSC akan memperlihatkan stabilitas thermal yang terkait dengan perubahan fasa, dalam hal ini pelelehan Bahan yang meleleh pada temperatur lebih tinggi dikatakan memiliki stabilitas termal yang tinggi dan begitu pula sebaliknya.

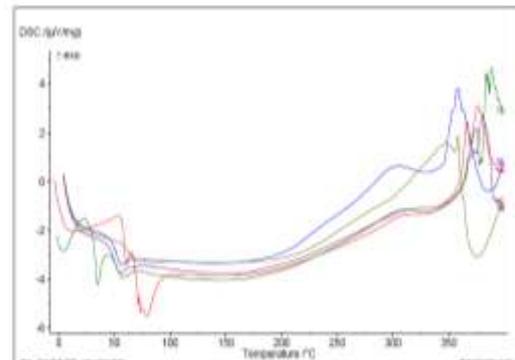


Gambar 1. Diagram alir Eksperimen

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

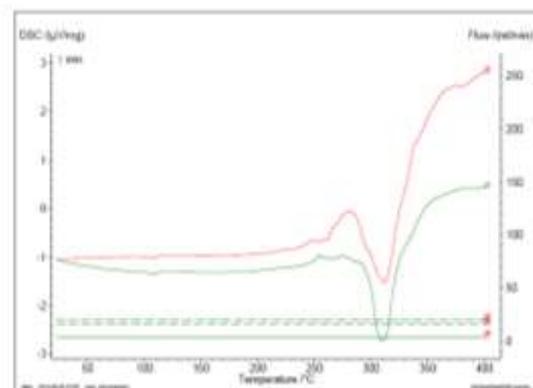
Hasil pengujian pada gambar 2. Untuk satu jenis kulit (isolasi) terluar atau isolasi kabel yang berwarna putih, pengujian dilakukan hingga suhu 400°C keseluruhan kurva memiliki karakteristik yang hampir sama. Titik

leleh (tm) masing masing merk terjadi pada kisaran suhu 375<sup>0</sup> C. Meskipun terjadi perbedaan titik leleh namun perbedaan tersebut tidak signifikan. Dari hasil pengujian, lapisan terluar tidak akan terbakar apabila suhu diluar kabel di bawah atau sama dengan suhu leleh kabel. Peningkatan suhu secara tiba tiba akibat terjadi kebakaran di perumahan, lapisan luar kabel ini masih mampu melindungi kabel selama suhu di bawah titik leleh.



(biru=merk A, abu=Merk B, merah= Merk C, hijau= Merk D)

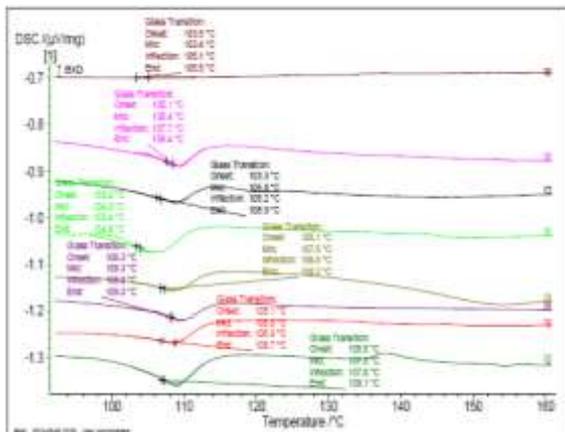
Gambar 2. Analisa DSC gabungan isolasi kabel terluar



(hijau=isolasi dalam warna biru kabel Merk A, merah=isolasi dalam warna hitam kabel Merk A)

Gambar 3. Analisa DSC pada isolasi kabel dalam

Pada gambar 3, pengujian dengan DSC dilakukan untuk satu jenis merk dengan menguji isolasi bagian terdalam atau yang membungkus langsung kawat kabel sampai dengan suhu 400<sup>0</sup> C. Untuk kabel jenis NYM 3x1.5mm memiliki dua isolasi yang dibedakan dengan warna yaitu warna hitam dan warna biru. Dari analisa DSC dihasilkan bahwa karakteristik titik leleh dari kedua isolasi terdalam atau kulit yang membungkus langsung kawat memiliki persamaan karakteristik yaitu titik leleh terjadi pada suhu antara 300<sup>0</sup> C sampai dengan suhu 325<sup>0</sup> C . secara mendasar perbedaan titik leleh untuk kedua isolasi ini tidak terjadi secara signifikan. Gambar tersebut memiliki arti bahwa pada saat terjadi peningkatan suhu sama dengan atau lebih tinggi dari titik leleh hasil pengujian maka isolasi kabel terdalam akan terbakar.



(1&4=Merk A, 2&3=Merk B, 6&7= Merk C, 5&8= Merk D)

Gambar 4. Analisa DSC gabungan isolasi terdalam terhadap Glass Temperature.

Pada *glass temperature point* (tg) seperti yang terlihat dari hasil analisa DSC pada gambar 4. Terlihat bahwa masing masing isolator terdalam untuk ke-empat merk kabel memiliki karakteristik yang serupa yaitu terjadi diantara suhu 103 °C sampai dengan suhu 106 °C. perbedaan dari sampel kabel memiliki rentang relative rendah dalam kisaran 1 °C sampai 2 °C. Pada temperature ini terjadi perubahan fasa dari fasa *glass* ke fasa *rubbery* dimana hal tersebut mengandung arti bahwa pada suhu diatas 106 °C untuk semua jenis specimen yang telah diuji akan mengalami perubahan fasa. Perubahan fasa ini mungkin belum menjadi pusat perhatian, padahal pada fase ini kabel sudah kehilangan karakteristik kerasnya. Apabila terjadi peningkatan suhu pada kawat akibat adanya aliran listrik dengan beban yang tinggi maka isolator ini menjadi rentan dan tidak kaku lagi. Hal tersebut dapat terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Stabilitas termal bahan pada isolator terdalam

Spesimen	Temperatur(°C)
Kabel A hitam	105.5
Kabel A Biru	106.3
Kabel B hitam	105.1
Kabel B Biru	105.1
Kabel C hitam	103.2
Kabel C Biru	103.1
Kabel D hitam	105.1
Kabel D Biru	103.5

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian diatas, dapat disimpulkan bahwa kabel NYM berstandar SNI lebih rentan terbakar pada isolator bagian terdalam karena pada isolator ini memiliki melting temperatur lebih rendah dibandingkan isolator bagian terluar. Peningkatan suhu kawat sampai dengan 106<sup>0</sup> C akibat pemakaian atau beban berlebih serta akibat adanya arus pendek akan merubah fasa isolator kabel yang rentan untuk terbakar.

REFERENSI

1. Sunanto, B.S., Sri Suryoko, *PERAN SERTA MASYARAKAT DALAM PENCEGAHAN DAN PENCEGAHAN DAN PENANGGULANGAN KEBAKARAN LAHAN*. ewd, 2011. 1: p. 12-17.
2. Sunardiyo, S., *PENGARUH KENAIKAN SUHU PADA BAGIAN-BAGIAN KABEL BERISOLASI PVC* Teknik Elektro Vol2. No 2, 2010. 2.
3. Indra Z, I.K., *Analisis Sistem Instalasi Listrik Rumah Tinggal dan Gedung Untuk mencegah Bahaya Kebakaran*. Jurnal Ilmiah Elite Elektro 2011. 2(1): p. 4.