

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring berkembangnya industri, penggunaan kabel pada instalasi listrik turut meningkat. Salah satu bagian yang memiliki peran penting dalam menghantarkan arus listrik adalah inti tembaga kabel, yang dikenal juga sebagai konduktor atau penghantar. Penghantar banyak menggunakan tembaga karena memiliki resistivitas listrik terendah dan nilai konduktivitas terbaik [1].

Arus yang mengalir pada inti tembaga akan menghasilkan energi panas dan sejumlah panas yang berpindah. Penelitian Chalyi et al. [2] menguraikan bahwa arus listrik yang mengalir akan menyebabkan peningkatan pelepasan energi panas, terlebih ketika peralatan listrik bertegangan mengalami kegagalan dan menimbulkan panas berlebih.

Selain itu, dalam memilih kabel yang digunakan perlu memperhatikan kemampuan inti tembaga dalam menghantarkan arus listrik [3]. Hal ini dikarenakan beban yang melampaui kapasitas kabel akan mempengaruhi peningkatan temperatur pada inti tembaga dan menyebabkan pemanasan berlebih. Hasil penelitian Wen-bo Wang [4] menunjukkan bahwa akibat semakin meningkatnya penggunaan peralatan listrik sementara kemampuan kabel tidak diperhatikan, menjadi penyebab kebakaran pada area rumah tinggal terjadi.

. Hampir sebagian besar kejadian kebakaran disebabkan karena adanya gangguan listrik. Penyebab kebakaran karena arus listrik merupakan kejadian yang paling umum terjadi di seluruh dunia[5]. Kerekres et al. [6] menyatakan kabel listrik sebagai penyebab terjadinya kebakaran, meningkatkan penyebaran api akibat kenaikan temperatur, dan menimbulkan kerusakan yang besar. Sehingga, dilihat bahwa kebakaran merupakan ancaman serius dalam sistem keselamatan listrik yang dapat mengakibatkan kerugian tak terhingga.

Penelitian oleh Vytenis Babrauskas juga merupakan salah satu yang mendasari penelitian ini untuk melakukan eksperimen pada inti tembaga kabel. Penelitian menunjukkan bahwa kebakaran terjadi karena kegagalan salah satu pemasangan instalasi kabel listrik di rumah tinggal dan mengakibatkan inti tembaga terbuka, sehingga panas yang dihasilkan membuat material di sekitarnya mencapai temperatur nyala akibat paparan terus menerus yang diterima [7].

Pemilihan jenis kabel yang akan diteliti menggunakan kabel NYM dengan merk berbeda dan sebagai salah satu tipe kabel listrik yang umum ditemukan pada instalasi rumah. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh P. Setyadi, dkk. [8], K. Dewi, dkk. [9], dan H. H. Sutrisno, dkk. [10] dijadikan referensi. Beberapa penelitian tersebut yang melatarbelakangi penelitian menggunakan jenis kabel NYM dengan membandingkan merk kabel berbeda.

Dari uraian di atas dapat dilihat bahwa beban arus yang mampu diterima inti tembaga kabel erat kaitannya dengan temperatur dan jumlah energi panas yang dihasilkan. Sehingga, penulis melakukan penelitian untuk mempelajari perbedaan kenaikan temperatur dan jumlah panas yang dihasilkan inti tembaga kabel NYM pada beban arus tertentu dengan menggunakan tiga merk berbeda.

1.2. Identifikasi Masalah

Pada penelitian ini, menurut latar belakang di atas, identifikasi masalah diuraikan:

1. Kebakaran dalam sistem keselamatan listrik mengakibatkan kerugian yang besar.
2. Peningkatan temperatur penghantar merupakan salah satu hal yang menimbulkan pemanasan berlebih pada kabel.
3. Terdapat kejadian kebakaran pada area rumah tinggal akibat semakin meningkatnya penggunaan peralatan listrik, namun tidak memperhatikan kemampuan beban yang mampu diterima kabel.

4. Adanya kejadian kebakaran karena kegagalan salah satu pemasangan instalasi kabel listrik di rumah dan membuat inti tembaga kabel terbuka, sehingga peningkatan panas di area sekitar terjadi.
5. Kabel NYM merupakan salah satu tipe kabel listrik yang paling sering ditemukan pada instalasi kabel rumah tinggal.
6. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait peningkatan temperatur inti tembaga, terlebih pada jenis kabel di rumah tinggal.
7. Kenaikan temperatur inti tembaga berdasarkan merk kabel NYM yang berbeda perlu diteliti lebih lanjut, sebagai bahan referensi dalam proses pemilihan kabel NYM pada instalasi rumah tinggal.

1.3. Pembatasan Masalah

Penelitian ini memiliki lingkup sebatas mengenai pengujian terkait pengaruh perbedaan merk kabel berstandar SNI jenis NYM dan pemberian beban arus pada inti tembaga terhadap kenaikan temperatur, di mana:

1. Kabel yang diteliti hanya inti tembaga dengan kondisi kabel baru.
2. Kabel menggunakan jenis NYM ukuran $2 \times 1,5\text{mm}^2$ dengan tiga jenis merk kabel berbeda, diantaranya merk A, merk B, dan merk C.
3. Beban arus yang diberikan sebesar 22A (KHA kabel) dan 44A (dua kali lipat KHA kabel).
4. Variabel yang diukur yaitu temperatur dan arus.

1.4. Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana perbedaan kenaikan temperatur dan jumlah energi panas yang dihasilkan inti tembaga terhadap pemberian beban arus sebesar 22A (sesuai KHA kabel) dan 44A (dua kali lipat KHA kabel), pada tiga merk kabel NYM.

1.5. Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini, tujuan didasarkan pada identifikasi masalah yang telah dibuat, yaitu

1. Mengetahui perbedaan kenaikan temperatur inti tembaga berdasarkan tiga merk kabel NYM saat diberi beban arus.
2. Mengetahui kenaikan temperatur pada inti tembaga dari yang terendah sebagai bahan pertimbangan dalam proses pemilihan kabel yang akan digunakan, khususnya pada instalasi kabel rumah tinggal.
3. Mengetahui jumlah energi panas yang dihasilkan inti tembaga pada ketiga merk kabel NYM saat diberi beban arus.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang penulis harapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan wawasan, pengetahuan, dan pemahaman penulis.
2. Menjadi referensi dalam instalasi listrik, khususnya penggunaan jenis kabel listrik yang banyak digunakan di rumah tinggal.
3. Menjadi referensi dalam proses pemilihan kabel berdasarkan kenaikan temperatur terendah pada inti tembaga suatu merk kabel.