

**EVALUASI PEMASANGAN INSTALASI LISTRIK  
BERDASARKAN PUIL 2000 (STUDI KASUS PADA PEMUKIMAN  
PENDUDUK KOTA TENGAH KOTA GORONTALO)**

Yasin Mohamad, ST., MT

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk melacak dan memperbaiki penyebab kebakaran akibat kesalahan pemasangan instalasi listrik pada pemukiman penduduk yang dilaksanakan di Kelurahan Liluwo Kecamatan Kota Tengah Kota Gorontalo.

Metode yang digunakan adalah survey lapangan, wawancara dan studi literatur. Lokasi survey dibagi dalam 5 (lima) lokasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pemasangan instalasi listrik di pemukiman penduduk tidak sesuai dengan peraturan umum instalasi listrik (PUIL 2000), Seperti penyambungan kabel yang tidak menggunakan tempat penyambungan (T DOS), penggunaan kotak kontak yang melebihi kapasitas beban dan sambungan kabel yang tidak menggunakan isolatif.

Kata kunci : PUIL 2000, Instalasi Listrik, kebakaran.

## **PENDAHULUAN**

Risiko akibat pemakaian listrik diperkenalkan dalam IEC30364; Electrical Installations in Buildings atau SLI 173-1-2-3-4 dan 7; Instalasi Listrik untuk Bangunan. Kebakaran menyebabkan kehilangan nyawa dan tak hanya meliputi seseorang saja, tetapi dapat terjadi di tempat-tempat di mana banyak manusia berkumpul, seperti pabrik, pusat perbelanjaan, pemukiman penduduk dsb.nya. Selain kehilangan nyawa manusia juga mengakibatkan kerugian besar dalam hal materi.

Menurut Mr. David Latimer; Chairman IEC-TC 64 , Beliau menerangkan bahwa di negaranya U. K. dan pasti juga di negara-negara yang lain, pada umumnya dinas kebakaran tidak mempunyai pengalaman dalam bidang kelistrikan, dan meskipun tidak ada tanda bekas sisa-sisa aktivitas listrik dalam rongsokan (*wreckage*), bila tidak ada bukti yang nyata dan cepat, terjadinya kebakaran dianggap karena akibat listrik.

Dari data terbaru yang diperoleh dari Unit Pelayanan Teknis Daerah (UPTD) Bagian Kebakaran pada Dinas Tata Kota Gorontalo tersebut bahwa kebakaran yang terjadi di kota Gorontalo pada bulan Januari 2007 sampai Januari 2008 telah terjadi kebakaran sebanyak 13 kali, sedangkan penyebab utama kebakaran selama periode tersebut adalah 9 kali diakibatkan oleh arus pendek listrik atau sekitar 75 % dan obyek yang paling banyak terbakar adalah pemukiman penduduk. Kejadian-kejadian tersebut di atas terjadi karena adanya kesalahan pada pemasangan listrik.

Sekarang ini masih banyak pabrik perlengkapan listrik yang kualitas produknya rendah kemudian mensuplainya ke pasar. Hal ini tentunya akan dikonsumsi oleh instalatir dan pemakai listrik yang mengutamakan keuntungan tanpa memikirkan akibat fatal yang akan ditimbulkannya. Karena tingkat keamanan perlengkapan listrik ditentukan oleh kualitasnya. Jadi bagi para produsen, instalatir dan konsumen harus menyadari benar akan fungsi perlengkapan listrik yang akan digunakannya.

Untuk itu mereka harus bertindak sesuai dengan ketentuan teknis yang telah ditetapkan. Dalam kaitan ini tentunya para produsen dan distributor harus melakukan kerja sama dengan para kontraktor/instalator sebagai aplikator di lapangan. Hal ini dimaksudkan untuk meminimalkan tingkat kesalahan pemasangan. Berarti bagi para kontraktor dan instalatir perlu mengadakan training khusus sehingga mereka diakui kemampuannya dalam sertifikat yang diakui oleh pihak PLN dan AKLI (Asosiasi Kontraktor Listrik Indonesia).

Dengan demikian apa yang dikerjakan betul sesuai dengan peraturan sehingga dapat memberi jaminan keamanan. Kemudian yang tidak kalah pentingnya adalah masalah SDM, untuk itu AKLI bersama PLN senantiasa mengupayakan mendidik anggotanya supaya memiliki kemampuan untuk melakukan pekerjaan sesuai dengan peraturan yang berlaku dan menjamin pekerjaan para anggotanya dilaporkan. Di mana AKLI bersama PLN selalu membina biro instalatir dengan berbagai macam kegiatan. Seperti training dan penyebaran informasi ketentuan dan standardisasi yang mutakhir. Dengan demikian instalasi yang dipasang akan terjamin kualitasnya dan keamanannya. Kemudian bersama PT Asuransi Jasaraharja Putera memberi jaminan asuransi kecelekaan diri dan kebakaran yang disebabkan oleh listrik selama 5 tahun.

Sekarang ini masyarakat yang akan membangun gedung harus memiliki sertifikat jaminan instalasi listrik berasuransi yang dikeluarkan bersama IMB (Izin Mendirikan Bangunan). Dalam sertifikat itu tertera pemilik instalasi listrik, instalasi yang mengerjakan, gambar instalasi awal dan rincian kondisi instalasi. Sehingga jika terjadi masalah kelistrikan pada gedung itu maka sangat mudah melacaknya. Kemudian sanksi yang akan diberikan bagi anggota AKLI yang terbukti bersalah adalah pencabutan izin kerja. Tapi di sisi lain AKLI juga memberikan perlindungan bagi pengguna listrik yaitu berupa peninjauan ulang instalasi gedung yang sudah lima tahun. Hal ini dimaksudkan untuk memperkecil kebakaran karena hubung singkat arus.

Tapi kalau melihat lokasi kebakaran yang sebagian besar terjadi pada perumahan dan tempat berusaha. Berarti kebakaran itu bisa disebabkan oleh karena faktor human error. Hal ini karena awamnya masyarakat terhadap listrik sehingga sering kali bertindak sembrono atau teledor dalam menggunakan listrik atau tidak mengikuti prosedur dan metode penggunaan listrik secara benar menurut aturan PLN, sehingga terjadilah kebakaran itu yang tidak sedikit kerugiannya.

Sedangkan salah satu usaha yang bisa dilakukan untuk menekan terjadinya kebakaran adalah dengan meningkatkan kesadaran masyarakat pengguna listrik untuk keperluan sehari-hari. Seperti dalam membagi-bagi arus dengan menggunakan stop kontak bukannya dilakukan dengan semaunya tapi harus dilakukan sesuai peraturan supaya tidak menimbulkan kebakaran. Artinya jika jumlah steker yang dipasang pada suatu stop kontak melebihi batas maka akan menyebabkan kabel pada stop kontak itu menjadi panas. Jika panas itu terjadi dalam waktu yang relatif lama maka hal ini akan menyebabkan melelehnya terminal utama dan akhirnya secara pelan-pelan terjadilah

hubung singkat.

Kemudian dari panas itu munculah api yang akan merambat di sepanjang kabel dan jika isolator tidak mampu menahan panas maka akan terjadilah kebakaran. Untuk itu gunakanlah stop kontak sebagaimana mestinya. Dalam hal ini ada dua stop kontak; pertama stop kontak 200 Watt hanya digunakan untuk peralatan di bawah 500 - 1000 VA; ke dua jenis stop kontak tenaga yang digunakan untuk peralatan di atas 1000 VA.

Kebakaran dapat terjadi karena adanya tiga unsur :

1. bahan-bahan yang mudah menyala serta harus adanya suhu cetusan api (biasanya  $200^{\circ}$  -  $500^{\circ}$ ),
2. energi menyala menghasilkan suatu sumber panas dengan daya yang cukup dan lama pengaruhnya,
3. adanya gas oksigen dalam jumlah yang cukup.

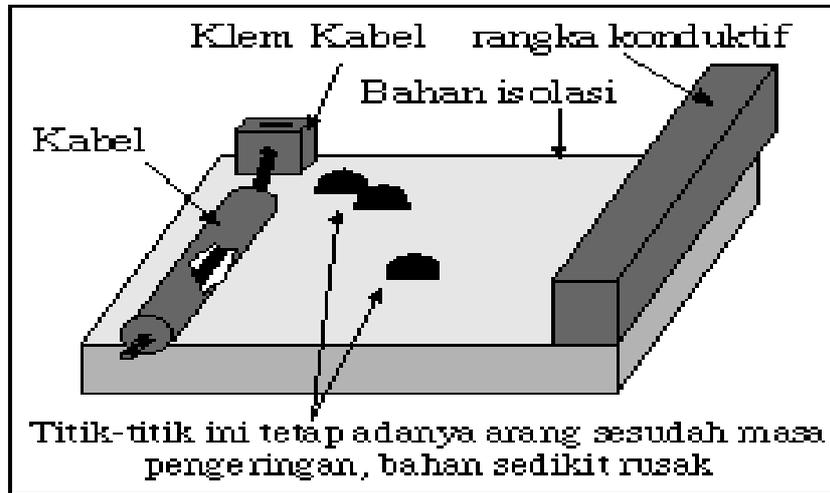
Bila tiga unsur di atas tidak lengkap, maka persyaratan bahwa dapat terjadinya kebakaran tidak dapat dipenuhinya. Jadi hubung singkat dan gangguan listrik ke bumi adalah kemungkinan sebab terjadinya kebakaran, tetapi belum tentu sumber kebakaran. Bersamaan dengan koneksi atau sambungan kabel yang tak sempurna, suatu fenomena yang disebut bersamaan dengan "*tracking*" (jejakan) adalah sumber utama dari kebakaran.

*Tracking* adalah suatu gejala atau kejadian alam, di mana suatu lapisan konduktif didirikan (*established*) di atas permukaan bahan isolasi. Bila terdapat kerusakan pada isolasi kabel, maka pada mulanya arus yang sangat kecil (*miliamps* atau *microamps*) secara sebentar-bentar (*intermittant*) mengalir di atas permukaan bahan isolasi. Percikan api yang terjadi karena kesalahan isolasi ini sangat minimal dan gejala tersebut dapat berjalan sangat lama, berbulan-bulan kadang-kadang bertahun-tahun. Jadi tiap-tiap waktu arus mengalir di atas permukaan bahan isolasi, bila sifatnya organik, akan terjadi karbonasi, tetapi sangat sedikit.

Bila lembab bertemu dengan kotoran (debu yang kotor di atas permukaan isolasi), maka akan menghasilkan hubungan konduktif jembatan. Dalam keadaan tersebut, arus rambat (*creepage current*) yang juga disebut arus *tracking* akan mengalir dalam tiap-tiap peristiwa tersebut dan kerusakan yang terjadi karenanya akan menambah sampai arus *tracking* dipertahankan (Gambar 1).

Semula arus kecil sekali (kurang dari 1 mA) dan tak menimbulkan banyak panas, yang pada mulanya cukup untuk mengeringkan lembab, sehingga arus rambat

tersebut berhenti mengalir dan baru muncul lagi bila adanya pengaruh lembab yang baru, di mana terdapat percikan api pada celah-celah yang tadinya dalam keadaan kering.



Gambar 1

Karena proses tersebut berlangsung cukup lama terhadap permukaan isolasi, dan dengan demikian dapat merusak isolasi, sehingga terbentuknya jembatan-jembatan arang (*coal bridges*). Titik-titik gangguan ini perlahan-lahan pasti akan memperbesar, begitu pula arus gangguan dan bila terdapat lembab berikutnya, akan menghasilkan arus yang lebih besar, kira-kira 5-50 mA dan mengalir pada kerusakan permukaan di mana adanya jembatan-jembatan arang (Gambar 2).



Gambar 2.

Untuk arus yang lebih besar lagi melebihi 150 mA dan kemungkinan di sekitarnya adanya bahan yang mudah terbakar, karena pengembangan panas pada titik-titik gangguan ( $P=U \times I$ ) =  $230 \times 150 \text{ mA} = 33 \text{ Watt}$ , jumlah percikan api bertambah pula.

Karena jembatan ini yang juga disebut "tahanan konduktif panas", yang dalam keadaan panas lebih banyak mengalirkan arus dari pada dalam keadaan dingin, maka proses tersebut akan dipercepat. Dengan menambah jumlah percikan api, permukaan arang akan melebar, dan arus rambat akan terus berkembang dan akan mencapai nilai 300 - 500 mA. Antara jembatan-jembatan arang akan timbul jembatan cetusan api yang panas, dan arus gangguan tiba-tiba akan berubah menjadi busur api. Bila busur api menyala, maka terbentuk kelompok-kelompok arang dan setelah setengah gelombang, arang atau karbon tersebut akan menyala dan memancarkan juga elektron-elektron, sehingga busur api tepat menyala dan material akan membakar.

Busur api menyala, sampai arus sisa (*leakage current*) dapat dieliminir atau diputuskan hanya oleh SPAS (Sakelar Pemutus Arus Sisa) atau ELCB (*earth leakage circuit breaker*) 500 mA atau padam sendiri. Jadi pengamanan pertama untuk menghindari *tracking* dalam instalasi listrik adalah memilih dengan tepat instalasi dan peralatan supaya cocok dalam lingkungannya di mana peralatan tersebut dipasang. Pengamanan yang kedua adalah dengan dipasangnya SPAS, karena pengamanan dengan dipasangnya SPAS adalah sangat efektif bila adanya gangguan isolasi ke bumi. Seperti telah dikatakan di atas bahwa gangguan *tracking* adalah gangguan antara penghantar dan netral atau bumi, maka akan menyebabkan ELCB atau SPAS bekerja.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survey lapangan serta dengan cara wawancara. Survey dilakukan untuk melihat atau melacak pemasangan instalasi listrik pada pemukiman penduduk yang tidak sesuai dengan peraturan umum instalasi listrik. Survey dilaksanakan di Kelurahan Liluwo Kecamatan Kota Tengah Kota Gorontalo. Survey dibagi dalam 5 lokasi.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Dari hasil survey yang di lakukan pada pemukiman penduduk Kota Gorontalo maka di temukan rata-rata pemasangan instalasi yang tidak sesuai dengan peraturan umum instalasi listrik. Survey dibagi dalam 5 lokasi.

## LOKASI I

Dalam Survey lokasi I dimana ditemukan pemasangan instalasi penerangan yang tidak sesuai dengan peraturan umum instalasi listrik diantaranya, Pengaman Instalasi Penerangan (MCB) tidak berada di dekat pintu, percabangan/penyambungan kabel tidak menggunakan tempat penyambungan (T DOS) . Seperti diperlihatkan pada gambar 1.



Gambar 1

## LOKASI II

Dalam mensurvei lokasi II di temukan Instalasi penerangan tersebut tidak sesuai dengan peraturan umum instalasi listrik diantaranya, penempatan MCB yang terlalu dekat dengan lantai artinya pemasangan MCB tidak sesuai dengan ketentuan 1,5 meter dari lantai, serta Penyambungan kabel di kotak penyambungan namun tidak menggunakan penutupnya. Untuk lebih jelasnya perhatikan Gambar 2.



Gambar 2.

### LOKASI III

Dalam mensurvei lokasi III ditemukan pemasangan instalasi listrik tersebut tidak sesuai dengan peraturan umum instalasi listrik diantaranya, penggunaan kotak kontak yang melayani dua beban sekaligus yaitu kulkas dan televisi dan hanya menggunakan kabel serabut, serta pemakaian isolasi yang tidak tepat. Untuk lebih jelasnya perhatikan Gambar 3.



Gambar 3.

### LOKASI IV

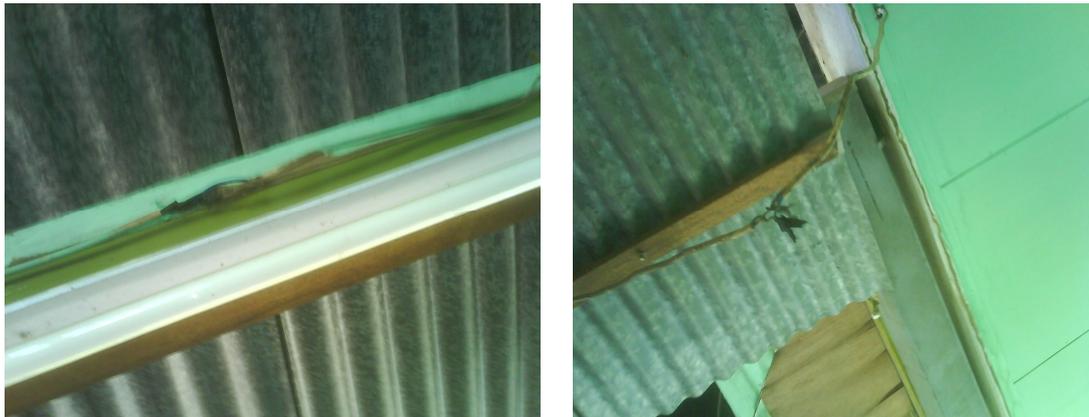
Dalam mensurvei lokasi IV di temukan Instalasi penerangan tersebut tidak sesuai dengan Peraturan umum instalasi listrik diantaranya adalah Pemasangan kabel yang semrawut serta penggunaan isolatif dari plastik serta Penggunaan Kotak Kontak yang melayani beban yang berlebihan, seperti diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4.

#### LOKASI V

Dalam mensurvei lokasi V di temukan Instalasi penerangan tersebut tidak sesuai dengan peraturan umum instalasi listrik diantaranya, penyambungan kabel yang tidak menggunakan isolasi dengan benar , seperti diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5

#### KESIMPULAN

Dari hasil survey yang dilakukan pada 5 lokasi survey ditemukan bahwa sebagian besar pemasangan instalasi listrik pada pemukiman penduduk di kelurahan Liluwo Kecamatan Kota Tengah tidak sesuai dengan peraturan umum instalasi listrik (PUIL 2000) yang menjadi dasar acuan dalam hal pemasangan instalasi. Dari hasil wawancara

yang juga dilakukan bahwa ternyata pemasangan instalasi tersebut dilaksanakan oleh masyarakat itu sendiri.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. David Latimer, CEng, FIEE. IEEE Std C62.23-1995. "IEEE Application Guide for Surge Protection of Electric Generating Plants"
2. Garniwa, Iwa, -----, *Dasar Perencanaan Instalasi Penangkal Petir*, Jurusan Elektro FTUI.
3. Kadir, AbduL, 1993. *Pengantar Teknik Tenaga Listrik*, Penerbit LP3ES.
4. PUIL 2000
5. Zuhail, 1992. *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika*. Penerbit Gramedia Jakarta.