

JURNAL ERA ABDIMAS



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
STMIK EL RAHMA YOGYAKARTA

Alamat : Jl. Sisingamangaraja No 76 Yogyakarta
Website : www.stmikelahma.ac.id
E-Mail : info@stmikelahma.ac.id



9 772614 208004

DEWAN REDAKSI

Penanggungjawab dan Penasehat

Ketua STMIK EL RAHMA
Eko Riswanto, S.T., M.Cs.

Ketua Dewan Redaksi

Andri Syafrianto, S.Kom., M.Cs.

Anggota Dewan Redaksi

Wahyu Widodo, S.Kom., M.Kom.
Yuli Praptomo PHS, S.Kom., M.Cs.
Asih Winantu, S.Kom., M.Cs.
Minarwati, S.T., M.Cs.

Penyunting Ahli

Eko Riswanto, S.T., M.Cs.
Suparyanto, S.T, M.Eng
Momon Muzakkar, ST., M.Eng

Mitra Bestari

Dr. Aris Tri Haryanto , SE., S.Kom., MM., M.Si.
Dr. Asep Rokhyadi Permana Saputra, SE., M.Si
Dr. Heri Wijayanto, S.T., MM., M.Kom.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas anugrahnya sehingga jurnal edisi kali ini dapat terbit. Sebelumnya kami ingin mengucapkan terimakasih banyak kepada dosen/peneliti/profesi yang telah mengirimkan artikelnnya kepada dewan redaksi untuk dapat dipublish pada jurnal yang kami kelola. Semua artikel yang masuk kepada dewan redaksi telah melalui proses review oleh mitra bestari dan tim dewan redaksi, segala proses revisi dan redaksional juga telah dilakukan oleh penulis sebelum jurnal ini diterbitkan. Segala bentuk kritik dan saran yang membangun dari pembaca / peneliti yang dikirimkan sangat kami harapkan demi melakukan pembenahan jurnal yang kami kelola. Akhir kata kami menghaturkan terimakasih banyak kepada semua pihak yang sudah terlibat dalam proses penerbitan jurnal ini.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Salam dari Redaksi

DAFTAR ISI

Halaman Sampul

Halaman Susunan Dewan Redaksi

Kata Pengantar

Daftar Isi

PEMASANGAN INSTALASI LISTRIK DAN GROUNDING PADA MESIN SONIC LOUNDRY DI CONDONG CATUR Muhammad Suyanto, Subandi	1 – 9
PENINGKATAN MUTU LAYANAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN DI KABUPATEN BANTUL Sumiyatun, Basuki Heri Winanrno	10 – 15
SOSIALISASI DAN PELATIHAN PENGGUNAAN VIDEO PEMBELAJARAN HAFALAN SURAT PENDEK AL QUR'AN DI TK BUDI LUHUR Sri Ngudi Wahyuni, Auva Bima'ahada Al Qodar	16 – 23
IPTEKS BAGI MASYARAKAT USAHA KECIL PRUDUKSI NATA DE COCO DI BANTUL Minarwati, Momon Muzakkar	24 – 27
PENDAMPINGAN PENERAPAN SISTEM INFORMASI KEUANGAN SEKOLAH Edi Faizal, Andhina Ika Sunardi	28 – 33

Pemasangan Instalasi Listrik Dan Grounding Pada Mesin Sonic Loundri Di Condong Catur

Muhammad Suyanto*¹, Subandi²

^{1,2}Institut Sains & Teknologi AKPRIND Jogjakarta; jl Kalisahak komplek Balapan no 28, 0274556378

³Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, IST AKPRIND Jogjakarta

e-mail: *myanto@akprind.ac.id, subandistmt@akprind.ac.id

Abstract

Many people still ignore the potential dangers of electricity use, some of whom are aware but do not know the procedure for handling electricity utilization properly. For this reason, intensive socialization is needed to prevent the danger of using electricity. Therefore this dedication takes tofik, the installation of electrical installations on laundry machines in sonic laundry entrepreneurs. Because the result of errors or non-compliance with the installation regulations stipulated in the PUIL, disturbances can occur such as the danger of fire, damage to other electrical equipment that will even have fatal consequences, namely robbing human lives. Thus, the problem of installing electrical installations in loundri entrepreneurs must really be considered and it is necessary to think about the problems that are directly related therein, namely: the type of conductor / conductor that is suitable, the size and type of security that is installed as well as paying attention to other provisions that must be obeyed. So that the dangers that arise as mentioned above can be avoided or minimized as possible, besides that users / consumers will feel at ease and safe in carrying out activities or use in an electrical installation environment.

Keywords: *Loundry, clothes washing machine, electrical installation.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dan peningkatan kelistrikan di Indonesia saat ini semakin tinggi, dengan makin meningkatnya perkembangan kelistrikan di Indonesia maka keselamatan yang berhubungan dengan ketenagalistrikan pada dasarnya adalah segala upaya atau langkah-langkah pengamanan terhadap instalasi tenaga listrik, peralatan serta pemanfaatan listrik untuk mewujudkan kondisi andal dan aman baik bagi pekerja maupun masyarakat umum.

Kita menyadari benar bahwa belum seluruh anggota masyarakat mengerti atau menyadari adanya potensi bahaya dari penggunaan listrik, sebagian sudah menyadari tetapi belum mengetahui bagaimana prosedur untuk menangani pemanfaatan listrik dengan benar. Untuk itu perlu sosialisasi yang intensif untuk mencegah terjadinya bahaya dari listrik, baik terhadap jiwa manusia maupun harta benda.

Masalah pemakaian energi listrik terutama pada instalasi-instalasi gedung atau rumah tinggal, baik untuk penerangan maupun untuk proses energi yang lain harus benar-benar diperhatikan dan disesuaikan dengan peraturan-peraturan yang telah ditetapkan oleh pemerintah yang dalam hal ini adalah Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL). Karena akibat dari kesalahan atau tidak dipatuhinya syarat-syarat tentang peraturan instalasi yang telah ditetapkan dalam PUIL tersebut, maka akan terjadi gangguan seperti bahaya kebakaran, rusaknya peralatan rumah tangga listrik lainnya bahkan akan berakibat fatal yakni merenggut jiwa manusia.

Dengan demikian masalah pemasangan instalasi listrik pada bangunan harus benar-benar diperhatikan dan perlu dipikirkan tentang masalah yang langsung terkait didalamnya yaitu : jenis penghantar / konduktor yang sesuai, ukuran dan jenis pengamanan yang dipasang serta memperhatikan ketentuan-ketentuan lain yang harus ditaati. Sehingga bahaya yang timbul seperti disebutkan diatas dapat dihindari atau ditekan sekecil mungkin, disamping itu

para pemakai/ konsumen akan merasa tentram dan aman didalam melakukan kegiatan atau penggunaan dalam lingkungan instalasi listrik.

2. METODE

Pelaksanaan Program Pemasangan Instalasi Listrik Dan Grounding Pada Mesin Sonic Laundry di Jl Asem Gede Condong Catur Sleman Jogjakarta, perlu dilakukan secara bertahap antara lain yaitu:

2.1. Tahap Persiapan

Dalam tahapan ini meliputi survey lokasi dimana pengabdian ini dilaksanakan untuk mendata bahan dan alat yang akan digunakan, dalam hal ini diperlihatkan seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Sonic Loundri



Gambar 2. Saat dilakukan diskusi dengan Pemilik Sonic Laundry

Kemudian dilakukan diskusi dengan pemilik Sonic Laundry dan kerjasama dengan perwakilan warga kampung agar dalam hal penyediaan atau pembelian bahan dan peralatan yang dibutuhkan untuk pendampingan dalam hal pemasangan instalasi pada peralatan laundri dan pengaman peralatan, supaya pengguna tidak mengalami tegangan kejut saat melaksanakan pencucian. Pada tahap ini tampak sedang dilakukan diskusi dengan pemilik londri sebagaimana diperlihatkan pada gambar 2.

2.2. Pelaksanaan

Kegiatan ini dilaksanakan pada Maret 2020 yang bertempat di Jl. Asem Gede Condong Catur Sleman Jogjakarta. Pedampingan pemasangan instalasi listrik pada peralatan mesin cuci dan pengamanan dipasang grounding atau pentanahan peralatan ini dihadiri oleh beberapa lorang sebagai perwakilan bahwa benar benar dilakukan pemasangan instalasi listri di tempat yang telah ditentukan sebagai tempat usaha londri sebagaimana diperlihatkan pada gambar 3.

Pengamanan Terhadap Tegangan Sentuh

Sentuhan dengan tegangan dapat terjadi secara langsung dan secara tidak langsung, Pengaman terhadap sentuhan langsung : adalah pengaman terhadap sentuhan pada bagian yang

aktif dari suatu peralatan atau instalasi yang dalam keadaan normalnya bertegangan. [1].



ELCB Schneider Electric, [Acti9 RCD](#)

Gambar 3. ELCB Produk dari Schneider

- a. langsung : adalah pengaman terhadap sentuhan pada “badan” peralatan atau instalasi yang menjadi bertegangan pada waktu ada gangguan / hubung singkat ke “badan” tersebut. Yang dimaksud dengan “badan” adalah bagian konduktif yang tidak merupakan bagian sirkit, atau dengan kata lain pengaman terhadap sentuhan tidak langsung disebut pula pengamanan terhadap tegangan sentuh pada waktu ada gangguan.

Sehingga setelah dipasang pengaman berupa pentanahan atau grounding pada body perlatan, diharapkan tegangan skejut tidak terjadi sedangkan alat proteksinya menggunakan peralatan hubung berupa ELCB (*Earth Leakage Circuit Breaker*) atau sering disingkat dengan ELCB sebagaimana diperlihatkan pada gambar 3.[2].

Sekilas bentuk unit ini seperti MCB, namun fungsi dari ELCB ini berbeda dari [MCB \(*Miniature Circuit Breaker*\)](#). ELCB merupakan komponen kelistrikan yang berfungsi untuk mendeteksi arus yang bocor pada instalasi listrik dengan impedansi tinggi. Unit ini tidak memiliki pengaman thermal dan magnetis sehingga perlu bantuan dari MCB pada sisi atasnya untuk pengaman dari hubungan singkat.

Dalam penggunaannya, ELCB tidak boleh dipasangkan jika arus singkat lebih dari 6 kA. Dipadukan dengan alat bantu seperti OFS, MN, dan MX yang memiliki signaling dan trip jarak jauh.

Keunggulan dari ELCB ini karena dapat dioperasikan secara manual seperti saklar dan juga memiliki mekanisme trip sendiri yang digunakan jika pengaman arus bocor dibutuhkan pada sekelompok sirkit maksimum (4 sirkit).

Cara Kerja ELCB

Sebenarnya cara kerja dari ELCB ini cukup sederhana dengan sebuah relay sebagai eksekutornya. Peralatan listrik yang berjalan normal memiliki total arus yang mengalir pada kawat (+) “plus” dan “netral” yang seimbang sehingga tidak ada perbedaan antara arus tersebut.

Namun, jika ada seseorang yang tersengat arus listrik maka akan terjadi arus tambahan karena arus dari rangkaian akan tersalurkan dari orang yang tersengat ke tanah. Disinilah fungsi dari ELCB, unit ini akan mendeteksi perubahan arus tersebut yang akan mengaktifkan relay yang akan memberi perintah kepada MCB untuk memutus arus.



Gambar 4. Pengaman MCB dan PHB



Gambar 5. Instalasi dengan Pengaman

Dalam kasus ini perbedaan arus melewati batas aman atau sekitar 30 mA sudah cukup untuk mengaktifkan *relay* dan memberi perintah ke MCB. Sehingga seseorang yang tersengat listrik masih bisa ditolong dengan adanya ELCB.

Kelebihan dari ELCB, memiliki respon kerja sekitar < 0.1 detik untuk memutus arus listrik, merupakan kelebihan utama dari Earth Leakage Circuit Breaker ini. Selain dapat menyelamatkan manusia dari sengatan listrik yang bisa membahayakan nyawa, alat ini juga berguna untuk melindungi peralatan listrik yang memiliki resiko tinggi terhadap kebocoran listrik yang diakibatkan kerusakan atau kesalahan pada saat instalasi.

MCB (Miniature Circuit Breaker)

MCB adalah perangkat elektromekanis yang melindungi rangkaian listrik dari arus berlebih, yang mungkin terjadi akibat konsleting, kelebihan beban, atau desain yang tidak sempurna. Ini adalah pilihan yang lebih baik untuk sebuah sekering karena tidak memerlukan alternatif setelah kelebihan diidentifikasi, seperti diperlihatkan pada gambar 5.

MCB dapat dengan mudah ditata ulang dan dengan demikian memberikan perlindungan operasional yang lebih baik dan kecekatan yang lebih besar tanpa menimbulkan biaya operasi yang besar. Prinsip operasi MCB sederhana.



MCB - Miniature Circuit Breaker

Gambar 6. Bentuk Fisik M

Fungsi MCB dengan mengganggu stabilitas aliran listrik melalui rangkaian setelah kesalahan terdeteksi. Dalam kondisi sederhana pemutus rangkaian ini adalah sakelar yang secara rutin mati ketika arus mengalir melewatinya dan melewati maksimum yang dapat diterima. Secara umum, ini dirancang untuk mencegah arus berlebih dan panas berlebih. [3].

MCB mengganti unit sakelar-sekring yang dapat diputar ulang batas

untuk aplikasi domestik dan industri berdaya rendah dengan sangat cepat. Dalam sistem pengkabelan, MCB merupakan perpaduan dari ketiga fungsi seperti perlindungan konsleting, beban berlebih, dan switching. Perlindungan overload dengan menggunakan strip bimetal & perlindungan konsleting dengan solenoid bekas.

Ini dapat diperoleh dalam versi kutub (pole) yang berbeda seperti single pole, dual pole, triple pole dan four pole dengan kutub (pole) netral jika perlu. Peringkat arus normal berkisar 0.5-63 A dengan kapasitas putus konsleting simetris 3-10 KA, pada level tegangan 230 atau 440V. [4]. [5].

Karakteristik MCB

Karakteristik MCB terutama meliputi yang berikut :

- Nilai arus tidak lebih dari 100 ampere
- Biasanya, karakteristik perjalanan tidak dapat disesuaikan
- Operasi magnetik termal / panas

2.3. Evaluasi dan Pengawasan

Kegiatan ini akan dilakukan setiap bulannya minimal 6 sekali untuk evaluasi dan pengawasan peralatan pengaman yang dipasang di operasional peralatan di Sinic Laundry, sehingga kita dapat mengetahui dampak secara langsung.



Gambar 7. Tahapan Program pelaksanaan Pengabdian Masyarakat

Dalam kegiatan ini kami bersinergi dengan dan perwakilan dari masyarakat setempat. Secara garis besar tahapan metode pelaksanaan program pengabdian yang dilaksanakan kepada masyarakat seperti diperlihatkan pada gambar 7 adalah sebagai berikut:

Energi Listrik dapat dimanfaatkan dalam pemakaiannya antara lain:

1. Sebagai penggerak mesin Listrik secara mekanik, yang antara lain digunakan untuk penggerak pompa air, kipas angin AC, Mesin pendingin DLL
2. Untuk alat-alat pemanas yaitu pemanggang roti, setrikalistrik.
3. Sebagai sarana hiburan antara lain : Radio, Televisi
4. Sarana untuk alat-alat pertanian, pertukangan dan industri
5. Dan tidak kalah pentingnya sebagai sarana penerangan ruangan

Sehingga dalam pemakaian energi listrik, diperlukan suatu instalasi listrik yang benar-benar memenuhi syarat-syarat yang diberlakukan sesuai dengan PUIL 1977 dan 2000, yang antara lain Instalasi harus memenuhi syarat :

1. Harus memenuhi syarat Ekonomis
2. Harus memenuhi syarat Keamanan
3. Harus memenuhi syarat Handal
4. Harus memenuhi syarat Stabilitas
5. Harus memenuhi syarat Estetika/Kerapian

Pemasangan instalasi listrik terikat pada peraturan-peraturan yang berlaku. Tujuan dari peraturan ini adalah :

- a) Pengamanan bagi manusia dan barang.
- b) Penyediaan tenaga listrik yang aman dan efisien.

Supaya listrik dapat digunakan dengan aman maka syarat yang ditentukan dalam peraturan sangat ketat. Peraturan instalasi listrik terdapat pada buku Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL). Buku peraturan ini diterbitkan oleh panitia revisi PUIL, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Sebelum dipergunakan, semua instalasi yang dipasang harus diperiksa dan diuji lebih dulu sesuai dengan ketentuan PUIL 1977-87 dan 2000.

Peraturan listrik dapat dipergunakan untuk instalasi apabila :

- a) Memenuhi ketentuan PUIL 1977-2000.
- b) Telah dapat pengesahan atau izin dari instalasi yang berwenang (ayat 202 pasal B.1).

Menurut PUIL 1977 ayat 110 T.16, tegangan dibagi menjadi :

- a) Tegangan Rendah (TR), tegangan > 1000 Volt (>1 kV).
- b) Tegangan Menengah (TM), tegangan 1000 Volt – 20.000 Volt (1 kV – 20 kV).
- c) Tegangan Tinggi (TT), tegangan < 20.000 Volt (<20 kV).

Di Indonesia, peralatan listrik diuji oleh suatu lembaga dari perusahaan umum listrik negara yaitu Pusat Penyelidikan Masalah Kelistrikan. Peralatan listrik yang mutunya diawasi oleh Lembaga Masalah Ketenagaan (LMK) dan telah disetujui, diizinkan untuk memakai tanda persetujuan LMK.

Pada kabel yang berselubung bahan tero plastik misalnya bahan yang berselubung PVC tanda persetujuan ini dibuat timbul dan diletakkan pada selubung luar kabel. Cara ini sulit dikerjakan untuk kabel-kabel ukuran kecil, untuk kabel yang demikian dipergunakan kartu sebagai tanda persetujuan LKM.

PUIL 1977 berlaku untuk semua instalasi listrik arus kuat (ayat 202 A.2) kecuali instalasi atau bagian instalasi yang disebut dalam ayat 102 A.2.

Instalasi listrik dianggap sudah memenuhi syarat apabila :

1. Tahanan isolasi dari instalasi harus 1000 x tegangan kerja (dalam satuan Ohm) sesuai ayat 215 B.2. Misalnya suatu instalasi yang mempunyai tegangan kerja 220 Volt, maka tahanan isolasi yang diizinkan harus lebih besar dari 220.000 Ohm atau $0,22$ M Ω .
2. Drop/turun tegangan dari sumber ketitik lampu/beban maksimum 5% (ayat 413 A.5). Misalnya tegangan dari sumber 220 Volt, maka turun tegangan yang diizinkan adalah $5\% \times 220$ Volt = 11 Volt.

PUIL ayat 215 B.2 menyatakan tahanan isolasi dari semua bagian yang tidak ditanahkan baik antar hantaran maupun hantaran dengan tanah, tidak termasuk mesin listrik, akumulator, transformator,

hantaran luar, perlengkapan hubung bagi, dan armatur lampu sekurang-kurangnya harus 1000 Ohm untuk setiap satu volt tegangan kerja.

PUIL ayat 413 A.5 menyatakan susut tegangan antara perlengkapan hubung bagi utama dan setiap titik beban tidak boleh dari 5 % dari tegangan sumber, bila semua hantaran instalasi dilalui arus maksimum.

Besarnya arus yang mengalir dapat dihitung dengan persamaan 1 dan 2 :

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi} \dots\dots \text{Ampere (untuk arus bolak-balik 1 fase)} \dots\dots (1)$$

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi \times \sqrt{3}} \dots\dots \text{Ampere (untuk arus bolak-balik 3 fase)} \dots\dots (2)$$

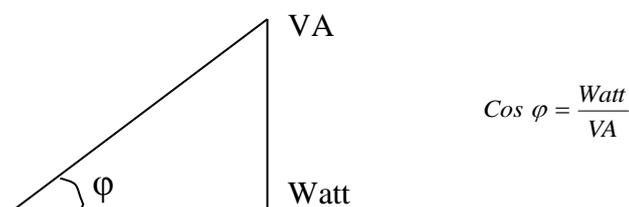
dimana : $\cos \varphi$ = Faktor kerja/daya beban (pf)

I = Arus yang mengalir (ampere)

P = Daya beban (Watt)

V = Tegangan kerja (Volt)

Untuk lampu pijar $\cos \varphi = 1$, maka Watt = VA



Menentukan besarnya zekering :

Kita menghitung arus maksimum yang lewat penghantar, misalnya daya 900 VA, tegangan 220 Volt, maka arus maksimum (I) yang lewat penghantar adalah :

$$I = \frac{\text{daya (P)}}{\text{tegangan (V)}} = \frac{900}{220} = 4,09 \text{ Ampere}$$

Maka besarnya zekering yang kita gunakan adalah setingkat lebih besar dari 4,09 Ampere, maka zekering yang dipakai adalah 6 Ampere.

Sistem Pentanahan (Grounding) [6].

Sistem ini biasa disebut sebagai grounding atau Instalasi grounding. Sistem grounding ini sudah banyak orang yang menggunakannya. Bahkan di setiap bangunan-bangunan atau kantor-kantor sudah memakai system grounding ini https://www.instalasi_penangkalpetir.com/sistem-pentanahan-grounding/. Untuk daerah-daerah di pedalaman pun system

grounding sudah di pasang, karena di dataran yang luas pun bisa terkena sambaran petir. Oleh karena itu system grounding cukup besar manfaatnya baik untuk bangunan atau alat yang ingin kita lindungi maupun nyawa kita sendiri.



Gambar 8. Sistem Pentanahan

Grounding merupakan sistem pengamanan terhadap perangkat-perangkat yang mempergunakan listrik sebagai sumber tenaga, dari lonjakan listrik, petir dll. Grounding sistem pentanahan di data center menjadi salah satu unsur penting dalam data center karena sistem grounding ini memberikan kebutuhan tenaga utama bagi data center. Standar pentanahan grounding untuk data center tercantum dalam beberapa dokumentasi grounding antara lain : TIA-942, J-STD-607-A-2002 dan IEEE Std 1100 (IEEE Emerald Book), IEEE Recommended Practice Grounding for Powering and Grounding Electronic Equipment [7].

Tujuan utama dari adanya grounding sistem pentanahan ini adalah untuk menciptakan sebuah jalur yang low-impedance (tahanan rendah) terhadap permukaan bumi untuk gelombang listrik dan transient voltage. Penerangan, arus listrik, circuit switching dan electrostatic discharge adalah penyebab umum dari adanya sentakan listrik atau transient voltage. Grounding sistem pentanahan yang efektif akan meminimalkan efek tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemakaian energi listrik sebenarnya dapat dilakukan penggunaannya secara efisien atau ekonomis, baik dari tingkat pemasangan instalasi maupun dalam pemakaian energinya. Oleh karena itu dengan instalasi yang baik, akan sangat besar pengaruhnya dalam tingkat penyaluran energi listrik yang digunakan. Sehingga dalam hal ini, yang perlu diperhatikan dalam pemakaian energi listrik adalah :

1. Pemasangan instalasi listrik harus memenuhi syarat yang ditetapkan oleh PUIL 1977-87 maupun PUIL 2000.
2. Mengurangi tingkat bahaya dalam menggunakan kawat/kabel serabut.
3. Perhatikan dalam melakukan penyambungan kawat ataupun kontak, yang benar-benar baik dan kokoh(tidak longgar)
4. Gunakan pemakaian lampu penerangan, pompa air seperlunya saja.
5. Matikan peralatan rumah tangga atau barang elektronik yang menggunakan suplay listrik, jika tidak diperlukan (dalam arti cabut kontaknya atau off-kan saklar yang terhubung ke sumber)

Sebelum dibicarakan lebih dalam mengenai pengamanan, untuk pemakaian energi listrik, maka perlu diperhatikan beberapa hal penting apakah yang perlu diamankan. Misal jika terjadi hubung singkat maupun tegangan kejut akibat pemakaian listrik. Antara lain adalah: Peralatan; bangunan; dan penggunaannya, oleh karena itu ada beberapa hal pokok yang perlu dicermati:

1. Pemasangan Arde(*grounding*) atau kawat tanah diusahakan mencapai pada air tanah atau tanah basah, jika tidak dapat lakukan pentanahan buatan tetapi disesuaikan dengan petunjuk yang ada.
2. Pada bagian mula dari sumber tegangan, setelah KWHmeter biasanya dipasang boks sekring dan dilengkapi dengan alat pengaman hubung singkat berupa sekring kas, yang nilai pasangannya telah disesuaikan. Atau yang dipasang oleh konsumen(pemakai), demi menjaga keamanan maka perlu diperhatikan jangan menyambung sekring yang telah putus dengan kawat serabut atas inisiatif sendiri, tanpa diperhatikan nilai kemampuan dari bahan penyambungannya. Sebaiknya ganti dengan sekring yang baru dan disesuaikan dengan nilai nominalnya.
3. Pemasangan stop kontak(kontak-kontak dinding dalam pemasangannya harus dilengkapi dengan pemasangan arde(pentanahan), biasanya untuk membedakan arde diberi warna kuning mengingat tegangan sumber sebesar 220 volt, kaawat fasa berwarna hitam dan nol berwarna merah.
4. Demi menjaga keamanan peralatan listrik yang digunakan, setiap peralatan listrik dan perlengkapan jika akan digunakan harus disesuaikan terlebih dahulu dengan kapasitas tegangan yang diijinkan, jika ragu lihat buku petunjuk.
5. Hantaran ataupun peralatan listrik tidak diperbolehkan ditempatkan pada daerah yang

banyak mengandung uap air (lembab); mengandung gas; debu dan bahan kimia yang dapat merusak baik tingkat isolasinya maupun komponen peralatan.

6. Dalam penyambungan antar hantaran maupun dengan peralatan listrik lainnya harus tersambung dengan kuat(tidak longgar), lakukan penyambungan antar kabel dengan Tdoos atau Kdoos sebagai tempat percabangan pipa instalasi.
7. Dalam penyambungan atau hubungan yang cukup longgar akan mengakibatkan terjadinya loncatan bunga api listrik dan akibatnya akan panas yang berlebihan, sehingga dimungkinkan dapat mengakibatkan kebakaran.
8. Sebagai himbauan jika akan melakukan perbaikan, baik peralatan maupun penghantar listrik hendaknya perhatikan petunjuk yang ada dan jangan lupa gunakanlah peralatan yang memadai.

Pengamanan terhadap bahaya arus listrik bertujuan untuk menjamin agar bahaya yang timbul akibat gradient tegangan disekitar peralatan listrik dapat diatasi. Pembumian pengaman merupakan persyaratan terpenting untuk melindungi manusia, ternak dan harta benda, pembumian pengaman selengkapny meliputi :

a. Pengaman terhadap kejut listrik

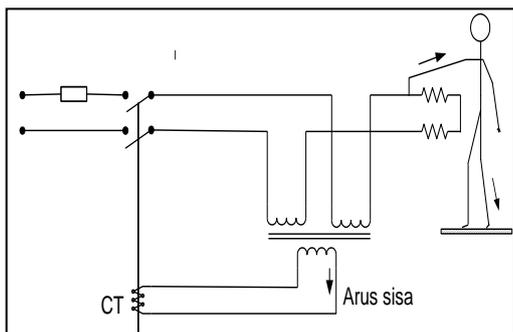
Pengamanan terhadap tegangan kejut listrik mendapat prioritas utama karena berkaitan langsung dengan keselamatan manusia, masalah ini menjadi dasar utama bagi pertimbangan system pembumian. Tegangan kejut ini dibedakan menjadi tegangan sentuh (*touch voltage*), dan tegangan pindah (*transfer voltage*).

b. Pengaman terhadap efek themal

Tegangan sentuh adalah tegangan yang timbul antara dua bagian yang dapat tersentuh dengan serempak karena terjadi kegagalan isolasi, besarnya tegangan sentuh yang dianggap aman bagi manusia ini dipengaruhi oleh banyak factor seperti lamanya tagangan kejut, tahanan jenis tanah, berat badan manusia.

c. Pengaman terhadap tegangan lebih

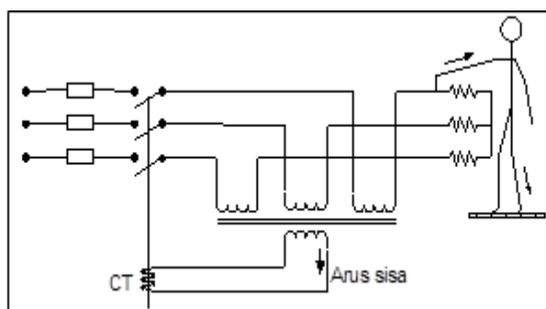
Tegangan kejut yang berupa tegangan pindah (*transfer voltage*) dapat dialami oleh seseorang yang menyentuh konduktor pentanah atau metal yang ditanahkan ditempat lain atau tempat jauh, tegangan ini berbahaya karena nilainya sama dengan tegangan sentuh maksimum, persyaratan atau criteria keamanan tegangan transfer ini sama dengan tegangan sentuh.



Gambar 9. Sakelar bocoran tanah 1 fase

d. Pengaman terhadap tegangan kurang.

Pengamanan terhadap tegangan sentuh baik yang langsung maupun yang tidak langsung, untuk waktu yang lama menurut PUIL 1987 memper -syaratkan tegangan ini diperbolehkan setinggi-tingginya 50 Volt untuk arus bolak-balik dan 120 Volt untuk arus searah. Sehingga bila terjadi sentuhan tegangan baik yang langsung ataupun tidak langsung tidak akan membahayakan.



Gambar 10. Sakelar bocoran tanah 3 fase

Karena arus bocoran tanah sebagai akibat sentuhan langsung ini sangat kecil, maka sakelarpun harus sensitive, yaitu arus bocor sebesar 30 mA sudah mampu menyebabkan tripnya sakelar.

Pengamanan terhadap sentuhan langsung, pengamanan ini meliputi :

- Pengamanan dengan isolasi pada bagian-bagian yang aktif, misalnya : kabel, kawat berisolasi dan sebagainya.
- Pengaman dengan selungkup atau sekat, misalnya : kotak sakelar, Perlengkapan Hubung Bagi (PHB)
- Pengamanan dengan penghalang, misalnya : sekedar dipagari agar orang tidak bisa mendekat, atau dengan meletakkannya dibelakang kisi-kisi.

- Pengaman dengan Sakelar Pengaman Arus ke tanah, sakelar ini bekerjanya berdasarkan adanya arus bocor ke tanah yang disebut juga arus bocoran tanah atau disebut juga arus sisa yang timbul akibat sentuhan langsung.

Pengamanan terhadap sentuhan tidak langsung, pengamanan ini meliputi :

1. Pengamanan dengan pemutusan secara otomatis dari suplay, diperlukan kawat pengaman dan alat-alat pengaman seperti misalnya sekering dan sakelar pengaman.
2. Pengamanan dengan isolasi pengaman, yaitu dengan cara memberi isolasi tambahan disamping isolasi utamanya (berisolasi ganda), sehingga kalau terjadi kerusakan pada isolasi utamanya, badan peralatan yang mungkin terpegang/tersentuh tangan masih belum bertegangan.
3. Pengamanan dengan alas isolasi, yaitu dengan memberikan isolasi pada tempat kaki berpijak atau pada lantai dan benda-benda konduktif lainnya yang berhubungan dengan tanahnya yang terjangkau tangan sedemikian sehingga tercegahlah orang terkena tegangan sentuh yang berbahaya bila terjadi kegagalan isolasi.

Pembumian pengaman dan pembumian netral pengaman, pengamanan terhadap tegangan sentuh

$$R_E \leq \frac{50}{k \times I_n} \Omega$$

pada instalasi konsumen yang dipakai sesuai IEC (International Electrotechnical Commission) disebut TT system atau menurut PUIL disebut sebagai Pentanahan Pengaman. Besarnya nilai tahanan pentanahan ditetapkan sebagai berikut :

dimana :

k = bilangan yang tergantung dari karakteristik sekering/ alat pengaman yang bersangkutan
 I_n = arus nominal sekering / alat pengaman
 Contoh : Suatu alat pengaman yang dipakai adalah sekering 10 A, maka

$$\text{dengan } k = 2,5$$

$$R_{E2} \leq \frac{50}{2,5 \times 10} = 2 \Omega$$

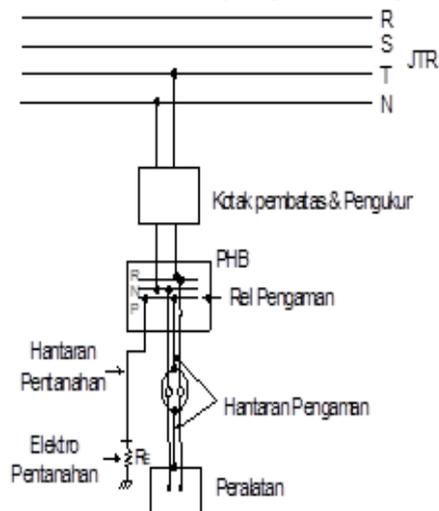
Jika terjadi kegagalan isolasi pada peralatan konsumen, diharapkan sekering akan putus atau alat pengaman akan bekerja dan tegangan sentuh pada badan peralatan konsumen akan segera hilang.

Pembahasan terhadap hasil penelitian dan pengujian yang diperoleh disajikan dalam bentuk uraian teoritik, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Hasil percobaan sebaiknya ditampilkan

4. KESIMPULAN

Dengan adanya penyuluhan dan pemasangan instalasi kelistrikan di Sonic Laundry ini, diharapkan:

1. Pengguna energi listrik yang dalam hal ini konsumen dapat memahami dan mengerti akan peraturan-peraturan dan persyaratan instalasi listrik yang harus dipatuhi.



Gambar 11. Instalasi Lengkap

2. Sehingga kecelakaan yang diakibatkan energi listrik akan ditekan sekecil mungkin, terutama pada keselamatan jiwa manusia.
3. Dan juga kebakaran akibat arus hubung singkat listrik dapat dihindarkan. Dengan dipatuhinya peraturan-peraturan tersebut, maka konsumen akan merasa aman dan tentram dalam menikmati keberadaan listrik.

5. SARAN

Pemasangan instalasi listrik di Sonic Laundry, masih banyak kekurangannya, mengingat pengamanan seperti grounding atau pentanahan yang dipasang masih jauh dari sempurna. Diharapkan untuk kedepannya masih perlu dipasang pentanahan yang lebih dalam dengan nilai pentanahan lebih kecil dari 5 ohm

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Sonic Laundry, yang telah memberi dukungan terrealisasinya abdimas dan LPPM IST AKPRIND yang telah mendukung finansial terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Baldev Thapar, Victor Gerez [1996], "Equivalent Resistivity Of Non-uniform Soil For Grounding Grid Design", IEEE Transaction on Power Delivery, Vol.10 No.2, pp.759-767
- [2] <https://www.se.com/id/id/faqs/FA409991/>
- [3] J.Lazzara, N.Barbeito [1990], "Simplified Two Layer Model Substation Grounding Grid Design Methodology", IEEE Transaction on Power Delivery, Vol.5, No.4, pp.1741-1750
- [4] J.M. Nahman, V.B. Djordjevic [1996], "Resistance To Ground of Combined Grid-Multiple Rods Electrodes", IEEE Transaction on Power Delivery, Vol. 11, No. 3, pp.1337 - 1342
- [5] T.S Hutaaruk [1991], "Pengetanahan Netral Sistem tenaga & Pengetanahan Peralatan" , Benerbit Erlangga Jakarta.
- [6] Y.L. Chow, J.J. Yang, and K.D Srivastava [1995], "Grounding Resistance Of Buried Electrodes in Multi-Layer Earth Predicted by Simple Voltage Measurements along Earth Surface-A Theoretical Discussion", IEEE Transaction on Power Delivery, Vol.10, No.2, pp.707 - 715.
- [7] Y.L. Chow, M.M Elsherbiny, M.M.A Salama [1996], "Resistance Formula of Grounding System in Two-Layer Earth", IEEE Transaction on Power Delivery, Vol.11, No. 3, pp. 1330 - 1336

