

P E N Y U L U H A N
BAHAYA LISTRIK BAGI KESEHATAN



LOKASI :
KELURAHAN SRIMULYA
KECAMATAN SEMATANG BORANG

DI SUSUN OLEH :

DIAN EKA PUTRA, ST., MT
IR. SUBIANTO, MT
IR. CHOIRUL RIZAL, MT
DAENY SEPTI YANSURI, ST., MT
MARLIYUS SUNARHATI, ST., MT
SURYA DARMA, ST., MT
RADEN AHMAD YANI, ST., MT
R.M. EDDY SUHERMAN, ST., MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PALEMBANG
TAHUN 2020

LAPORAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT

Judul : **Bahaya Listrik Bagi Kesehatan**

Ketua Penyuluh

- a. Nama Lengkap : **Dian Eka Putra, ST.,MT**
- b. NIDN : 0226077901
- c. Jabatan Fungsional : Lektor/ IIIc
- d. Program Studi : Teknik Elektro

Anggota Penyuluh I

- a. Nama lengkap : **Ir. Subianto.,MT**
- b. NIDN : 0207036201
- c. Jabatan Fungsional : Lektor/ IIIc
- d. Program Studi : Teknik Elektro

Anggota Penyuluh II

- a. Nama lengkap : **Ir. Choirul Rizal .,MT**
- b. NIDN : 0024126201
- c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- d. Program Studi : Teknik Elektro

Anggota Penyuluh III

- a. Nama lengkap : **Daeny Septi Yansuri, ST.,MT**
- b. NIDN : 0230096901
- c. Jabatan Fungsional : Lektor/ IIIc
- d. Program Studi : Teknik Elektro

Anggota Penyuluh IV

- a. Nama Lengkap : **Marliyus Sunarhati, ST., MT**
- b. NIDN : 0224076201
- c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli/ IIIa
- d. Program Studi : Teknik Elektro

Anggota Penyuluh V

- a. Nama Lengkap : **Surya Darma, ST., MT**
- b. NIDN : 0209116201
- c. Jabatan Fungsional : Lektor/ IIIc
- d. Program Studi : Teknik Elektro

Anggota Penyuluh V

- e. Nama Lengkap : **Raden Ahmad Yani, ST., MT**
- f. NIDN : 02030676201
- g. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli/ IIIb
- h. Program Studi : Teknik Elektro

Anggota Penyuluh VI

a. Nama Lengkap : **R.M. Edy Suherman ST., MT**
b. NIDN : 0230096701
c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli/ IIIb
d. Program Studi : Teknik Elektro
Lama Penyuluhan : 1 (satu) hari
Unit Kerja : Universitas Palembang
Tempat Pengabdian : Palembang
Waktu Pengabdian : 17 Juli 2020
Biaya Pengabdian : Rp 5.000.000,-
Sumber Dana : Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Palembang



Palembang, 17 Juli 2020
Ketua kelompok,

Dian Eka Putra, ST. MT
NIDN: 0226077901



ABSTRAK

Kebutuhan akan energi listrik semakin meningkat dan tidak terlepas dari kehidupan manusia, listrik memberikan manfaat yang besar bagi manusia saat ini karena hampir seluruh kegiatan manusia tidak lepas dari listrik. Selain memberikan manfaat yang besar listrik juga memberikan bahaya yang besar bagi manusia, mulai dari terganggunya kesehatan manusia dan kematian bila bersentuhan langsung dan tidak langsung dengan listrik yang bertegangan rendah, menengah dan apa lagi bertegangan tinggi. Ketidaksiplinan dan kelalaian akan penggunaan piranti-piranti listrik baik dalam rumah tangga maupun industri merupakan penyebab terjadinya kecelakaan akibat dari listrik, mulai dari terkejut atau shock listrik, kebakaran dan kematian manusia. Selain itu kurangnya pengetahuan akan instalasi listrik, penggunaan material dan bahan listrik yang standar serta bagaimana cara bekerja di instalasi listrik bertegangan merupakan penyumbang kecelakaan manusia akibat dari kesetrum listrik, tentunya terganggunya kesehatan manusia.

Kata Kunci : bahaya, kecelakaan, kesetrum listrik.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan atas kehadiran Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya saya masih diberi kesempatan untuk menyelesaikan makalah ini. Tidak lupa saya ucapkan kepada rekan-rekan sejawat yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan makalah ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan makalah ini masih banyak kekurangan, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Dan semoga dengan selesainya makalah ini dapat bermanfaat bagi penulis dan masyarakat luas, terutama masyarakat di Desa Muara Karang Kecamatan Pendopo Kabupaten Empat lawang .

Palembang, 05 Februari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Manfaat	2
BAB II PEMBAHASAN	
2.1. Bahaya Listrik	3
2.1.1 Bahaya Listrik bagi Kesehatan	3
2.1.2 Macam-macam Bahaya Listrik bagi Manusia.....	6
2.2 Macam-macam Tegangan yang Timbul	7
2.2.1 Tegangan Sentuh	7
2.2.2 Tegangan Langkah	8
2.2.3 Tegangan Pindah	8
2.3 Arus Melalui Tubuh Manusia	9
2.3.1 Arus Persepsi (Perception Current)	9
2.3.2 Arus Mempengaruhi Otot (Let Go Current)	10
2.3.3 Arus Fibrilasi (Fibrillating Current)	10
2.3.4 Arus Reaksi (Reaktion Current)	11
2.3.5 Tahanan Tubuh Manusia	12
2.3.6 Syok Listrik (Kejutan Listrik)	12
2.3.7 Pengaruh Syok Listrik terhadap Tubuh	14
2.4 Pertolongan Terhadap Syok Listrik	15
BAB III PENUTUP	
3.1 Penutup	16
3.2 Saran	16
DAFTAR PUSTAKA	

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan dalam bidang kelistrikan adalah pemahaman tentang kesehatan dan keselamatan kerja dalam penerapannya dibidang kelistrikan untuk menjamin keandalan instalasi listrik sesuai tujuan penggunaannya dan mencegah bahaya akibat kestrum listrik, seperti bahaya sentuh langsung, bahaya sentuh tidak langsung dan kebakaran. Perasaan takut ataupun trauma dari serangan listrik yaitu adanya kerusakan yang disebabkan oleh aliran listrik yang tinggi maupun rendah yang mengalir tubuh manusia dan membakar jaringan ataupun terganggunya fungsi orga tubuh. Namun tingkat cedera dari kecelakaan tergantung pada beberapa faktor, antara lain jenis atau kuat arus listrik, tegangan, ketahanan tubuh terhadap arus listrik dan lamanya tubuh terkena paparan arus listrik. Oleh karena itu, sangat diperlukan pengetahuan dan penerapan ilmu penegetahuan serta informasi tentang kesehatan dan keselamatan kerja pada bidang instalasi listrik rumah tinggal atau instalasi bangunan.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam makalah ini dipaparkan berbagai faktor penyebab bahaya listrik terhadap kesehatan manusia, dimana hal ini sangat perlu untuk diketahui dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, meliputi :

1. Dampak listrik bagi kesehatan manusia.
2. Penyebab terjadinya kecelakaan listrik.
3. Pengaruh arus listrik terhadap tubuh dan kesehatan manusia.
4. Faktor yang menentukan efek arus listrik terhadap tubuh manusia.

5. Prosedur pengamanan terhadap bahaya listrik bagi kesehatan.

1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari makalah dampak listrik bagi kesehatan manusia, yaitu :

1. Mengetahui dampak listrik bagi kesehatan manusia.
2. Mengetahui aspek-aspek pencegahan kecelakaan listrik.
3. Mengetahui efek arus listrik terhadap tubuh manusia.
4. Mengetahui faktor-faktor yang menentukan efek arus listrik terhadap tubuh manusia.
5. Mengetahui langkah-langkah aman bekerja pada instalasi listrik rumah atau bangunan.
6. Mengetahui prosedur pengamanan terhadap bahaya listrik bagi kesehatan.

BAB II PEMBAHASAN

2.1 Bahaya Listrik

Seiring pertumbuhan umat manusia dengan kemajuan teknologi saat ini, kebutuhan manusia tidak dapat lagi dipisahkan dari kebutuhan akan energi listrik. Kebutuhan manusia akan pemanfaatan energi listrik semakin meningkat dari waktu ke waktu. Hal ini menunjukkan bahwa begitu tingginya manfaat listrik bagi kehidupan manusia, disisi lain hal yang sering terlupakan adalah bahaya yang dapat ditimbulkan oleh listrik, karena listrik mempunyai manfaat yang besar tentunya memiliki resiko dan bahaya yang besar pula. Pada hal dari fakta-fakta yang kita jumpai disamping manfaatnya yang begitu banyak, ternyata listrik juga menimbulkan bahaya.

Secara umum bahaya listrik adalah sesuatu yang dapat mendatangkan (menimbulkan) kecelakaan, bencana, kerugian dan sejenisnya yang diakibatkan oleh adanya arus listrik. Selain itu karena kondisi dan keadaan yang tidak aman, bahaya listrik juga bisa timbul karena adanya aksi nekat yang membahayakan diri sendiri yang salah satunya adalah ketidaktaatan ataupun kelalaian dari manusia yang menggunakan instalasi listrik dan energi listrik.

2.1.1 Bahaya Listrik Bagi Kesehatan

Disuatu sisi, dalam menjalankan aktivitas sehari-hari kita sangat membutuhkan daya, namun pada sisi lain, listrik sangat membahayakan keselamatan kita kalau tidak dikelola dengan baik. Sebagian besar orang pernah mengalami dan merasakan sengatan listrik, dari yang hanya merasa terkejut saja sampai dengan yang merasa sangat menderita. Oleh karena itu, untuk mencegah dari hal-hal yang tidak diinginkan, kita

perlu meningkatkan kewaspadaan terhadap bahaya listrik melalui peningkatan pemahaman terhadap sifat dasar kelistrikan yang kita gunakan. Bahaya listrik dibedakan menjadi dua yaitu bahaya primer dan bahaya sekunder. Bahaya listrik primer adalah bahaya-bahaya yang disebabkan oleh listrik secara langsung, seperti bahaya sengatan listrik dan bahaya kebakaran atau ledakan.



Gambar 1. Tata letak dan peralatan listrik yang tidak aman

Sedangkan bahaya sekunder adalah bahaya-bahaya yang diakibatkan listrik secara tidak langsung, namun bukan berarti bahwa akibat yang ditimbulkan lebih ringan dari yang primer. Contoh bahaya sekunder antara lain adalah tubuh/bagian tubuh terbakar baik langsung maupun tidak langsung, jatuh dari ketinggian dan pendarahan.

a. Dampak dari sengatan listrik antara lain :

1. Gagal kerja jantung (Ventricular Fibrillation) yaitu berhentinya denyut jantung atau denyutan yang sangat lemah sehingga tidak mampu mensirkulasikan darah dengan baik, untuk mengembalikannya perlu bantuan dari luar.
2. Gangguan pernafasan akibat kontraksi hebat (suffocation) yang dialami oleh paru-paru)
3. Kerusakan sel tubuh akibat energi listrik yang mengalir di dalam tubuh.
4. Terbakar akibat efek panas dari listrik.

b. Tiga faktor penentu tingkat bahaya listrik

Adapun tiga faktor yang menentukan tingkat bahaya tersentuhnya listrik terhadap manusia yaitu tegangan (Volt) arus listrik (I/ Ampere) dan Tahanan (R/Ohm). Ketiga faktor tersebut saling mempengaruhi antara lainnya yang ditunjukkan dalam hukum ohm. Tegangan (V) dalam satuan volt, merupakan tegangan sistem jaringan listrik atau sistem tegangan pada peralatan. Arus (I) dalam satuan ampere (A) atau mili ampere (mA) adalah arus yang mengalir dalam rangkaian, dan tahanan (R) dalam satuan ohm, kilo ohm atau mega ohm adalah nilai tahanan atau resistansi saluran yang tersambung pada sumber tegangan listrik. sehingga berlaku :

$$I = \frac{V}{R} ; R = \frac{V}{I} ; V = I \cdot R$$

Bila dalam hal ini titik perhatinya pada unsur manusia, maka selain kabel (penghantar), sistem pentanahan, dan bagian dari peralatan lain, tubuh kita termasuk bagian dari tahanan rangkaian tersebut.

Tingkat bahaya listrik bagi manusia, salah satu faktornya ditentukan oleh tinggi rendah arus listrik yang mengalir kedalam tubuh kita. Sedangkan kuantitas arus yang ditentukan oleh tegangan dan tahanan tubuh manusia serta tahanan lain yang menjadi bagian dari saluran. Berarti peristiwa bahaya listrik berawal dari sistem tegangan yang digunakan untuk mengoperasikan alat dan peralatan. Semakin tinggi sistem tegangan yang digunakan, semakin tinggi pula tingkat bahayanya. Jaringan listrik tegangan rendah di Indonesia menggunakan sistem tegangan berupa fasa-tunggal 220 Volt, dan fasa tiga 220/380 Volt dengan frekuensi 50 Hz. Dimana sistem tegangan ini sungguh sangat berbahaya bagi keselamatan manusia.



Gambar 2. Kesetrum listrik bisa mengakibatkan kematian

2.1.2 Macam-macam Bahaya Listrik Bagi Manusia

Secara umum bahaya-bahaya yang mungkin dapat ditimbulkan oleh energi listrik (tegangan / arus listrik) terhadap manusia yaitu :

- Kejutan atau terkejut
- Kematian
- Pingsan
- Terbakar atau luka bakar.

Selain itu apabila terjadi hubung singkat pada instalasi / peralatan listrik, maka dapat menimbulkan kebakaran.



Gambar 3. Macam bahaya listrik terhadap kesehatan manusia

Faktor-faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan yang ditimbulkan listrik terhadap manusia adalah :

1. Tegangan dan kondisi orang terhadap tegangan tersebut.
2. Besarnya arus yang melewati tubuh manusia.
3. Jenis arus, searah dan bolak balik.

Gambar denyut jantung normal dan tersengat listrik.



Gambar 4. Denyut jantung dalam keadaan norma dan terkena sengatan listrik

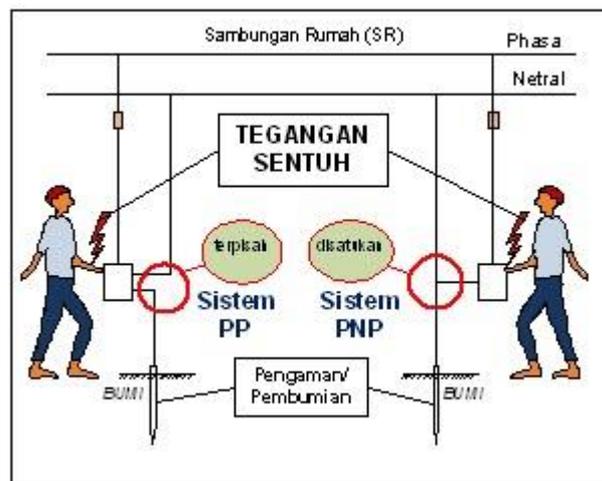
2.2 Macam-macam Tegangan yang Timbul

Sulit untuk menentukan secara tepat mengenai perhitungan tegangan yang mungkin timbul akibat kesalahan ketanah, teradap orang yang berada didalam atau disekitar instalasi tenaga listrik, karena banyak faktor yang mempengaruhi tidak diketahui. Untuk menganalisa keadaan ini maka diambil beberapa pendekatan sesuai dengan kondisi orang yang sedang berada didalam atau disekitar instalasi tenaga listrik tersebut pada waktu terjadi kesalahan ke tanah. Pendekatan yang diambil berdasarkan dengan kemungkinan timbulnya tegangan adalah sebagai berikut :

1. Timbulnya tegangan sentuh
2. Timbulnya tegangan langkah
3. Timbulnya tegangan pindah.

2.2.1 Tegangan Sentuh

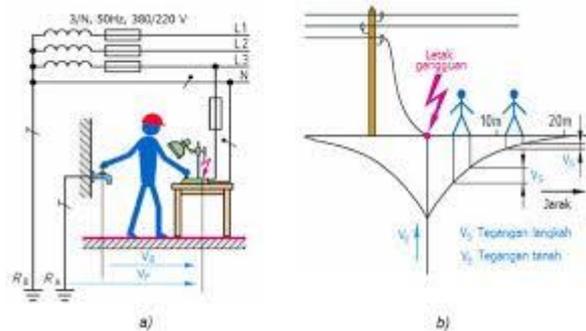
Tegangan sentuh adalah tegangan yang terdapat diantara peralatan yang dipegang dengan elektrode pentanahan yang tertanam dibawah telapak kaki orang yang sedang berdiri. Arus kesalahan tersebut dibatasi oleh tahanan orang dan tahanan kontak ketanah dari kaki orang tersebut. Aturan umum, seseorang tidak boleh menyentuh walau sekejapun peralatan dengan tegangan diatas 100 Volt.



Gambar 5. Tegangan Sentuh

2.2.2 Tegangan Langkah

Tegangan langkah adalah tegangan yang timbul diantara dua kaki orang yang sedang berdiri diatas tanah yang sedang dialiri oleh arus kesalahan atau bocor ketanah.



Gambar 6. Tegangan Langkah

2.2.3 Tegangan Pindah

Tegangan pindah adalah hal khusus dari tegangan sentuh, dimana tegangan ini terjadi pada saat terjadi kesalahan orang berdiri didalam instalasi tenaga listrik, dan memegang suatu peralatan yang ditanahkan pada titik yang jauh sedangkan alat tersebut dialiri arus kesalahan atau bocor ketanah.

2.3 Arus Melalui Tubuh Manusia

Karena kemampuan tubuh manusia terbatas terhadap besarnya arus yang mengalir didalamnya. Tetapi ketentuan yang pasti mengenai beberapa besar dan lamanya arus yang masih dapat ditahan oleh tubuh manusia sampai batas yang belum membahayakan sukar untuk ditetapkan. Dalam hal ini telah banyak diselidiki oleh para ahli dengan berbagai macam percobaan baik dengan tubuh manusia sendiri maupun dengan menggunakan hewan tertentu.

Dalam batas-batas tertentu dimana besarnya arus belum berbahaya terhadap organ tubuh manusia telah diadakan berbagai percobaan terhadap sukarelawan yang

menghasilkan batas-batas besarnya arus dan pengaruhnya terhadap manusia yang berbadan sehat. Batas-batas arus tersebut dibagi ssebagai berikut :

1. Arus mulai terasa (perception current)
2. Arus mempengaruhi otot (let go current)
3. Arus mengakibatkan pingsan atau mati (fibrillating current)
4. Arus reaksi (reaction current).

2.3.1 Arus Persepsi (perception current)

Bila orang memegang penghantar yang diberi tegangan yang mempunyai harga dari nol dinaikan sedikit demi sedikit, arus listrik yang melalui tubuh orang tersebut akan memberi pengaruh, mula-mula akan merangsang saraf sehingga akan terasa suatu gerakan yang tidak berbahaya, bila dengan arus bolak balik. Tetapi bila dengan arus serah akan terasa sedikit panas pada telapak tangan.

Pada electrical testing laboratory new york tahun 1933 telah dilakukan pengetesan terhadap 40 orang baik laki-laki maupun perempuan didapat arus rata-rata yang disebut “threshold of perceptation current” sebagai berikut :

Untuk laki-laki : 1,1 mA

Untuk Perempuan : 0,7 mA

2.3.2 Arus mempengaruhi otot (Let Go Current)

Bila tegangan yang menyebabkan terjadinya level arus perpection dinaikan lagi maka orang akan merasakan sakit dan kalau terus dinaikan lagi maka otot-otot akan kaku sehingga orang tersebut tidak akan berdaya lagi untuk melepaskan konduktor yang dipegangnya.

Di university of california medical school telah dilakukan penyelidikan terhadap 134 orang laki-laki dan 28 orang perempuan diperoleh angka rata-rata untuk let go current sebagai berikut :

- Untuk laki-laki : 9 mA
- Untuk perempuan : 6 mA
-

2.3.3 Arus Fibrilasi (Fibrillating Current)

Apabila arus yang melewati tubuh manusia lebih besar dari let go current dapat mengakibatkan orang menjadi pingsan bahkan sampai mati. Hal ini disebabkan arus listrik tersebut mempengaruhi jantung yang disebut “ventricular Fibrillation” yang menyebabkan jantung berhenti bekerja dan peredaran darah tidak jalan dan orang akan segera mati. Untuk menyelidiki keadaan ini tidak mungkin dilakukan terhadap manusia. Untuk mendapatkan nilai pendekatan salah satu percobaan telah dilakukan pada University of California oleh Dalzile pada tahun 1986 dengan menggunakan hewan yang mempunyai berat badan dan jantung kira-kira sama dengan manusia.

Dari percobaan tersebut Dalzile menarik kesimpulan bahwa 99% dari semua orang masih dapat bertahan terhadap besar arus dan waktu yang ditentukan oleh persamaan berikut :

$$I_k^2 \cdot t = 0,027$$

$$I_k = \frac{0,165}{\sqrt{t}}$$

Dimana :

I_k = besarnya arus lewat tubuh manusia (dalam Ampere)

t = waktu arus lewat tubuh manusia (dalam detik)

2.3.4 Arus Reaksi (Reaction Current)

Reaction current adalah arus yang terkecil yang dapat mengakibatkan orang menjadi terkejut, hal ini cukup berbahaya karena dapat mengakibatkan kecelakaan sampingan. Karena terkejut orang bisa jatuh dari tangga, melemparkan peralatan yang sedang dipegang yang dapat mengenai bagian-bagian instalasi bertegangan tinggi sehingga terjadi kecelakaan yang lebih fatal.

Penyelidikan terperinci telah dikemukakan oleh Dr. Hans Frinz dimana batasan-batasan arus tersebut disusun menurut tabel dibawah ini :

Tabel 1. Besarnya Arus dan Pengaruh pada tubuh manusia

Besarnya Arus	Pengaruh Pada Tubuh Manusia
0 – 0,9 mA	Belum dirasakan pengaruhnya
0,9 – 1,2 mA	Baru terasa adanya arus listrik
1,2 – 1,6 mA	Mulai terasa seakan-akan ada yang merayap di dalam tangan
1,6 – 6,0 mA	Tangan sampai kesiku merasa kesemutan
6,0 – 8,0 mA	Tangan mulai kaku, rasa kesemutan makin bertambah
13 – 15,0 mA	Rasa sakit tidak tertahankan, penghantar masih dapat dilepaskan dengan gaya yang besar sekali
15 – 20,0 mA	Otot tidak sanggup lagi melepaskan penghantar
20 – 50,0 mA	Dapat mengakibatkan kerusakan pada tubuh manusia
50 – 100,0 mA	Batas arus yang dapat menyebabkan kematian

2.3.5 Tahanan Tubuh Manusia

Tahanan tubuh manusia berkisar antara 500 Ohm sampai 1.000 Ohm tergantung dari tegangan, keadaan kulit pada tempat kontak dan jalannya arus dalam tubuh. Kulit yang terdiri dari lapisan tanduk mempunyai tahanan tinggi, tetapi terhadap tegangan tinggi kulit yang menyentuh konduktor langsung luka terbakar, jadi tahanan kulit ini tidak berarti apa-apa. Jadi hanya tahanan tubuh yang dapat membatasi arus.

Penyelidikan dan penelitian tahanan tubuh manusia yang diperoleh beberapa orang ahli adalah sebagai berikut :

Diselidiki oleh	Tahanan (Ohm)	Keterangan
Dalzile	500	Dengan tegangan 60 cps.
AIEE Comite	2.330	Dengan tegangan 21 Volt tegangan ke tangan $I_k = 9 \text{ mA}$
Report 1958	1.130	Tangan ke kaki
	1.680	Tangan ke tangan dengan arus searah
Laurent	800	Tangan ke tangan dengan arus searah
	3.000	

Berdasarkan hasil penyelidikan diatas untuk pendekatan diambil harga tahanan tubuh manusia sebesar 1.000 Ohm.

2.3.5 Syok Listrik (Kejutan Listrik)

Syok listrik atau kejutan listrik adalah suatu nyeri pada saraf sensoris yang diakibatkan aliran listrik yang mengalir secara tiba-tiba melalui tubuh. Permulaan

tahun 1969 telah dilaporkan bahwa beberapa penderita yang sedang menjalani kateterisasi atau pemasangan face maker led dapat terbunuh dengan aliran listrik dibawah normal. Pada tahun 1970 Carl Walter dan tahun 1971 Ralph Nader telah memperkirakan atas meninggalnya 1.200 orang Amerika setiap tahunnya yang diakibatkan arus listrik pada waktu melakukan diagnostic dan pengobatan.

Bahaya syok listrik sangat besar, tubuh penderita akan mengalami ventricular fibrillation (fibrilasi ventikel) yang kemudian diikuti dengan kematian. Oleh karena itu perlu diketahui perubahan-perubahan yang timbul akibat syok listrik dan metode pengamanan sehingga bahaya syok dapat dihindari.

Dalam bidang kedokteran, syok listrik dibagi menjadi dua yaitu syok dengan tujuan tertentu dan syok tanpa tujuan. Syok dengan tujuan tertentu dilakukan atas indikasi medis. Dalam bidang psikiatri dikenal dengan nama electric shock / electroconvulsion therapy. Beberapa penderita psikologis (gangguan jiwa) sengaja dilakukan syok dengan tujuan terapi dimana diantara temporalis kanan dan kiri penderita dialiri arus listrik dalam orde 0,5 sampai 1,5 Amper dengan tegangan sebesar 80 sampai 110 volt dalam waktu 1/10 sampai 1,5 detik.

Syok tanpa tujuan tertentu timbul karena suatu kecelakaan, dikenal dengan earth shock. Syok ini terjadi apabila salah satu tubuh menyentuh kawat fasa sedangkan bagian tubuh lain menyentuh kawat netral. Berdasarkan besar kecilnya tegangan, earth shock dapat dibagi dua yaitu shock dan high tension shock.

1. Low tension shock (syok tegangan rendah)

Low tension shock terjadi berkaitan dengan pemakaian generator yang menghasilkan arus listrik dengan tegangan rendah atau berkaitan dengan pemakaian lampu panas radient atau lampu sinar ultra ungu.

2. High tension shock (syok tegangan tinggi)

High tension shock terjadi berkaitan dengan pemakaian generator tengangan tinggi, generator gelombang pendek atau step up transformator. Penderita yang mengalami syok, kulit badannya akan mengelupas seluruhnya.

2.3.6 Pengaruh syok listrik terhadap tubuh.

Pada mikro syok tidak diperlukan arus yang besar, dalam skala mikro Ampere saja dapat menyebabkan fibrilasi ventrikel. Hal ini kemungkinan disebabkan karena tahanan dalam tubuh sangat kecil. Ditambah pula adanya konduktor yang baik bagi arus listrik, maka apabila ada raus listrik yang melewati kulit kemudian masuk kedalam jaringan tubuh (makro syok). Besar arus berhubungan dengan tegangan dan tahanan kulit serta perubahan yang diakibatkan arus AC pada 60 Hz. Pada arus 1 mA penderita hanya merasakan geli, ini merupakan nilai ambang persepsi bagi pria dewasa (50%), untuk wanita kurang lebih 1/3 dari 1 mA.

Apabila arus listrik sampai 8 mA akan terjadi sensasi syok, dimana kontraksi otot masih baik dan nyeri-nyeri belum terjadi. Arus listrik diperbesar sekitar 8 – 15 mA terjadi rangsangan saraf dan otot sedemikian rupa sehingga terjadi nyeri dan letih. Ini dikenal dengan syok tersiksa, penderita saat ini sukar/ tidak dapat menarik tangan kembali dan terjadi kontraksi otot tak sadar yang menetap. Dalziel (1973) melakukan observasi pada penderita dengan arus 18 sampai 22 mA akan terjadi pernafasan tertahan apabila aliran arus terus berlangsung.

Arus antara 20 sampai 50 mA otot-otot mengalami kontraksi sangat kuat dan pernafasan sangat sulit. Peningkatan arus mendekati 100 mA, bagian arus yang melewati jantung cukup untuk menyebabkan fibrilasi ventrikel (nilai ambang fibrilasi rata-rata 70 sampai 400 mA) dan akan mengalami kematian apabila tidak dilakukan koreksi.

Arus listrik cukup tinggi 1 sampai 6 Ampere akan terjadi kontraksi miocard yang menetap dan menyebabkan terjadinya paralyse atau kelumpuhan pernafasan dan apabila arus listrik dihentikan secara tiba-tiba akan terjadi defibrilasi ventrikel. Arus listrik 10 Ampere dengan short duration atau waktu sekejap akan menyebabkan kebakaran pada kulit, otak dan jaringan saraf akan kehilangan fungsi eksitensi/eksitasi/kejutan apabila ada virus yang melewatinya.

2.4 Pertolongan Terhadap Syok Listrik

Apabila terjadi syok listrik AC switching segera dimatikan dan semua elektroda harus dijauhkan dari penderita dipindahkan dengan menggunakan bahan-bahan isolator agar manusia terhindar dari syok listrik. pertolongan yang diberikan tergantung dari berat atau ringannya syok listrik.

Syok listrik ringan :

1. Penderita diistirahatkan
2. Diberi minum dengan air dingin dengan tujuan agar tidak menyebabkan vasodilatasi/ pelebaran pembuluh darah dan berkeringat banyak yang dapat menyebabkan penurunan tekanan darah.

Syok listrik berat :

1. Penderita ditelentangkan agar mudah bernafas.
2. Pakaian dilonggarkan agar mendapat udara yang cukup, hindari ruang yang panas/ pengap karena dapat menyebabkan vasodilatasi dan berkeringat banyak yang dapat menurunkan tekanan darah.
3. Apabila kesadaran menurun dan kegagalan pernafasan buatan melalui mulut, hidung atau memberi oksigen melalui kantong udara atau masker.
4. Apabila terjadi jantung berhenti berdenyut, dilakukan massage jantung.

Oleh karena bahaya syok listrik sangat besar sehingga menyebabkan kematian, maka perlu adanya tindakan pencegahan. Untuk menghindari bahaya syok listrik, yaitu segala alat digroundkan. Isolasi penderita digroundkan, hindari alat-alat yang berdekatan dengan penderita dan lakukan regular testing procedure.

BAB III PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Bahaya listrik adalah sesuatu yang dapat membahayakan (menimbulkan) kecelakaan, bencana, kerugian dan sejenisnya yang diakibatkan oleh adanya arus listrik. Selain karena Unsafe Condition, bahaya listrik juga timbul karena adanya Unsafe Action, yang salah satunya adalah ketidaktaatan ataupun kelalaian dari manusia yang menggunakan energi listrik. Bahaya listrik bagi kesehatan manusia antara lain :

1. Gagal kerja jantung (Ventricular Fibrillation), yaitu berhentinya denyut jantung atau denyutan yang sangat lemah sehingga tidak mampu mensirkulasikan darah dengan baik. Untuk mengembalikan perlu bantuan dari luar.
2. Gangguan pernafasan akibat kontraksi hebat (suffocation) yang dialami paru-paru.
3. Kerusakan sel tubuh akibat energi listrik yang mengalir didalam tubuh.
4. Terbakar akibat efek panas dari listrik.

Faktor-faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan yang ditimbulkan listrik terhadap manusia adalah :

1. Tegangan dan kondisi orang terhadap tegangan tersebut.
2. Besarnya arus yang melewati tubuh manusia
3. Jenis arus, searah dan bolak-balik.

3.2 Saran

Maraknya kebakaran dan kecelakaan akibat listrik diakibatkan oleh kurangnya wawasan terhadap bahaya listrik itu sendiri dan pencegahannya.

Berikut cara mengantisipasi bahaya listrik :

1. Jangan menumpuk stop kontak pada satu sumber listrik
2. Gunakan pemutus arus listrik (sekering) yang sesuai dengan daya tersambung, jangan dilebihkan atau dikurangi.
3. Kabel-kabel listrik terpasang di bangunan rumah jangan dibiarkan ada yang terkelupas atau dibiarkan terbuka.
4. Jauhkan sumber-sumber listrik seperti stop kontak, saklar dan kabel-kabel listrik dari jangkauan anak-anak.
5. Biasakan menggunakan material listrik, seperti saklar, kabel, stop kontak(kotak kontak), steker (kontak tusuk) yang telah terjamin kualitasnya dan berlabel SNI (Standar Nasional Indonesia)/ LMK (Lembaga Masalah Kelistrikan)/ SPLN (Standar PLN).
6. Pangkaslah pepohonan yang ada di halaman rumah jika sudah mendekati atau menyentuh jaringan listrik.
7. Hindari pemasangan antena televisi terlalu tinggi sehingga bisa mendekati atau menyentuh jaringan listrik.
8. Gunakan listrik yang memang haknya, jangan mencoba mencantol listrik, mengutak atik kWh meter atau menggunakan listrik secara ilegal.
9. Biasakan bersikap hati-hati, waspada dan tidak ceroboh dalam menggunakan listrik.
10. Jangan bosan-bosan untuk mengingatkan anak-anak kita agar tidak bermain layang-layang dibawah/ dekat jaringan listrik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gabriel.J.F 1988. Fisika Kedokteran. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC
2. Hani, Ahmadi Ruslan. 2007. Fisika kesehatan. Yogyakarta : Mitra cendikia press
3. <http://primakencana.blogspot.co.id/2012/07/mengenal-bahaya-listrik-bagi-manusia.html>
4. <http://www.news.tridinamika.com/844/10-tips-antisipasi-bahaya-listrik>
5. <https://www.scribd.com/doc/295877506/SYOK-LISTRIK>