

Bagian 2 Persyaratan dasar

2.1 Proteksi untuk keselamatan

2.1.1 Umum

2.1.1.1 Persyaratan dalam pasal ini dimaksudkan untuk menjamin keselamatan manusia, dan ternak dan keamanan harta benda dari bahaya dan kerusakan yang bisa ditimbulkan oleh penggunaan instalasi listrik secara wajar.

CATATAN Pada instalasi listrik terdapat dua jenis risiko utama, yaitu :

- a) arus kejut listrik;
- b) suhu berlebihan yang sangat mungkin mengakibatkan kebakaran, luka bakar atau efek cedera lain.

2.1.2 Proteksi dari kejut listrik

2.1.2.1 Proteksi dari sentuh langsung

Manusia dan ternak harus dihindarkan/diselamatkan dari bahaya yang bisa timbul karena sentuhan dengan bagian aktif instalasi (sentuh langsung) dengan salah satu cara di bawah ini:

- a) mencegah mengalirnya arus melalui badan manusia atau ternak;
- b) membatasi arus yang dapat mengalir melalui badan sampai suatu nilai yang lebih kecil dari arus kejut.

2.1.2.2 Proteksi dari sentuh tak langsung

Manusia dan ternak harus dihindarkan/diselamatkan dari bahaya yang bisa timbul karena sentuhan dengan bagian konduktif terbuka dalam keadaan gangguan (sentuh tak langsung) dengan salah satu cara di bawah ini:

- a) mencegah mengalirnya arus gangguan melalui badan manusia atau ternak;
- b) membatasi arus gangguan yang dapat mengalir melalui badan sampai suatu nilai yang lebih kecil dari arus kejut listrik;
- c) pemutusan suplai secara otomatis dalam waktu yang ditentukan pada saat terjadi gangguan yang sangat mungkin menyebabkan mengalirnya arus melalui badan yang bersentuhan dengan bagian konduktif terbuka, yang nilai arusnya sama dengan atau lebih besar dari arus kejut listrik.

CATATAN Untuk mencegah sentuh tak langsung, penerapan metode ikatan penyama potensial adalah salah satu prinsip penting untuk keselamatan.

2.1.3 Proteksi dari efek termal

2.1.3.1 Instalasi listrik harus disusun sedemikian rupa sehingga tidak ada risiko tersulutnya bahan yang mudah terbakar karena tingginya suhu atau busur api listrik. Demikian pula tidak akan ada risiko luka bakar pada manusia maupun ternak selama perlengkapan listrik beroperasi secara normal.

2.1.4 Proteksi dari arus lebih

2.1.4.1 Manusia atau ternak harus dihindarkan/diselamatkan dari cedera, dan harta benda diamankan dari kerusakan karena suhu yang berlebihan atau stres elektromekanis karena arus lebih yang sangat mungkin timbul pada penghantar aktif.

Proteksi ini dapat dicapai dengan salah satu cara di bawah ini:

- a) pemutusan secara otomatis pada saat terjadi arus lebih sebelum arus lebih itu mencapai nilai yang membahayakan dengan memperhatikan lamanya arus lebih bertahan;
- b) pembatasan arus lebih maksimum, sehingga nilai dan lamanya yang aman tidak terlampaui.

2.1.5 Proteksi dari arus gangguan

2.1.5.1 Penghantar, selain penghantar aktif, dan bagian lain yang dimaksudkan untuk menyalurkan arus gangguan harus mampu menyalurkan arus tersebut tanpa menimbulkan suhu yang berlebihan.

CATATAN :

- a) Perhatian khusus harus diberikan pada arus gangguan bumi dan arus bocoran;
- b) Untuk penghantar aktif yang memenuhi 2.1.4.1, terjamin proteksinya dari arus lebih yang disebabkan oleh gangguan.

2.1.6 Proteksi dari tegangan lebih

2.1.6.1 Manusia atau ternak harus dicegah dari cedera dan harta benda harus dicegah dari setiap efek yang berbahaya akibat adanya gangguan antara bagian aktif sirkit yang disuplai dengan tegangan yang berbeda.

2.1.6.2 Manusia dan ternak harus dicegah dari cedera dan harta benda harus dicegah dari kerusakan akibat adanya tegangan yang berlebihan yang mungkin timbul akibat sebab lain (misalnya, fenomena atmosfer atau tegangan lebih penyakelaran).

2.2 Proteksi perlengkapan dan instalasi listrik

2.2.1 Perlengkapan listrik

2.2.1.1 Pada setiap perlengkapan listrik harus tercantum dengan jelas :

- a) nama pembuat dan atau merek dagang;
- b) daya, tegangan, dan/atau arus pengenal;
- c) data teknis lain seperti disyaratkan SNI.

2.2.1.2 Perlengkapan listrik hanya boleh dipasang pada instalasi jika memenuhi ketentuan dalam PUIL 2000 dan/atau standar yang berlaku.

2.2.1.3 Setiap perlengkapan listrik tidak boleh dibebani melebihi kemampuannya.

2.2.2 Instalasi listrik

2.2.2.1 Instalasi yang baru dipasang atau mengalami perubahan harus diperiksa dan diuji dulu sesuai dengan ketentuan mengenai :

- a) resistans isolasi (3.20);
- b) pengujian sistem proteksi (3.21);
- c) pemeriksaan dan pengujian instalasi listrik (9.5.6).

2.2.2.2 Instalasi listrik yang sudah memenuhi semua ketentuan tersebut dalam 2.2.2.1 dapat dioperasikan setelah mendapat izin atau pengesahan dari instansi yang berwenang dengan syarat tidak boleh dibebani melebihi kemampuannya.

2.3 Perancangan

2.3.1 Umum

2.3.1.1 Dalam merancang instalasi listrik, faktor-faktor dalam 2.3.2 – 2.3.5 harus diperhatikan untuk menjamin:

- a) keselamatan manusia dan ternak dan keamanan harta benda sesuai dengan 2.1;
- b) berfungsinya instalasi listrik dengan baik sesuai dengan maksud penggunaannya.

Informasi yang disyaratkan sebagai dasar perancangan disebutkan dalam 2.3.2 - 2.3.5, sedangkan persyaratan yang harus dipenuhi oleh rancangan dinyatakan dalam 2.3.6 - 2.3.13.

2.3.2 Karakteristik suplai

2.3.2.1 Macam arus: arus bolak-balik (a.b.) dan/atau arus searah (a.s.).

2.3.2.2 Macam dan jumlah penghantar:

- a) untuk a.b. : penghantar fase, penghantar netral, dan penghantar proteksi;
- b) untuk a.s. : penghantar yang setara dengan penghantar untuk a.b.

2.3.2.3 Nilai dan toleransi dari tegangan, frekuensi, arus maksimum yang dibolehkan, dan arus hubung pendek prospektif.

2.3.2.4 Tindakan proteksi yang melekat pada suplai, misalnya netral atau kawat tengah yang dibumikan;

2.3.2.5 Persyaratan khusus dari perusahaan suplai listrik.

2.3.3 Macam kebutuhan akan listrik

2.3.3.1 Jumlah dan jenis sirkit yang diperlukan untuk penerangan, pemanasan, daya, kendali, sinyal, telekomunikasi dan lain-lain ditentukan oleh:

- a) lokasi titik kebutuhan akan listrik;

- b) beban yang diharapkan pada semua sirkit;
- c) variasi harian dan tahunan dari kebutuhan akan listrik;
- d) kondisi khusus;
- e) persyaratan untuk kendali, sinyal, telekomunikasi dan lain-lain.

2.3.4 Suplai darurat

Dalam hal dibutuhkan suplai darurat perlu memperhatikan :

- a) sumber suplai (karakteristik, macam)
- b) sirkit yang disuplai oleh sumber darurat.

2.3.5 Kondisi lingkungan

2.3.5.1 Dalam menetapkan kondisi lingkungan penggunaan perlengkapan instalasi, perlu diperhitungkan beberapa faktor dan parameter lingkungan terkait, dan dipilih tingkat keparahan akibat parameter lingkungan tersebut. Faktor dan parameter lingkungan tersebut, antara lain :

- a) kondisi iklim : dingin/panas, kelembaban, tekanan, gerakan media sekeliling penguapan, radiasi dan air selain dari hujan.
- b) kondisi biologis : flora dan fauna seperti jamur dan rayap.
- c) bahan kimia aktif : garam, sulfur dioksida, hidrogen sulfit, nitrogen oksida, ozon, amonia, klor, hidrogen klorida, hidrogen flor dan hidrokarbon organik.
- d) bahan mekanis aktif : pasir, debu, debu melayang, sedimen debu, lumpur dan jelaga.
- e) cairan pengotor : berbagai minyak, cairan pendingin, lemak, bahan bakar dan air baterai.
- f) kondisi mekanis : getaran, jatuh bebas, benturan, gerakan berputar, deviasi sudut, percepatan, beban statis dan roboh.
- g) gangguan listrik dan elektromagnet :
medan magnet, medan listrik, harmonik, tegangan sinyal, variasi tegangan dan frekuensi, dan tegangan induksi dan transien.

CATATAN Lihat IEC 60364-3 : *Electrical Installations Instrument of Buildings Part 3 : Assesment of General Characteristics* dan IEC 721 : *Classification of Environmental Conditions*.

2.3.6 Luas penampang penghantar

2.3.6.1 Ukuran penghantar dinyatakan dalam satuan metrik.

2.3.6.2 Jika bahan penghantar tidak dijelaskan dalam PUIL 2000, yang dimaksudkan adalah penghantar tembaga.

2.3.6.3 Jika digunakan penghantar bukan tembaga, ukurannya harus disesuaikan dengan kemampuan hantar arusnya.

2.3.6.4 Luas penampang penghantar harus ditentukan sesuai dengan:

- a) suhu maksimum yang diizinkan;
- b) susut tegangan yang diizinkan;
- c) stres elektromagnetis yang mungkin terjadi karena hubung pendek;
- d) stres mekanis lainnya yang mungkin dialami penghantar;
- e) impedans maksimum berkenaan dengan berfungsinya proteksi hubung pendek.

CATATAN Butir-butir di atas terutama menyangkut keamanan instalasi listrik. Luas penampang yang lebih besar dari yang diperlukan untuk keselamatan mungkin dikehendaki untuk pengoperasian yang ekonomis.

2.3.7 Jenis pengawatan dan cara pemasangan

2.3.7.1 Pemilihan jenis pengawatan dan cara pemasangan bergantung pada:

- a) sifat lokasi;
- b) sifat dinding atau bagian lain dari bangunan yang menyangga pengawatan;
- c) dapat terjangkaunya pengawatan oleh manusia atau ternak;
- d) tegangan;
- e) stres elektromekanis yang mungkin terjadi karena hubung-pendek;
- f) stres lain yang mungkin dialami oleh pengawatan itu selama pemasangan instalasi listrik atau waktu pengoperasian.

2.3.8 Gawai proteksi

2.3.8.1 Karakteristik gawai proteksi harus ditentukan berdasarkan fungsinya, yaitu proteksi dari efek:

- a) arus lebih (beban lebih, hubung pendek);
- b) arus gangguan bumi;
- c) tegangan lebih;
- d) tegangan kurang atau tak bertegangan.

Gawai proteksi harus beroperasi pada nilai arus, tegangan dan waktu yang sesuai berkaitan dengan karakteristik sirkit dan kemungkinan terjadinya bahaya.

2.3.9 Kendali darurat

2.3.9.2 Bila dalam keadaan bahaya, diperlukan pemutusan suplai dengan segera, gawai pemutus harus dipasang sehingga dengan mudah dapat dikenali dan dioperasikan dengan efektif dan cepat.

2.3.10 Gawai pemisah

2.3.10.1 Gawai pemisah perlu disediakan untuk memungkinkan pemisahan instalasi listrik, sirkit atau setiap bagian radas, yang diperlukan untuk pemeliharaan, pengujian, pendeteksian gangguan atau perbaikan.

2.3.11 Pencegahan pengaruh timbal-balik

2.3.11.1 Instalasi listrik harus ditata sehingga tidak akan terjadi saling mempengaruhi yang merugikan antara instalasi listrik dan bukan instalasi listrik dalam bangunan.

2.3.12 Keterjangkauan perlengkapan listrik

2.3.12.1 Perlengkapan listrik harus ditata sehingga terpenuhi keperluan:

- a) ruangan yang memadai untuk pemasangan awal dan penggantian setiap bagian perlengkapan listrik di hari kemudian;
- b) keterjangkauan dalam pengoperasian, pengujian, penginspeksian, pemeliharaan, dan perbaikan.

2.3.13 Ruang kerja di sekitar perlengkapan listrik

2.3.13.1 Ruang kerja di sekitar perlengkapan listrik dan jalan masuk ke ruang tersebut harus cukup luas dan terpelihara agar pelayanan kepada dan pemeliharaan perlengkapan listrik dapat dilakukan dengan mudah dan aman. Dalam hubungan ini, bagian yang perlu diperhatikan adalah:

- a) ruang pelayanan depan;
- b) jalan dan pintu masuk ke ruang pelayanan;
- c) ruang kerja ;
- d) ruang bebas;
- e) penerangan;
- f) ruang di atas kepala.

CATATAN Uraian lengkap butir a sampai dengan f tersebut di atas terdapat pada BAB 5, 6, 8, dan 9.

2.3.13.2 Pada bagian yang berpotensi akan timbulnya bahaya atau kemungkinan kesalahan kerja harus dipasang panduan pengoperasian atau petunjuk pelaksanaan atau papan peringatan baik berupa lambang, gambar, huruf, angka atau sarana lain yang dapat mencegah timbulnya bahaya atau terjadinya kesalahan kerja.

2.4 Pemilihan perlengkapan listrik

2.4.1 Umum

2.4.1.1 Setiap bagian perlengkapan listrik yang digunakan dalam instalasi listrik harus memenuhi PUIL 2000 dan/atau standar yang berlaku.

2.4.2 Karakteristik

2.4.2.1 Setiap bagian perlengkapan listrik yang dipilih harus mempunyai karakteristik yang sesuai dengan nilai dan kondisi yang mendasari perancangan instalasi listrik (lihat 2.3), dan khususnya harus memenuhi persyaratan dalam butir 2.4.2.2 – 2.4.2.5 berikut.

2.4.2.2 Tegangan

Perlengkapan listrik harus mampu terhadap tegangan kontinu maksimum (nilai efektif a.b.) yang mungkin diterapkan, dan tegangan lebih yang mungkin terjadi.

CATATAN Untuk perlengkapan tertentu, perlu diperhatikan tegangan terendah yang mungkin terjadi.

2.4.2.3 Arus

Semua perlengkapan listrik harus dipilih dengan memperhatikan arus kontinu maksimum (nilai efektif a.b.) yang terjadi pada pelayanan normal, dan dengan mengingat pula arus yang mungkin terjadi pada kondisi tidak normal dan lamanya arus tersebut diperkirakan mengalir (misalnya waktu operasi dari gawai pengaman bila ada).

2.4.2.4 Frekuensi

Apabila frekuensi berpengaruh pada karakteristik perlengkapan listrik, frekuensi pengenal dari perlengkapan itu harus sesuai dengan frekuensi yang mungkin terjadi dalam sirkit itu.

2.4.2.5 Daya

Semua perlengkapan listrik yang dipilih berdasarkan karakteristik dayanya, harus sesuai dengan tugas yang dibebankan kepada perlengkapan tersebut, dengan memperhitungkan faktor beban dan kondisi pelayanan normal.

2.4.3 Kondisi instalasi dan pencegahan pengaruh yang merusak

2.4.3.1 Dalam memilih perlengkapan instalasi listrik, termasuk juga menentukan jenis, ukuran, tegangan dan kemampuannya, harus diperhatikan hal berikut :

- a) kesesuaian dengan maksud pemasangan dan penggunaannya;
- b) kekuatan dan keawetannya, termasuk bagian yang dimaksudkan untuk melindungi perlengkapan lain;
- c) keadaan dan resistans isolasinya;
- d) pengaruh suhu, baik pada keadaan normal maupun tidak normal;
- e) pengaruh api;

f) pengaruh kelembaban.

2.4.3.2 Kondisi instalasi

Semua perlengkapan listrik harus dipilih sehingga mampu dengan aman menahan stres dan kondisi lingkungan yang mungkin dialaminya.

Namun, apabila suatu bagian perlengkapan yang menurut rancangannya tidak memiliki sifat yang sesuai dengan lokasinya, perlengkapan itu mungkin masih bisa digunakan dengan syarat dilengkapi proteksi tambahan yang memadai sebagai bagian dari instalasi listrik yang lengkap.

2.4.3.3 Pencegahan dari efek yang merusak

Semua perlengkapan listrik harus dipilih sehingga tidak mempengaruhi dan tidak menyebabkan efek merusak pada perlengkapan lain atau mengganggu suplai selama pelayanan normal, termasuk operasi penyakelaran.

Dalam konteks ini, faktor-faktor yang mungkin berpengaruh, termasuk antara lain :

- a) faktor daya;
- b) arus kejut awal (*inrush current*);
- c) beban tak seimbang;
- d) harmonik.

2.4.4 Gawai proteksi

2.4.4.1 Pemutus sirkit harus mempunyai kapasitas pemutusan sekurang-kurangnya sama dengan hasil perkalian tegangan nominal dan arus putus.

2.4.4.2 Gawai proteksi arus-lebih dan karakteristik sirkit yang diamankan, harus dipilih dan dikoordinasikan sehingga kerusakan komponen listrik sirkit dapat dicegah atau dikurangi.

2.5 Pemasangan dan verifikasi awal instalasi listrik

2.5.1 Umum

2.5.1.1 Instalasi listrik harus dipasang sehingga menghasilkan kerja yang baik, dikerjakan oleh personel yang berkualitas sesuai dengan bidangnya, dan menggunakan bahan yang tepat.

2.5.1.2 Pengawatan harus dilakukan sehingga bebas dari hubung pendek dan hubung bumi.

2.5.1.3 Perlengkapan listrik yang dipasang harus bermutu laik pasang dan/atau memenuhi persyaratan standar (lihat 2.2.1.2).

2.5.1.4 Karakteristik tertentu dari perlengkapan listrik seperti tersebut dalam 2.4.2, tidak boleh memburuk dalam proses pemasangannya.

2.5.1.5 Perlengkapan listrik harus dirawat dengan baik untuk mencegah kemungkinan menurunnya mutu perlengkapan listrik akibat proses tertentu dalam masa penyimpanan, persiapan, pelaksanaan pekerjaan dan masa penggunaan.

2.5.2 Penandaan dan polaritas

2.5.2.1 Setiap sirkit suplai, rel atau sirkit cabang pada titik sumbernya harus ditandai dengan jelas maksud penggunaannya dengan tanda yang cukup awet terhadap pengaruh cuaca sekitarnya. Penandaan yang demikian itu diperlukan pula bagi setiap sarana pemutus untuk motor dan peranti listrik. Penandaan tidak diperlukan apabila maksud penggunaannya sudah jelas dari penempatannya.

2.5.2.2 Penghantar proteksi dan penghantar netral harus bisa diidentifikasi, paling tidak pada terminalnya, dengan warna atau cara lain. Penghantar-penghantar berbentuk kawat atau kabel yang fleksibel, harus bisa diidentifikasi dengan warna atau cara lain sepanjang penghantarnya.

2.5.2.3 Sakelar harus dipasang sehingga :

- a) bagian yang dapat bergerak, tidak bertegangan pada waktu sakelar dalam keadaan terbuka atau tidak menghubungkan;
- b) kedudukan kontak semua tuas sakelar dan tombol sakelar dalam satu instalasi harus seragam; misalnya akan menghubungkan jika tuasnya didorong ke atas atau tombolnya ditekan.

2.5.2.4 Fiting lampu jenis Edison harus dipasang dengan cara menghubungkan kontak dasarnya pada penghantar fase, dan kontak luarnya pada penghantar netral (lihat juga BAB 5).

2.5.2.5 Pengaman lebur jenis D (*Diazed*) harus dipasang dengan kontak luarnya menghubungkan pada penghantar yang menuju ke beban.

2.5.2.6 Kotak-kontak fase tunggal, baik yang berkutub dua maupun tiga harus dipasang sehingga kutub netralnya ada di sebelah kanan atau di sebelah bawah kutub tegangan.

2.5.3 Pemasangan dan penempatan perlengkapan listrik

2.5.3.1 Jika tidak ada ketentuan lain, perlengkapan listrik tidak boleh ditempatkan di :

- a) daerah lembab atau basah;
- b) ruang yang mengandung gas, uap, debu, cairan, atau zat lain yang dapat merusakkan perlengkapan listrik;
- c) ruang yang suhunya melampaui batas normal (lihat BAB 8).

2.5.3.2 Selama masa pembangunan, perlengkapan listrik yang hanya boleh dipasang di ruang kering harus dilindungi terhadap cuaca untuk mencegah perlengkapan tersebut mengalami kerusakan yang permanen (lihat BAB 8).

2.5.3.3 Perlengkapan listrik harus dipasang dengan rapi dan dengan cara yang baik dan tepat.

2.5.3.4 Perlengkapan listrik harus dipasang kokoh pada tempatnya sehingga letaknya tidak berubah oleh gangguan mekanis.

2.5.3.5 Semua peranti listrik yang dihubungkan pada instalasi harus dipasang dan ditempatkan secara aman dan, jika perlu, dilindungi agar tidak menimbulkan bahaya.

2.5.4 Sambungan listrik

2.5.4.1 Semua sambungan listrik harus baik dan bebas dari gaya tarik.

2.5.4.2 Sambungan antarpenghantar dan antara penghantar dan perlengkapan listrik yang lain harus dibuat sedemikian sehingga terjamin kontak yang aman dan andal.

2.5.4.3 Gawai penyambung seperti terminal tekan, penyambung puntir tekan, atau penyambung dengan solder harus sesuai dengan bahan penghantar yang disambunginya dan harus dipasang dengan baik (lihat juga 2.5.4.4).

2.5.4.4 Dua penghantar logam yang tidak sejenis (seperti tembaga dan aluminium atau tembaga berlapis aluminium) tidak boleh disatukan dalam terminal atau penyambung puntir kecuali jika alat penyambung itu cocok untuk maksud dan keadaan penggunaannya.

2.5.4.5 Sambungan penghantar pada terminal harus terjamin kebaikannya dan tidak merusakkan penghantar. Menyambung kabel fleksibel harus menggunakan sambung tekan (termasuk jenis sekrup), sambung solder atau sambung puntir. Sepatu kabel harus disambungkan dengan mur baut secara baik.

2.5.4.6 Sambung puntir harus dilaksanakan dengan:

- a) menggunakan penyambung puntir; atau
- b) cara dilas atau disolder. Sebelum dilas atau disolder, sambungan itu harus dipuntir dahulu agar diperoleh sambungan yang baik secara mekanis dan listrik.

2.5.4.7 Bahan yang digunakan seperti solder, fluks, dan pasta harus terbuat dari jenis yang tidak berakibat buruk terhadap instalasi dan perlengkapan listrik.

2.5.5 Bagian aktif

2.5.5.1 Jika tidak ditentukan lain, bagian aktif perlengkapan listrik yang bekerja pada tegangan di atas 50 V harus dilindungi dari sentuhan dengan selungkup yang sesuai, atau dengan salah satu cara di bawah ini :

- a) menempatkannya dalam ruang atau selungkup yang hanya boleh dimasuki oleh orang yang berwenang;
- b) menempatkannya di belakang pagar atau kisi yang hanya boleh dimasuki oleh orang yang berwenang;
- c) menempatkannya di balkon, serambi atau panggung yang hanya boleh dimasuki oleh orang yang berwenang;
- d) menempatkannya pada ketinggian sekurang-kurangnya 2,5 m di atas lantai.

2.5.5.2 Perlengkapan listrik yang terdapat di tempat yang rawan kerusakan fisik harus dilengkapi dengan selungkup atau pelindung yang kuat, dan ditempatkan sehingga perlengkapan listrik tercegah dari kerusakan.

2.5.5.3 Pintu masuk ke ruang dan ke tempat terlindung yang tidak tercakup dalam 2.5.5.1 dan 2.5.5.2 di atas, yang di dalamnya terdapat bagian aktif terbuka, harus diberi tanda peringatan yang jelas.

2.5.6 Bagian yang menimbulkan percikan api

2.5.6.1 Bagian perlengkapan listrik yang pada waktu kerja normal mengeluarkan atau menimbulkan percikan api, busur api, atau logam leleh, harus diberi selungkup kecuali jika terpisah atau terisolasi dari bahan yang mudah menyala atau terbakar.

2.5.6.2 Semua perlengkapan listrik yang dapat menimbulkan suhu tinggi, percikan api atau busur api listrik harus ditempatkan atau dilindungi sedemikian sehingga terhindar dari risiko kebakaran dari bahan yang mudah terbakar. Bila bagian perlengkapan listrik bersuhu tinggi itu terbuka, sehingga mungkin mencederai manusia, maka bagian tersebut harus ditempatkan atau dilindungi sehingga sentuhan yang tak disengaja dengan bagian tersebut dapat dicegah.

2.5.7 Nilai resistans isolasi instalasi tegangan rendah

2.5.7.1 Dalam keadaan normal, instalasi harus mempunyai resistans isolasi yang memadai.

2.5.7.2 Nilai resistans isolasi semua perlengkapan dalam keadaan tidak dibumikan, baik resistans isolasi antara penghantar yang satu dan penghantar yang lain, maupun antara penghantar dan bumi, harus sekurang-kurangnya seperti dijelaskan dalam 3.20.

2.5.8 Pemeriksaan dan pengujian (verifikasi)

2.5.8.1 Instalasi listrik harus diuji dan diperiksa sebelum dioperasikan dan/atau setelah mengalami perubahan penting untuk membuktikan bahwa pekerjaan pemasangan telah dilaksanakan sebagaimana semestinya sesuai dengan PUIL 2000 dan/atau standar lain yang berlaku.

2.5.8.2 Instalasi dalam pabrik atau bengkel, instalasi dengan 100 titik beban atau lebih, dan instalasi dengan daya lebih dari 5 kW, sebaiknya keadaan resistans isolasinya diperiksa secara berkala, dan jika resistans isolasinya tidak memenuhi ketentuan atau terlihat adanya gejala penurunan instalasi itu harus diperbaiki.

2.5.8.3 Pengukuran resistans isolasi harus dilakukan dengan gawai khusus yang baik dan telah ditera.

2.5.8.4 Resistans isolasi harus diuji dengan cara seperti dijelaskan dalam 3.20.

2.5.8.5 Pada sistem IT harus ada sekurang-kurangnya satu gawai yang dipasang permanen untuk memantau keadaan isolasi instalasi (gawai monitor isolasi, lihat 3.14.2.2).

2.6 Pemeliharaan

2.6.1 Ruang lingkup

2.6.1.1 Pemeliharaan instalasi listrik meliputi program pemeriksaan, perawatan, perbaikan, dan pengujian ulang berdasarkan petunjuk pemeliharaan yang telah ditentukan.

2.6.1.2 Pemeliharaan tersebut pada 2.6.1.1 dimaksudkan agar instalasi selalu baik dan bersih serta penggunaan dan perbaikannya dengan mudah dan aman sehingga instalasi berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

2.6.2 Ketentuan dasar

Untuk memelihara dan memperoleh instalasi seperti tersebut pada 2.6.1.2 harus diikuti petunjuk pemeliharaan seperti tertuang dalam Bagian 9, 9.12.