

**ANALISIS TENTANG KESESUAIAN INSTALASI LISTRIK
RUMAH TINGGAL DENGAN KRITERIA PUIL 2011
(Suatu survey pada Perumahan Bekasi Timur Regensi, Bekasi)**



SKRIPSI

**Disajikan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi S1 Pendidikan Vokasional Teknik Elektro**

OLEH :

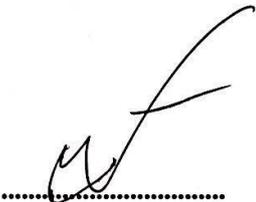
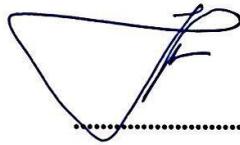
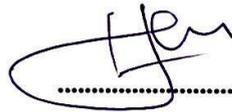
TOTO ADI NUGROHO

5115111684

**PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN VOKASIONAL
TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2018

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS TENTANG KESESUAIAN INSTALASI LISTRIK RUMAH
TINGGAL DENGAN KRITERIA PUIL 2011 (Suatu survey pada
Perumahan Bekasi Timur Regensi, Bekasi)
TOTO ADI NUGROHO / 5115111684

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Dr. Daryanto, MT (Ketua Penguji)		<u>20-02-2018</u>
Massus Subekti, S.Pd., MT (Sektretaris)		<u>15-02-2018</u>
Imam Arif R., MT (Dosen Ahli)		<u>19-02-2018</u>
Drs. Irzan Zakir, M.Pd (Dosen Pembimbing I)		<u>15-02-2018</u>
Aris Sunawar, S.Pd., MT (Dosen Pembimbing II)		<u>15-02-2018</u>

Tanggal Sidang: 7 Februari 2018

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi saya yang berjudul “Analisis Tentang Kesesuaian Instalasi Listrik Rumah Tinggal Dengan Kriteria PUIL 2011 (Suatu Survey pada Perumahan Bekasi Timur Regensi, Bekasi)” adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik
2. Skripsi ini adalah murni gagasan dan rumusan saya sendiri dengan arahan Dosen Pembimbing.
3. Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 23 Januari 2018

Yang membuat pernyataan,



Toto Adi Nugroho
5115111684

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, hidayah dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Analisis Tentang Kesesuaian Instalasi Listrik Rumah Tinggal Dengan Kriteria PUIL 2011 (Suatu Survey pada Perumahan Bekasi Timur Regensi, Bekasi)”**.

Terwujudnya skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah mendorong dan membimbing penulis, baik tenaga, ide-ide, maupun pemikiran. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Massus Subekti, S.Pd., MT selaku Kaprodi S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Drs. Irzan Zakir, M.Pd selaku Dosen Pembimbing I, yang membimbing dan mendukung penulis.
3. Bapak Aris Sunawar, S.Pd., MT selaku Dosen Pembimbing II, yang membimbing dan mendukung penulis.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Universitas Negeri Jakarta yang telah banyak membimbing dan memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis.
5. Bapak Ari Donowasono, S.E., selaku Ketua RW 016, Kelurahan Cimuning, Kecamatan Mustika Jaya, Kota Bekasi yang telah memberikan izin untuk penulis melakukan penelitian skripsi ini.
6. Ketua RT 01 sampai dengan RT 010, RW 016 Kelurahan Cimuning, Kecamatan Mustika Jaya, Kota Bekasi yang telah memberikan izin untuk penulis melakukan penelitian skripsi ini.
7. Orang tua yang selalu memberikan dukungan moral, do'a maupun materi.
8. Rekan-rekan PETE 2011 dan Warmot yang selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.
9. Rekan-rekan mahasiswa Universitas Negeri Jakarta, selaku teman dan sahabat yang selalu memberikan motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik saran yang membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan demi perbaikan-perbaikan di kemudian hari.

Jakarta, 23 Januari 2018



Tofu Adi Nugroho
5115111684

ABSTRAK

Toto Adi Nugroho. **ANALISIS TENTANG KESESUAIAN INSTALASI LISTRIK RUMAH TINGGAL DENGAN KRITERIA PUIL 2011 (Suatu survey pada Perumahan Bekasi Timur Regensi, Bekasi)**. Skripsi. Jakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta 2018. Dosen Pembimbing: Drs. Irzan Zakir, M.Pd. dan Aris Sunawar, S.Pd, MT.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian instalasi listrik rumah tinggal berdasarkan kondisi instalasi, perlengkapan instalasi, dan tahanan isolasi ($R_{isolasi}$) menurut Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2011. Dengan berkembangnya waktu dan meningkatnya kebutuhan listrik masyarakat, instalasi listrik pasti mengalami perubahan baik secara kualitas maupun kuantitas. Suatu pemakaian instalasi listrik dalam jangka waktu yang panjang, perlu diketahui kesesuaian instalasi listrik yang terpasang. Dalam instalasi rumah beberapa acuan untuk menentukan sesuai atau tidaknya instalasi tersebut adalah kondisi instalasi yang terpasang, perlengkapan instalasi, dan tahanan isolasi ($R_{isolasi}$), instalasi dapat dinilai baik apabila sudah memenuhi aturan dari PUIL 2011.

Penelitian dilakukan di wilayah Blok H, RW 016, Perumahan Bekasi Timur Regensi, Bekasi pada bulan November-Desember 2017. Metode yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif untuk mengetahui kesesuaian kondisi instalasi yang terpasang, perlengkapan instalasi, dan tahanan isolasi ($R_{isolasi}$). Instrumen penelitian yang digunakan berupa tabel instrumen pengamatan kondisi instalasi yang terpasang, perlengkapan instalasi, dan tahanan isolasi ($R_{isolasi}$) dengan kriteria kesesuaian yang terdapat pada PUIL 2011.

Berdasarkan hasil penelitian, untuk kesesuaian kriteria kondisi instalasi didapat 19 rumah sesuai dan 31 rumah tidak sesuai dengan persentase sebesar 38% rumah yang sesuai dan 62% rumah yang tidak sesuai standar PUIL 2011, untuk kesesuaian kriteria perlengkapan instalasi didapat 0 rumah sesuai dan 50 rumah tidak sesuai dengan persentase sebesar 0% rumah yang sesuai dan 100% rumah yang tidak sesuai standar PUIL 2011, untuk kriteria kesesuaian tahanan isolasi ($R_{isolasi}$) didapat 24 rumah sesuai dan 26 rumah tidak sesuai dengan persentase sebesar 48% rumah yang sesuai dan 52% rumah yang tidak sesuai standar PUIL 2011.

Kata Kunci : Kondisi instalasi, perlengkapan instalasi, $R_{isolasi}$, PUIL 2011

ABSTRACT

Toto Adi Nugroho. ANALYSIS ABOUT SUITABILITY OF RESIDENTIAL ELECTRICAL INSTALLATION WITH CRITERIA PUIL 2011 (A survey at Bekasi Timur Regensi Estate, Bekasi). Skripsi. Jakarta: Faculty of Engineering, Universitas Negeri Jakarta. 2018. Advisor: Drs. Irzan Zakir, M.Pd. and Aris Sunawar, S.Pd, MT.

This study aims to determine the suitability of residential electrical installation based on the conditions of installation, installation equipment, and insulation resistance ($R_{isolation}$) according to Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2011. With the development of time and the increasing electricity needs of the community, electrical installations must have changed both in quality and quantity. A long-term use of electrical installation, please note the suitability of installed electrical installations. In house installations some reference to determine whether or not the installation is suitable is the installation condition installed, installation equipment, and isolation resistance ($R_{isolation}$), installation can be considered good if it meets the rules of PUIL 2011.

The research was conducted in the area of Block H, RW 016, Bekasi Timur Regensi Estate, Bekasi in November-December 2017. The method used is descriptive research method to determine the suitability of installed installation conditions, installation equipment and isolation resistance ($R_{isolation}$). The research instrument used in the form of observation instrument table of installed installation condition, installation equipment, and isolation resistance ($R_{isolation}$) with suitable criteria contained in PUIL 2011.

Based on the results of the research, the suitability criteria for installation conditions obtained 19 houses suitable and 31 houses not suitable with the percentage of 38% houses are suitable and 62% houses not suitable based on PUIL 2011 standards, the suitability criteria for equipment installation obtained 0 house suitable and 50 houses not suitable with the percentage of 0% house are suitable and 100% houses not suitable based on PUIL 2011 standards, the suitability criteria for isolation resistance ($R_{isolation}$) obtained 24 houses suitable and 26 houses not suitable with the percentage of 48% houses are suitable and 52% houses not suitable based on PUIL 2011 standards.

Keywords: *Condition of installation, installation equipment, $R_{isolation}$, PUIL 2011*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	5
1.3. Pembatasan Masalah.....	6
1.4. Perumusan Masalah.....	6
1.5. Tujuan Penelitian.....	6
1.6. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KERANGKA TEORITIS	
2.1. Konsep Kesesuaian Instalasi Listrik.....	8
2.1.1. Definisi Instalasi Listrik	8
2.1.2. Definisi Kesesuaian	10
2.1.3. Kesesuaian Instalasi Listrik	10
2.1.4. Kesesuaian Instalasi Listrik.....	10
2.1.4.1. Perencanaan Instalasi Listrik.....	10
2.1.4.2. Pemasangan Instalasi Listrik	11
2.1.4.3. Pemeriksaan dan Pengujian Instalasi Listrik.....	12
2.2. Perlengkapan Instalasi Listrik	13
2.2.1. Bahan Penghantar Listrik	14
2.2.2. Kabel Instalasi	15
2.2.2.1. Kabel NYA.....	18
2.2.2.2. Kabel NYM	19
2.2.2.3. Kabel NYY	20

2.2.3. Tusuk Kontak dan Kotak Kontak	21
2.2.4. Armaturn pencahayaan, Fiting lampu, dan Roset.....	22
2.2.4.1. Fiting Langit-langit.....	23
2.2.4.2. Fiting Gantung	23
2.2.4.3. Fiting Kedap Air	23
2.2.5. Sakelar	24
2.2.6. Pengaman Instalasi dan Perlengkapan Hubung Bagi (PHB).....	24
2.2.6.1. Pengaman Lebur (Sekering)	25
2.2.6.2. <i>Miniature Circuit Breaker</i> (MCB)	26
2.2.7. Peralatan Pelindung Penghantar Listrik	27
2.2.7.1. Pipa Instalasi.....	27
2.2.7.2. Sengkang atau Klem	28
2.2.7.3. Kotak Sambung	28
2.2.7.4. Lasdop/ isolasi	29
2.3. Kriteria Kesesuaian Instalasi Listrik.....	29
2.4. Pembumian (<i>Grounding</i>).....	35
2.4.1. Elektroda Pembumian.....	35
2.4.1.1. Elektroda Pita	36
2.4.1.2. Elektroda Batang	37
2.4.1.3. Elektroda Pelat.....	38
2.4.2. Penghantar Pembumian	39
2.5. Pengujian Instalasi.....	40
2.5.1. Pemeriksaan Awal	40
2.5.2. Pemeriksaan Berkala	41
2.5.3. Mengukur Tahanan/Resistansi Isolasi	42
2.6. Kerangka Berpikir	45

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	47
3.1.1. Tempat Penelitian	47
3.1.2. Waktu Penelitian.....	47
3.2. Metode Penelitian	47
3.3. Populasi	48
3.4. Sampel	48
3.5. Teknik Pengumpulan Data	48
3.5.1. Metode Observasi	49
3.5.2. Metode Dokumentasi.....	49

3.6. Instrumen Penelitian	50
3.7. Langkah Penelitian	52
3.7.1. Tahap Persiapan.....	52
3.7.2. Tahap Pengambilan Data.....	53
3.7.3. Tahap Akhir	54
3.8. Teknik Analisis Data	54
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Penelitian.....	56
4.1.1. Kesesuaian Kondisi Instalasi Listrik	57
4.1.2. Kesesuaian Perlengkapan Instalasi Listrik	59
4.1.2.1. Umum (dapat diterapkan pada setiap jenis perlengkapan).....	59
4.1.2.2. Kabel.....	62
4.1.2.3. Tusuk Kontak dan Kotak Kontak	64
4.1.2.4. Armaturn pencahayaan, Fiting Lampu, dan Roset	67
4.1.2.5. Sakelar	70
4.1.2.6. Pengaman instalasi dan Perlengkapan hubung bagi (PHB).....	72
4.1.2.7. Kesesuaian Keseluruhan Perlengkapan Instalasi Listrik.....	75
4.1.3. Kesesuaian Tahanan Isolasi ($R_{isolasi}$).....	77
4.2. Pembahasan Hasil Penelitian.....	80
4.2.1. Pembahasan Kondisi Instalasi Listrik.....	80
4.2.2. Pembahasan Perlengkapan Instalasi Listrik	84
4.2.3. Pembahasan Tahanan Isolasi Instalasi Listrik	98
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	102
5.2. Saran	102
DAFTAR PUSTAKA	103
LAMPIRAN.....	105

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1.	Kemampuan penghantaran arus kabel instalasi berbahan tembaga, berisolasi, dan berselubung PVC.....	17
Tabel 2.2.	Ukuran minimum elektroda pbumian.....	35
Tabel 2.3.	Resistans pbumian pada resistans jenis $\rho_1 = 100 \Omega$ -meter.....	40
Tabel 2.4.	Nilai resistans isolasi.....	44
Tabel 3.1.	Formulir Instrumen Kesesuaian Instalasi Listrik.....	50
Tabel 3.2.	Alat Penelitian.....	52
Tabel 3.3.	Kriteria Penilaian Hasil Penelitian.....	55
Tabel 4.1.	Data Kesesuaian Kondisi Instalasi Listrik.....	57
Tabel 4.2.	Data Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Umum).....	60
Tabel 4.3.	Data Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Kabel).....	63
Tabel 4.4.	Data Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Tusuk Kontak dan Kotak Kontak).....	65
Tabel 4.5.	Data Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Armaturn pencahayaan, Fiting Lampu, dan Roset).....	68
Tabel 4.6.	Data Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Sakelar).....	71
Tabel 4.7.	Data Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Pengaman instalasi dan Perlengkapan hubung bagi (PHB)).....	73
Tabel 4.8.	Data Kesesuaian Keseluruhan Perlengkapan Instalasi Listrik.....	76
Tabel 4.9.	Data Kesesuaian Tahanan Isolasi ($R_{isolasi}$).....	78
Tabel 4.10.	Data Kriteria Kondisi Instalasi Tidak Sesuai Tiap Rumah.....	80
Tabel 4.11.	Data Kriteria Perlengkapan Instalasi Tidak Sesuai Tiap Rumah.....	85
Tabel 4.12.	Data Kriteria Tahanan Isolasi Tidak Sesuai Tiap Rumah.....	98

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Penandaan Kabel NYA	19
Gambar 2.2. Kabel NYM.....	20
Gambar 2.3. Kabel NYY.....	20
Gambar 2.4. Stop kontak inbow dan Stop kontak outbow.	22
Gambar 2.5. Tusuk kontak/ <i>steker</i>	22
Gambar 2.6. Sakelar tanam (<i>inbow</i>) dan Sakelar tempel (<i>outbow</i>)	24
Gambar 2.7. Sekering kawat lebur dan sekering tombol (otomatis).....	26
Gambar 2.8. Miniature Circuit Breaker (MCB).....	27
Gambar 2.9. Elektroda Pita	36
Gambar 2.10. Elektroda Batang.....	37
Gambar 2.11. Elektroda Pelat	38
Gambar 4.1. Grafik Kesesuaian Kondisi Instalasi	80
Gambar 4.2. Grafik Kesesuaian Kondisi Instalasi Tiap Rumah	83
Gambar 4.3. Grafik Kesesuaian Perlengkapan Instalasi	84
Gambar 4.4. Grafik Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Umum)	92
Gambar 4.5. Grafik Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Kabel).....	93
Gambar 4.6. Grafik Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Tusuk Kontak dan Kotak Kontak).....	94
Gambar 4.7. Grafik Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Armatuur, Fitting Lampu, dan Roset)	95
Gambar 4.8. Grafik Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Sakelar)	96
Gambar 4.9. Grafik Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Pengaman Instalasi dan PHB).....	97
Gambar 4.10. Grafik Kesesuaian Tahanan Isolasi ($R_{isolasi}$).....	98
Gambar 4.11. Grafik Kesesuaian Tahanan Isolasi ($R_{isolasi}$) Tiap Rumah.....	101

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Izin Penelitian	105
Lampiran 2. Surat Rekomendasi Izin Penelitian	106
Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian.....	107
Lampiran 4. Data Pengujian Instrumen.....	108
Lampiran 5. Foto Penelitian	114
Lampiran 6. Riwayat Hidup	121

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada masa sekarang ini tenaga listrik memegang peranan penting dalam kehidupan sehari-hari, baik bagi masyarakat perkotaan maupun masyarakat pedesaan. Dalam kehidupan rumah tangga yang sudah terjangkau oleh jaringan listrik, tenaga listrik ini sudah mulai dirasakan sebagai salah satu kebutuhan pokok disamping kebutuhan sandang, pangan dan papan. Dimana instalasi ini tidak hanya untuk penerangan (lampu) saja, tetapi juga untuk keperluan peralatan listrik rumah tangga lainnya seperti setrika listrik, kompor listrik, radio, televisi dan lainnya.

Dalam penggunaannya, listrik memiliki resiko yang dapat membahayakan bagi peralatan maupun pemakaiannya apabila salah dalam penanganan dan penggunaannya. Resiko paling membahayakan dari penggunaan dan pemeliharaan yang tidak benar adalah kebakaran rumah dan bangunan. Dari data statistik Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi DKI Jakarta saja, untuk tahun 2012 terjadi sekitar 265 kejadian kebakaran, tahun 2013 terjadi 541 kejadian, tahun 2014 terjadi 705 kejadian, tahun 2015 terjadi 801 kejadian, tahun 2016 terjadi sekitar 609 kejadian kebakaran, dan untuk tahun 2017 terjadi sekitar 636 kejadian kebakaran (Statistik Bencana BPBD Provinsi DKI Jakarta). Sebagian besar penyebab kebakaran pemukiman penduduk adalah konsleting listrik, sisanya adalah rokok, kompor, dan lain-lain. Data tersebut membuktikan kuantitas peningkatan kebakaran tiap tahunnya, masyarakat tidak terlalu memperhatikan keadaan dan pemeliharaan listrik di rumah mereka, terlebih lagi untuk masyarakat yang tinggal dalam

pemukiman yang padat penduduk seperti perumahan, bencana kebakaran pasti berdampak dari rugi dari segi materiil seperti kehilangan rumah dan harta benda, tapi kebakaran juga dapat menimbulkan adanya korban jiwa.

Sebagai konsumen listrik, dituntut tidak hanya bisa menggunakan tenaga listrik saja, namun juga harus mengetahui pemahaman bagaimana listrik bisa mengalir ke beban-beban yang digunakan, seperti lampu dan lainnya atau bagaimana cara pengamanan listrik yang terpasang, dan lain-lain. Oleh karena itu, perlu sebuah pemahaman dan pengetahuan tentang instalasi listrik pada sebuah rumah atau gedung.

Upaya pemasangan suatu instalasi listrik terikat pada peraturan yang berlaku. Adapun peraturan instalasi listrik yang berlaku di Indonesia adalah Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) dan peraturan lain yang mendukung. Pengawasan pelaksanaan peraturan-peraturan tersebut dipegang oleh PT. PLN (Persero) sebagai pemberi ijin dan pengontrol pemasangan instalasi. Dipersyaratkan hanya instalatur yang memegang ijin PLN saja yang diperkenankan untuk memasang instalasi rumah pelanggan atau suatu industri. Instalatur juga harus melakukan uji coba keseluruhan instalasi sebelum pelanggan diberi sambungan listrik oleh PT. PLN (Persero). Dengan demikian diharapkan setelah instalasi diserahkan kepada pelanggan, instalasi tersebut benar-benar dapat dijamin keamanannya sehingga aman bagi manusia, rumah atau gedung beserta isinya.

Pemasangan dan penambahan instalasi listrik dengan perlengkapan-perengkapan yang tidak didasari pengetahuan tentang instalasi listrik dapat berbahaya apabila tidak dilakukan pemeliharaan serta pengamanan terhadap peralatan listrik yang ada. Terkadang kita pernah mendengar atau melihat sendiri

terjadinya kecelakaan atau kebakaran rumah yang ternyata hal tersebut disebabkan oleh konsleting listrik. Setelah ditelusuri penyebabnya adalah instalasi listrik yang tidak sesuai dengan PUIL.

Dengan berkembangnya waktu dan meningkatnya kebutuhan listrik masyarakat, instalasi listrik pasti mengalami perubahan baik secara kualitas maupun kuantitas. Yaitu makin menurunnya kualitas instalasi listriknya, dan perubahan kuantitas titik bebannya, akibat dari perubahan keduanya sangat berpengaruh terhadap keamanan instalasi dan keselamatan pemakainya.

Seluruh instalasi listrik termasuk pengaman, pelindung, dan kelengkapannya, harus terpelihara dengan baik. Karena faktor usia instalasi akan mengalami keausan, penuaan atau kerusakan yang akan mengganggu instalasi. Maka secara berkala instalasi harus diperiksa dan diperbaiki, dan bagian yang aus, rusak atau mengalami penuaan harus diganti (PUIL, 2011: 638).

Oleh Karena itu, pemakaian instalasi listrik dalam jangka waktu yang panjang, perlu diketahui kesesuaian instalasi listrik yang terpasang, dengan melakukan pemeriksaan dan pengujian antara lain mengenai hal seperti, berbagai macam tanda pengenal dan papan peringatan, perlengkapan listrik yang dipasang, cara memasang perlengkapan listrik, polaritas, pembumian, resistans insulasi, kesinambungan sirkit, dan fungsi proteksi sistem instalasi listrik.(PUIL 2011: 628). Semua perlengkapan yang dipasang pada instalasi listrik harus memenuhi standar yang berlaku.

Untuk jangka waktu pemeriksaan berkala pada instalasi, dalam PUIL 2011 dijelaskan jangka waktu pemeriksaan misalnya beberapa tahun (sebagai contoh 5 tahun), dengan pengecualian kasus berikut jika terdapat risiko yang lebih tinggi dan

periode yang lebih singkat mungkin diperlukan, misalnya tempat atau lokasi kerja dimana terdapat risiko kejut listrik, kebakaran atau ledakan karena degradasi, tempat atau lokasi kerja dimana terdapat instalasi voltase tinggi maupun voltase rendah, fasilitas umum, tempat konstruksi, instalasi keselamatan (misalnya lumener darurat). Sedangkan untuk rumah tinggal, periode lebih lama (misalnya 10 tahun) mungkin sesuai. Bila penghuni perumahan telah berganti, verifikasi instalasi sangat disarankan (PUIL 2011: 458).

Dalam instalasi rumah salah satu acuan untuk menentukan sesuai atau tidaknya instalasi tersebut adalah kondisi sistem instalasi yang terpasang, kondisi sistem instalasi dapat dinilai baik apabila sudah memenuhi aturan dari PUIL, seperti kinerja instalasi baik dan telah digunakan bahan yang sesuai, terpasang sekering atau pemutus sirkit yang tepat, semua bagian aktif diinsulasi atau berada dalam selungkup, dan sebagainya.

Tidak kalah penting juga kondisi perlengkapan listrik yang terpasang, bagaimana kinerja komponen tersebut, pemilihan komponen, ataupun pemasangan komponen tersebut. Pemilihan dan pemasangan komponen listrik seperti, kabel, stop kontak, tusuk kontak, armatur, fitting lampu, roset, sakelar, pengaman instalasi, dan perlengkapan hubung bagi, harus sesuai dengan aturan PUIL seperti, tercantum dengan jelas nama pembuat atau merk dagang, tercantum dengan jelas daya tegangan, dan/arus pengenal, tampak indikasi kesesuaian dengan standar produk yang sesuai (SNI), dan lain-lain.

Faktor lainnya adalah kondisi tahanan isolasi pada instalasi tersebut. Pada penghantar yang sudah lama dan sering digunakan, tahanan isolasinya akan mengalami penurunan kualitas. Penurunan kualitas isolasi tersebut dapat

mengakibatkan kebocoran arus pada penghantar. Hal ini disebabkan karena terkena panas dari aliran arus listrik dalam kurun waktu tertentu. Apabila kawat penghantar terlalu kecil dapat menyebabkan isolasi menjadi rusak atau meleleh akibat panas dari hantaran arus, rusaknya isolasi penghantar dapat menyebabkan terjadinya hubung singkat (Sunggono Asi, 2000: 73). Oleh sebab itu harus dilakukan pengukuran untuk mengetahui sejauh mana kesesuaian tahanan isolasinya.

Dari penjelasan yang sudah dipaparkan tentang pentingnya pengecekan kesesuaian instalasi yang terpasang dalam waktu yang lama, maka perlu diketahui tingkat kesesuaian suatu rumah tinggal. Tempat yang akan menjadi fokus penelitian berada di lingkungan rumah tinggal yaitu di Perumahan Bekasi Timur Regensi. Mengingat betapa pentingnya keselamatan nyawa dan harta benda dari warga perumahan ini, maka dengan ini akan diajukan skripsi yang akan membahas tentang kesesuaian instalasi listrik di Perumahan Bekasi Timur Regensi dengan judul: “Analisis Tentang Kesesuaian Instalasi Listrik Rumah Tinggal Dengan Kriteria PUIL 2011 (Suatu Survey pada Perumahan Bekasi Timur Regensi, Bekasi)”.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka identifikasi masalah tersebut antara lain :

- a. Bagaimanakah kesesuaian kondisi instalasi listrik Perumahan Bekasi Timur Regensi dengan kriteria PUIL 2011?
- b. Bagaimanakah kesesuaian perlengkapan instalasi yang terpasang di Perumahan Bekasi Timur Regensi dengan kriteria PUIL 2011?

- c. Bagaimanakah kesesuaian tahanan isolasi penghantar yang terpasang di Perumahan Bekasi Timur Regensi dengan kriteria PUIL 2011?

1.3. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, maka penelitian akan dibatasi pada penelitian atau analisis kesesuaian instalasi listrik rumah tinggal berdasarkan kondisi instalasi, perlengkapan instalasi, dan tahanan isolasi ($R_{isolasi}$) dengan kriteria PUIL 2011 pada Perumahan Bekasi Timur Regensi, Bekasi.

Dalam penelitian ini, Peneliti membatasi permasalahan dengan berorientasi pada instalasi listrik tegangan rendah milik pelanggan rumah tangga dengan daya 900 VA - 2200 VA yang terdapat di wilayah Blok H, RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi. Pengambilan sampel juga disertakan informasi sudah atau belumnya rumah mengalami renovasi.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi, dan pembatasan masalah yang telah dipaparkan, maka masalah dirumuskan menjadi: Apakah tingkat kesesuaian instalasi listrik rumah tinggal yang telah dipakai di Perumahan Bekasi Timur Regensi telah sesuai sesuai standar PUIL 2011?

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka dapat disusun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kesesuaian kondisi instalasi listrik rumah tinggal pada Perumahan Bekasi Timur Regensi dengan kriteria PUIL 2011.
2. Mengetahui kesesuaian perlengkapan instalasi listrik rumah tinggal pada Perumahan Bekasi Timur Regensi dengan kriteria PUIL 2011.
3. Mengetahui kesesuaian tahanan isolasi ($R_{isolasi}$) instalasi listrik rumah tinggal pada Perumahan Bekasi Timur Regensi dengan kriteria PUIL 2011.

1.6. Manfaat Penelitian

Diharapkan hal yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai wawasan pengetahuan dalam menangani suatu instalasi listrik rumah tinggal dengan persyaratan dan ketentuan yang ada.
2. Melalui penelitian ini peneliti dapat mengetahui teknik instalasi listrik yang baik dan benar sesuai dengan persyaratan dan ketentuan yang ada.
3. Sebagai bahan informasi masukan pada masyarakat khususnya pelanggan rumah tangga tentang kualitas/ tingkat kesesuaian instalasi listrik miliknya.
4. Sebagai pedoman pihak instalatur dan pengembang Perumahan Bekasi Timur Regensi untuk mengganti atau mengembangkan instalasi listrik pada masa yang akan datang.

BAB II

KERANGKA TEORITIS

2.1. Konsep Kesesuaian Instalasi Listrik

2.1.1. Definisi Instalasi Listrik

Listrik merupakan kata yang sudah tidak asing lagi, hampir setiap hari seseorang selalu berinteraksi dengan listrik. Mulai dari bangun tidur pada pagi hari hingga tidur kembali pada malam hari, setiap kegiatan manusia hampir tidak dapat terlepas dari listrik. Peralatan rumah tangga, seperti lampu, televisi, radio, lemari es, mesin cuci, bahkan kompor memerlukan listrik sebagai sumber energinya. Listrik telah menjadi salah satu kebutuhan masyarakat modern saat ini.

Listrik merupakan suatu fenomena yang timbul dari benda atau zat yang memiliki muatan listrik. Pengertian listrik secara umum adalah sumber energi yang disalurkan melalui kabel. Arus listrik timbul sebagai akibat dari muatan listrik yang mengalir dari saluran (beda potensial) positif ke saluran (beda potensial) negatif (Asep Hapiddin, 2009: 8).

Fenomena listrik memungkinkan terjadinya fenomena fisika lainnya, seperti petir, medan listrik, dan arus listrik. Fenomena-fenomena tersebut merupakan cikal bakal dari penemuan energi listrik dan peralatan listrik atau alat elektronik yang banyak digunakan masyarakat modern saat ini (Asep Hapiddin, 2009: 8).

Secara sederhana listrik dapat dikatakan sebagai aliran listrik arus elektron. Energi listrik tidak dapat dilihat bentuknya namun dapat dilihat efeknya, seperti nyala lampu, televisi, panas setrika, gerak kipas angin dan lain-lain. (PUIL 2011:32)

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik Nomor 023/PRT/1978, pasal 1 butir 5 tentang Instalasi Listrik, menyatakan bahwa instalasi listrik adalah saluran listrik termasuk alat-alatnya yang terpasang di dalam dan atau di luar bangunan untuk menyalurkan arus listrik setelah atau di belakang pesawat pembatas/meter milik perusahaan.

Selanjutnya, menurut Peraturan Menteri Pertambangan dan Energi Nomor 01P/40/M.PE/1990, pasal 1 butir 5 tentang Instalasi Ketenagalistrikan, menyatakan bahwa instalasi ketenagalistrikan adalah bangunan-bangunan sipil dan elektro mekanik, mesin-mesin, peralatan, saluran-saluran, dan perlengkapannya yang digunakan untuk pembangkitan, konversi, transformasi, penyaluran, distribusi, dan pemanfaatan tenaga listrik (*“appliances”*), yang selanjutnya disebut Instalasi. Instalasi tersebut terdiri dari Instalasi Pengusaha dan Instalasi Pelanggan.

Lalu pada pasal 1 butir 6 berbunyi: Instalasi Pengusaha adalah instalasi milik Pengusaha dengan batas sampai dengan alat pembatas dan pengukur. Sedangkan pada pasal 1 butir 7 berbunyi: Instalasi Pelanggan adalah instalasi milik atau yang dikuasai pelanggan dengan batas sesudah batas alat pembatas dan pengukur.

Perjalanan listrik dari sumber energi yang dikelola PLN hingga bisa dinikmati pelanggan di rumah atau bangunan melalui beberapa tahapan yang cukup panjang. Listrik dibangkitkan melalui pembangkit listrik kemudian disalurkan menuju GITET (Gardu induk tegangan ekstra tinggi). Dari GITET listrik disalurkan melalui SUTET (saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi) menuju GITET berikutnya. Dari GITET listrik disalurkan melalui SUTT (Saluran Udara Tegangan Tinggi) menuju GI (Gardu Induk). Dari gardu induk kemudian disalurkan melalui JTM (Jaringan Tegangan Menengah) menuju gardu distribusi. Dari gardu distribusi inilah listrik

masuk ke konsumen rumah tangga, bisnis, atau industri melalui JTR (Jaringan Tegangan Rendah).

2.1.2. Definisi Kesesuaian

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Kesesuaian berasal dari kata sesuai yang memiliki arti pas; cocok; seimbang. Sedangkan kesesuaian adalah perihal sesuai; keselarasan (tentang pendapat, paham, nada, kombinasi warna, dan sebagainya); kecocokan (KBBI, <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/sesuai>, akses 24 Januari 2018). Jadi dapat diartikan kesesuaian adalah suatu perihal atau ukuran yang sesuai, pas, dan cocok dalam suatu hal.

2.1.3. Kesesuaian Instalasi Listrik

Setelah diketahui definisi dari kesesuaian, maka kesesuaian instalasi listrik dapat diartikan suatu perihal atau ukuran yang sesuai dalam suatu instalasi listrik yang memenuhi persyaratan yang ditentukan atau yang harus ada.

Salah satu aturan atau persyaratan dalam menentukan kesesuaian suatu instalasi listrik adalah Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL). PUIL yang terbaru dan digunakan saat ini adalah PUIL 2011.

Dalam suatu instalasi listrik rumah tinggal, suatu kesesuaian instalasi listrik dapat dinilai dari kondisi instalasi, perlengkapan instalasi, dan tahanan isolasi ($R_{isolasi}$).

2.1.4. Persyaratan Instalasi Listrik

Persyaratan instalasi listrik meliputi perancangan, pemasangan, pemeriksaan, dan pengujian.

2.1.4.1. Perencanaan Instalasi Listrik

Desain instalasi listrik ialah berkas gambar rancangan dan uraian teknik, yang digunakan sebagai pedoman untuk melaksanakan pemasangan suatu instalasi listrik. Desain instalasi listrik harus dibuat dengan jelas, serta mudah dibaca dan dipahami oleh para teknisi listrik. Untuk itu harus diikuti ketentuan dan standar yang berlaku. Rancangan instalasi listrik terdiri dari: gambar situasi, gambar instalasi, diagram garis tunggal, gambar rinci, tabel dan bahan instalasi, uraian teknis, dan perkiraan biaya (PUIL, 2011: 46-47).

2.1.4.2. Pemasangan Instalasi Listrik

Pemasangan instalasi listrik harus memenuhi ketentuan peraturan, sehingga instalasi tersebut aman untuk digunakan sesuai dengan maksud dan tujuan penggunaannya, mudah dioperasikan dan dipelihara. Pemasangan instalasi listrik harus memenuhi syarat yaitu:

1. Pemasangan instalasi listrik harus mengacu dan memenuhi ketentuan Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL)
2. Material dan peralatan instalasi listrik, harus memenuhi standart yang berlaku (SNI, LMK, SPLN, dll)
3. Instalasi listrik (baru maupun penambahan dan rehabilitasi), harus dikerjakan oleh instalatur yang profesional, yang memiliki teknik (tenaga ahli) yang bersertifikat keahlian/ kompetensi (ketentuan UU 15/1985, UU 18/1999, Peraturan/ketentuan PLN).

Berdasarkan hal tersebut pemasangan instalasi listrik harus dari tenaga yang ahli dibidang instalasi listrik dan instansi berwenang. Tenaga ahli/ instalatur di indonesia ini sering disebut (BTL) Biro Teknik Listrik.

2.1.4.3. Pemeriksaan dan Pengujian Instalasi Listrik

Apabila pemasangan instalasi listrik telah selesai, pelaksana pekerjaan pemasangan instalasi tersebut harus secara tertulis memberitahukan kepada instansi yang berwenang bahwa pekerjaan telah selesai dilaksanakan dengan baik, memenuhi syarat proteksi sebagaimana diatur dalam PUIL 2011 serta siap untuk diperiksa dan diuji. Dalam PUIL 2011 ayat 134.2.1 MOD, Instalasi listrik harus diverifikasi (diperiksa dan diuji) sebelum dioperasikan dan/atau setelah mengalami perubahan penting untuk membuktikan bahwa pekerjaan pemasangan telah dilaksanakan sebagaimana semestinya sesuai dengan PUIL dan/atau standar lain yang berlaku.

Hasil pemeriksaan dan pengujian instalasi harus dinyatakan secara tertulis oleh pemeriksa dan penguji yang ditugaskan. Instalasi listrik harus diperiksa dan diuji secara periodik sesuai ketentuan/ standar yang berlaku. Meskipun instalasi listrik dinilai baik oleh instansi yang berwenang, pelaksana instalasi listrik tetap terikat oleh ketentuan tersebut atas instalasi yang dipasangnya (PUIL, 2011: 630).

Seluruh instalasi listrik termasuk pengaman, pelindung, dan lengkapannya seperti papan pengenalan dan rambu peringatan, serta bangunan instalasinya, harus terpelihara dengan baik. Karena instalasi mengalami keausan, penuaan atau kerusakan yang akan mengganggu instalasi maka secara berkala instalasi harus diperiksa dan diperbaiki, dan bagian yang aus, rusak atau mengalami penuaan diganti (PUIL, 2011: 638).

Dalam Keputusan Menteri No. 1109K/30/MEM/2005, menetapkan, memutuskan : Ke-Satu : menetapkan Komite Nasional Keselamatan untuk Instalasi Listrik (KONSUIL) yang dideklarasikan pada tanggal 25 Maret 2003 di Jakarta

sebagai lembaga pemeriksa instalasi pemanfaatan tenaga listrik konsumen tegangan rendah. Ke-Dua : KONSUIL bertugas melaksanakan pemeriksaan dan menerbitkan sertifikat laik operasi instalasi pemanfaatan tenaga listrik konsumen tegangan rendah.

2.2. Perlengkapan Instalasi Listrik

Setiap jenis perlengkapan listrik yang digunakan dalam instalasi listrik harus memenuhi standar SNI/IEC dan/atau standar lain yang berlaku. Jika tidak ada standar yang dapat diterapkan, maka jenis perlengkapan terkait harus dipilih dengan kesepakatan khusus antara orang yang menentukan spesifikasi instalasi dan instalatur (PUIL 2011: 11).

Dalam pemasangan instalasi listrik, banyak komponen listrik yang digunakan. Secara garis besar, komponen dalam instalasi listrik dikelompokkan menjadi sebagai berikut.

- a. Bahan penghantar
- b. Tusuk kontak dan Kotak kontak
- c. Armaturnya pencahayaan, Fiting lampu, dan Roset
- d. Sakelar
- e. Pengaman
- f. Peralatan pelindung

Semua komponen listrik yang digunakan dalam instalasi listrik harus memenuhi persyaratan berikut.

1. Keandalan, menjamin kelangsungan kerja instalasi listrik pada kondisi normal.

2. Keamanan, komponen instalasi yang dipasang dapat menjamin keamanan sistem instalasi listrik.
3. Kontinuitas, komponen dapat bekerja secara terus menerus pada kondisi normal (Asep Hapiddin, 2009: 41)

Penggunaan perlengkapan listrik yang tidak bersertifikat SNI tidak diperbolehkan, hal ini dijelaskan dalam PUIL 2011 ayat 131.8.1.1 MOD yang berbunyi, 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 atau standar yang relevan (PUIL, 2011: 7).

Berikut ini komponen-komponen atau perlengkapan dalam instalasi listrik.

2.2.1. Bahan Penghantar Listrik

Bahan penghantar merupakan bahan yang berfungsi sebagai penghubung dan penghantar aliran listrik dari satu komponen listrik ke komponen listrik lain. Bahan penghantar yang digunakan dalam instalasi listrik harus memenuhi syarat dan sesuai dengan tujuan penggunaannya, serta telah diuji mutunya oleh lembaga yang berwenang. Ukuran penghantar listrik dinyatakan dalam ukuran luas penampang inti penghantar dan dinyatakan dengan satuan mm^2 .

Bahan penghantar yang biasa digunakan sebagai penghantar aliran listrik adalah bahan tembaga atau aluminium. Bahan tembaga yang digunakan sebagai penghantar listrik harus memiliki kemurnian minimal 99,9%. Tahanan jenis bahan tembaga yang diisyaratkan tidak melebihi $0,017241 \text{ ohm}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$ pada suhu 20°C , atau sama dengan daya hantar 50 siemen = 100% IACS (*International Annealid*

Copper Standard). Koefisien suhu pada suhu awal 20⁰C adalah 0,04% per derajat celcius. Jika terjadi kenaikan suhu 20⁰C, akan terjadi kenaikan tahanan jenis 4%. Luas penampang tembaga harus memenuhi standar internasional (Asep Hapiddin, 2009: 42).

Begitu pula halnya dengan bahan alumunium. Bahan alumunium yang dijadikan sebagai bahan penghantar arus listrik harus merupakan alumunium murni. Pada umumnya, bahan alumunium yang dijadikan bahan penghantar listrik memiliki kemurnian lebih dari 99,9%. Bahan alumunium tersebut memiliki tahanan jenis untuk hantaran yang telah dibakukan, yaitu kurang dari 0,028264 ohm.mm²/m pada suhu 20⁰C atau sama dengan daya hantar sekurang-kurangnya 61% IACS (*International Annealed Copper Standard*). Daya hantar bahan alumunium dipengaruhi oleh keadaan kekerasannya, tetapi tidak sebesar daya hantar bahan tembaga. Alumunium keras dengan kekuatan Tarik 150-159 N/mm² hanya kira-kira 1% lebih rendah daripada daya hantar alumunium lunak. Koefisien suhu pada suhu awal 20⁰C adalah 0,04% per derajat celcius dan berat jenisnya pada suhu tersebut 2,7 dan 8,9 (Asep Hapiddin, 2009: 43).

2.2.2. Kabel Instalasi

Kabel instalasi inti tunggal berisolasi PVC (*Poly Vinil Chlorid*) tidak diperbolehkan dibebani arus melebihi Kuat Hantar Arus (KHA) untuk masing-masing luas penampang nominal. Sehingga setiap penghantar yang dipasang dalam instalasi listrik harus terdapat tanda pengenal kabel sehingga memudahkan dalam pemasangan penghantar. Penghantar yang pada umumnya digunakan dalam instalasi listrik adalah jenis kabel terselubung.

Kabel instalasi yang memiliki selubung banyak digunakan dalam instalasi listrik. Kabel tersebut banyak digunakan karena beberapa hal. Jika dibandingkan dengan kabel dalam pipa, kabel instalasi berselubung memiliki beberapa kelebihan, diantaranya lebih mudah dibengkokkan dan lebih tahan terhadap pengaruh asam dan uap atau gas.

Pada kabel instalasi listrik berselubung, terdapat beberapa huruf untuk memberikan kode pada kabel tersebut. Berikut beberapa pengertian huruf yang digunakan pada kode kabel berselubung.

- a. N : kabel standar dengan penghantar tembaga.
- b. NA : kabel standar dengan penghantar aluminium.
- c. Y : kabel dengan isolasi atau selubung PVC.
- d. F : kabel dengan perisai kawat baja pipih.
- e. R : kabel dengan perisai kawat baja bulat.
- f. Gb : kabel spiral pita baja.
- g. re : kabel penghantar padat bulat.
- h. rm : kabel penghantar bulat kawat banyak.
- i. se : kabel penghantar padat bentuk sector.
- j. sm : kabel penghantar kawat banyak bentuk sensor (Asep Hapidin, 2009: 43-44).

Kemampuan penghantaran arus listrik dalam suatu kabel penghantar bergantung pada beberapa faktor, di antaranya jenis bahan penghantar, luas penampang penghantar, dan panjang dari penghantar tersebut. Pada tabel 2.1 berikut ini dijelaskan kemampuan penghantaran kabel instalasi listrik berbahan tembaga bersuhu maksimum 70⁰C pada suhu keliling/ruang 30⁰C.

Tabel 2.1. Kemampuan penghantaran arus kabel instalasi berbahan tembaga, berisolasi, dan berselubung PVC

Luas Penampang Nominal Kabel (mm ²)	Kemampuan Hantar Arus Maksimum Ampere (A)	Kemampuan Hantar Arus Nominal Maksimum Pengaman Ampere (A)
1,5	19	20
2,5	25	25
4	34	35
6	44	50
10	6	63
16	82	80
25	108	100
35	134	125
50	167	160
70	207	224
95	249	250
120	291	300
150	334	355
185	380	355
240	450	425
300	520	500

(Sumber: Asep, 2009: 44-45)

Adapun untuk identifikasi kabel dengan warna dalam PUIL 2011 ayat 5210 MOD tentang identifikasi kabel dengan warna, dan ayat 5210.1 MOD tentang ketentuan umum ayat ini, dijelaskan persyaratan warna insulasi inti kabel berlaku untuk semua instalasi magun atau fleksibel, termasuk instalasi dalam perlengkapan listrik. Hal tersebut di atas diperlukan untuk mendapatkan kesatuan pengertian mengenai penggunaan sesuatu warna atau warna loreng yang digunakan untuk mengidentifikasi inti kabel, guna keseragaman dan mempertinggi keamanan (PUIL 2011: 286). Selanjutnya ayat 5210.2 MOD tentang penggunaan warna loreng hijau-kuning, dijelaskan warna loreng hijau-kuning hanya boleh digunakan untuk menandai konduktor pembumian, konduktor proteksi, dan konduktor yang menghubungkan ikatan ekuipotensial ke bumi (PUIL 2011: 286). Sementara untuk penggunaan warna biru dalam PUIL 2011 ayat 5210.3 dijelaskan warna biru

digunakan untuk menandai konduktor netral atau kawat tengah, pada instalasi listrik dengan konduktor netral. Untuk menghindarkan kesalahan, warna biru tersebut tidak boleh digunakan untuk menandai konduktor lainnya. Warna biru hanya dapat digunakan untuk maksud lain, jika pada instalasi listrik tersebut tidak terdapat konduktor netral atau kawat tengah. Warna biru tidak boleh digunakan untuk menandai konduktor pembumian (PUIL 2011: 287).

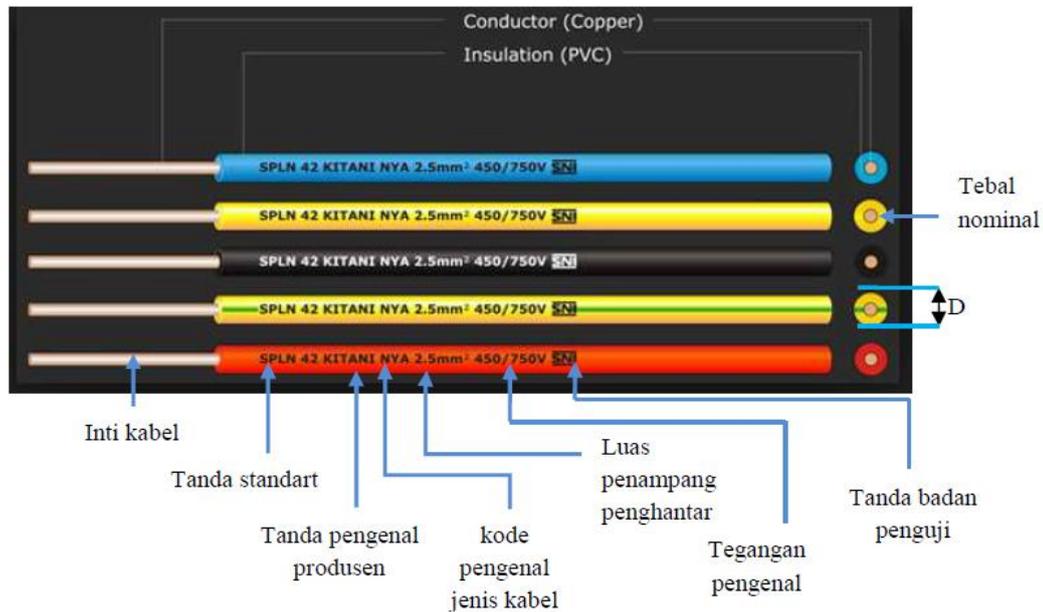
Jenis kabel instalasi yang digunakan dalam instalasi listrik rumah atau bangunan adalah jenis kawat tembaga, bukan kabel serabut. Ada berbagai jenis kabel kawat tembaga yang digunakan dalam instalasi listrik rumah dan bangunan. Kabel kawat tembaga yang biasa dipakai adalah tipe NYA, NYM, dan NYY. Berikut penjelasan dari jenis kabel-kabel tersebut.

2.2.2.1. Kabel NYA

Kabel NYA adalah penghantar dari tembaga yang berinti tunggal berbentuk pejal dan menggunakan isolasi PVC. Kabel ini merupakan kabel perumahan yang paling banyak digunakan karena harganya yang relatif murah. Akan tetapi, kabel NYA merupakan jenis kabel yang mudah cacat dan mudah digigit tikus dikarenakan isolasinya yang hanya 1 lapis. Jika memakai kabel NYA dalam instalasi listrik di rumah atau bangunan untuk pengamanan kabel harus dipasang dalam pipa/*conduit* jenis PVC atau saluran tertutup. Hal tersebut dilakukan agar kabel tidak mudah digigit tikus. Jika isolasi kabel terkelupas, kawat kabel tersebut tidak akan tersentuh langsung oleh manusia (Asep Hapiddin, 2009: 46).

Kabel NYA dimaksudkan untuk di pergunakan didalam ruangan yang kering, untuk instalasi tetap dalam pipa dan sebagai kabel penghubung dalam lemari

distribusi. Isolasi kabel NYA diberi warna hijau-kuning, biru muda, hitam, kuning, atau merah. Contoh penandaan kabel NYA dapat dilihat pada gambar berikut ini:



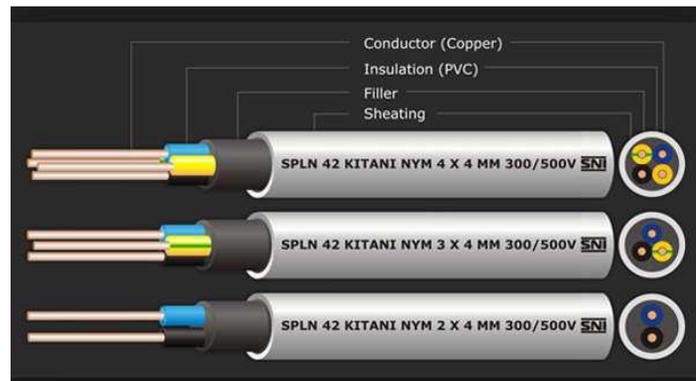
Gambar 2.1. Penandaan Kabel NYA

(Sumber: <http://www.info-elektro.com/2015/08/jenis-jenis-kabel-listrik-untuk.html>)

2.2.2.2. Kabel NYM

Kabel NYM memiliki lapisan isolasi PVC (biasanya warna putih atau abu-abu), ada yang berinti 2,3 atau 4. Kabel NYM memiliki lapisan isolasi dua lapis, sehingga tingkat keamanannya lebih baik dari kabel NYA. Kabel ini dapat dipergunakan di lingkungan yang kering dan lembab, serta di udara terbuka, namun tidak boleh ditanam.

Isolasi inti NYM harus diberi warna hijau-kuning, biru muda, merah, hitam, atau kuning. Khusus warna hijau-kuning tersebut pada seluruh panjang inti dan dimaksudkan untuk penghantar tanah. Sedangkan warna selubung luar kabel harus berwarna putih atau putih keabu-abuan. Contoh penandaan kabel NYM dapat dilihat pada gambar berikut ini:



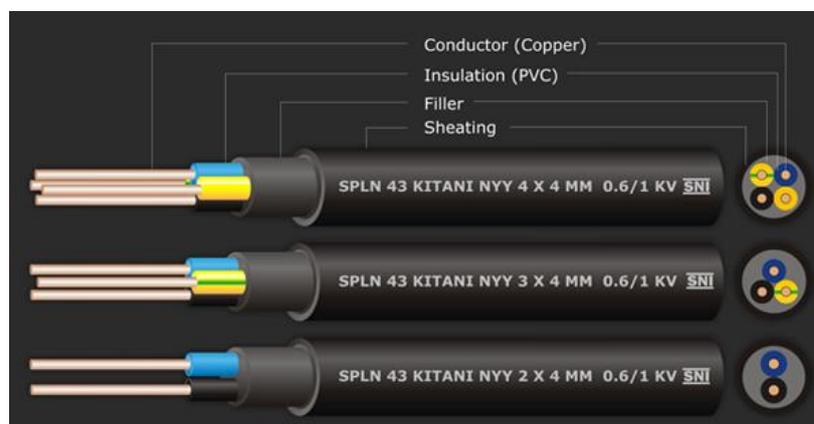
Gambar 2.2. Kabel NYM

(Sumber: <http://www.info-elektro.com/2015/08/jenis-jenis-kabel-listrik-untuk.html>)

Sebagai penghantar rumah tinggal biasanya digunakan kabel berisolasi ganda (misalnya NYM) yang terdiri atas dua atau tiga inti tembaga pejal dengan penampang tiap intinya minimum $1,5 \text{ mm}^2$.

2.2.2.3. Kabel NYY

Kabel NYY memiliki lapisan isolasi PVC yang biasanya berwarna hitam, ada yang berinti 2, 3, atau 4. Kabel NYY merupakan kabel instalasi listrik yang dipergunakan untuk instalasi tertanam (kabel tanah) dan memiliki lapisan isolasi yang lebih kuat dari kabel NYM sehingga harganya lebih mahal daripada kabel NYM. Kabel NYY memiliki isolasi yang terbuat dari bahan yang tidak disukai tikus (Asep Hapidin, 2009: 47).



Gambar 2.3. Kabel NYY

(Sumber: <http://www.info-elektro.com/2015/08/jenis-jenis-kabel-listrik-untuk.html>)

Kabel tanah thermoplastik tanpa perisai seperti NYY, biasanya digunakan untuk kabel tenaga pada industri. Penggunaan utama NYY sebagai kabel tenaga adalah untuk instalasi industri di dalam gedung maupun di alam terbuka, di saluran kabel dan dalam peralatan hubung bagi (PHB). Kabel ini juga dapat ditanam dalam tanah, dengan syarat diberikan perlindungan terhadap kemungkinan kerusakan mekanis. Perlindungannya bisa berupa pipa atau pasir dan di atasnya diberi batu.

2.2.3. Tusuk Kontak dan Kotak Kontak

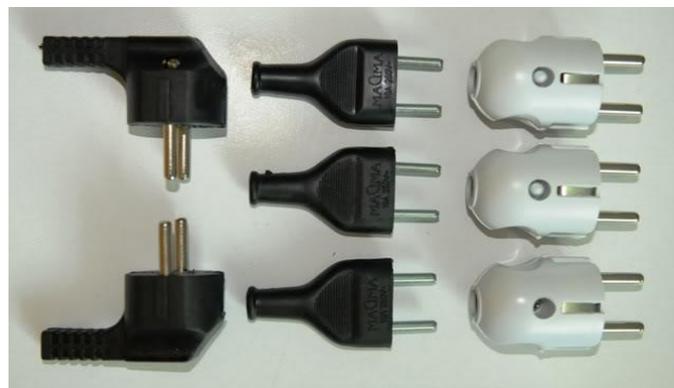
Tusuk kontak atau yang lebih dikenal sebagai “*steker*” sesuai aturan harus didesain sedemikian sehingga ketika dihubungkan tidak mungkin terjadi sentuh tak sengaja dengan bagian aktif. Sedangkan untuk bahan pembuatannya harus terbuat dari bahan yang tidak mudah terbakar, tahan lembab dan secara mekanik cukup kuat. Tusuk kontak yang tidak terlindung tidak boleh dibuat dari bahan yang mudah pecah. Tusuk kontak untuk kuat arus 16A ke bawah pada tegangan rumah, boleh terbuat dari bahan isolasi yang tahan terhadap arus rambat. Sambungan antara tusuk kontak dan kabel fleksibel harus baik untuk menghindari kerusakan mekanis (PUIL, 2011: 395).

Stop kontak atau kotak kontak merupakan kotak tempat sumber arus listrik yang siap pakai. Berdasarkan bentuknya stop kontak dibedakan menjadi stop kontak biasa dan stop kontak khusus. Sedangkan berdasarkan pemasangannya stop kontak dibedakan menjadi stop kontak yang ditanam dalam dinding dan stop kontak yang ditanam di permukaan dinding.



Gambar 2.4. Stop kontak inbow dan Stop kontak outbow

(Sumber: <http://revenge47.blogspot.co.id/2014/09/pengertian-dan-fungsi-dari-stop-kontak.html>)



Gambar 2.5. Tusuk kontak/ *stekers*

(Sumber: <https://ammaraphramaisheila.wordpress.com/2015/07/27/pengetahuan-listrik-elektronika/>)

2.2.4. Armatur pencahayaan, Fiting lampu, dan Roset

Armatur (untuk pencahayaan) adalah luminer tanpa lampu (PUIL 2000). Sedangkan arti luminer sendiri adalah aparatus yang mendistribusikan, memfilter atau mentransformasikan cahaya yang dipancarkan dari satu atau lebih lampu dan yang mencakup, kecuali lampu itu sendiri, semua bagian yang diperlukan untuk memagunkan dan memproteksi lampu dan jika diperlukan, mencakup juga pelengkap sirkit bersama-sama sarana untuk menghubungkannya ke suplai listrik (IEV 845-10-01). Fiting merupakan komponen listrik yang berfungsi untuk memasang lampu listrik. Dalam PUIL 2011 ayat 510.3 tentang Armatur pencahayaan, fitting lampu, lampu, dan Roset dijelaskan bahwa Armatur

pencahayaan, fitting lampu, lampu, dan Roset harus dibuat sedemikian sehingga semua bagian yang bervoltase dan bagian yang terbuat dari logam, pada waktu pemasangan atau penggantian lampu, atau dalam keadaan lampu terpasang, teramankan dengan baik dari kemungkinan sentuhan (PUIL, 2011: 388). Berdasarkan penggunaannya, jenis fitting dapat dibagi menjadi fitting langit-langit, fitting gantung, dan fitting kedap air (Asep Hapiddin, 2009: 50).

2.2.4.1. Fiting Langit-langit

Fiting langit-langit merupakan jenis fitting yang dipasang dengan cara menempelkannya pada langit-langit rumah atau bangunan dan dilengkapi dengan dengan roset. Roset sangat diperlukan untuk meletakkan dan menyekrupkan fitting agar kukuh kedudukannya di langit-langit.

2.2.4.2. Fiting Gantung

Fiting gantung merupakan fitting yang hampir sama dengan fitting langit-langit. Akan tetapi, fitting gantung dilengkapi dengan tali “*snur*” yang berfungsi untuk menahan beban bola lampu dan kap lampu. Selain itu, tali “*snur*” berfungsi untuk menahan penghantar dari tarikan beban bola lampu.

2.2.4.3. Fiting Kedap Air

Fiting kedap air merupakan fitting yang tahan terhadap resapan air. Fiting kedap air dapat dipasang di tempat lembap atau tempat yang rentan terhadap air, seperti kamar mandi. Fiting kedap air memiliki konstruksi yang terbuat dari porselin dengan bagian kontakannya terbuat dari logam kuningan atau tembaga. Adapun bagian ulirnya dilengkapi dengan karet yang berbentuk cincin sebagai penahan air.

2.2.5. Sakelar

Fungsi sakelar adalah untuk memutuskan dan menghubungkan arus listrik dari sumber ke pemakaian atau beban. Pada sakelar, saat terjadi pemutusan atau penghubungan arus listrik kemungkinan akan ada busur api diantara kontak-kontaknya. Oleh karena itu, waktu yang diperlukan untuk pemutusan arus harus amat pendek. Kecepatan waktu pemutusan ini sangat ditentukan oleh pegas yang dipasang oleh sakelar.

Sakelar terdiri dari 2 macam yaitu sakelar tanam dan sakelar tempel. Sakelar tanam (*inbow*) adalah sakelar yang ditanam dalam tembok, jadi pemasangannya adalah di dalam tembok. Jadi dipasang sebelum finishing suatu rumah, dan titik-titik pemasangan sakelar tersebut sudah disiapkan pada proses pembangunan rumah tersebut. Sedangkan sakelar tempel (*outbow*) adalah sejenis sakelar yang ditempatkan di luar, biasa dipakai untuk instalasi rumah kayu atau instalasi sementara.



Gambar 2.6. Sakelar tanam (*inbow*) dan Sakelar tempel (*outbow*)

(Sumber: <https://listrikdirumah.com/category/listrik/kabel-steker-stop-kontak-dan-saklar/>)

2.2.6. Pengaman Instalasi dan Perlengkapan Hubung Bagi (PHB)

Pengaman instalasi atau pengaman listrik adalah suatu alat yang digunakan untuk melindungi sistem instalasi dari beban arus yang melebihi kemampuannya.

Fungsi utama pengaman instalasi adalah mengamankan instalasi bila terjadi masalah seperti hubung singkat atau beban lebih di peralatan listrik dengan cara memutus arus listriknya.

Dalam bagian pengaman listrik ini, instalasi listrik rumah dibagi dalam kelompok atau grup, yang disebut juga dengan istilah Perlengkapan Hubung Bagi (PHB) atau Perlengkapan Hubung Bagi dan Kendali (PHBK). Tujuan paling utama adalah faktor keamanan. Apabila ada masalah pada peralatan listrik, misal hubung singkat, maka tidak semua aliran listrik akan terputus. Dengan begitu akan lebih mudah mencari bagian dari instalasi listrik tersebut yang bermasalah.

Pembagian grup dalam suatu instalasi listrik biasa berdasarkan area, misalnya:

1. Antara bagian depan dan bagian belakang rumah.
2. Antara sayap kiri atau sayap kanan rumah.
3. Untuk rumah dua lantai, dapat dibagi tiap lantai.
4. Antara berbagai macam beban listrik, seperti pompa air, lampu penerangan, stop kontak, AC, dan lain-lain.

Pengaman listrik yang biasa dipakai dalam instalasi listrik rumah adalah pengaman lebur atau sekering dan miniature circuit breaker (MCB). Berikut penjelasan lengkapnya.

2.2.6.1. Pengaman Lebur (Sekering)

Pengaman lebur (sekering) atau disebut juga *fuse* adalah komponen pengaman listrik yang sifat kerjanya meleburkan kawat yang dipasang didalam komponen tersebut apabila kawat tersebut dilewati dengan arus hubung singkat tertentu. Jenis kawat berbeda-beda untuk setiap hantar kawat dengan arus nominal tertentu, misalnya 2A, 4A, 6A, dan seterusnya.

Ada dua jenis dari komponen ini, yaitu tipe kawat lebur dan tipe tombol (otomatis). Untuk tipe kawat lebur mempunyai prinsip kerja seperti penjelasan diatas dan untuk menormalkan kembali perlu diganti dengan pengaman lebur yang baru. Sedangkan untuk tipe tombol, bila terjadi masalah hubung singkat maka arus listrik akan terputus dan untuk menormalkan kembali, cukup dengan menekan tombol yang besar pada sekering tersebut, sedangkan tombol kecil berfungsi untuk memutus aliran listrik.

Komponen pengaman tipe lebur ini mulai jarang digunakan karena ada kesulitan tersendiri bila putus atau rusak karena terjadi masalah, terlebih lagi bila persediaan sekering baru dirumah tidak ada.



Gambar 2.7. Sekering kawat lebur dan sekering tombol (otomatis)

(Sumber: <http://www.bintangtop.com/2016/09/tutorial-menggunakan-sekering-pada-listrik-rumah-tangga.html>)

2.2.6.2. *Miniature Circuit Breaker* (MCB)

Miniature Circuit Breaker (MCB) adalah komponen pengaman listrik yang bekerja dengan system *thermal* atau panas, didalam komponen ini terdapat bimetal yang apabila arus listrik yang mengalir melebihi arus nominal dari MCB ini yang disebabkan oleh kelebihan beban atau terjadi hubung singkat, maka bimetal ini secara mekanis akan memutus aliran listrik dan menggerakkan tuas ke posisi OFF. Untuk menormalkan kembali, hanya dengan mengembalikan tuas ke posisi ON.

Arus nominal yang terdapat pada MCB adalah 2A, 4A, 6A, 10A, 16A, 20A, 25A, 32A, 40A, 50A dan 63A. Nominal MCB ditentukan dari besarnya arus yang dapat dihantarkan. Jenis pengaman ini lebih banyak digunakan di instalasi listrik rumah.



Gambar 2.8. *Miniature Circuit Breaker (MCB)*

(Sumber: <https://www.electricaltechnology.org/2016/02/mcb-miniature-circuit-breaker-types-construction-working-uses.html>)

2.2.7. Peralatan Pelindung Penghantar Listrik

Penghantar listrik dalam instalasi listrik harus dilindungi karena rawan terhadap gangguan yang dapat mengakibatkan kerusakan ataupun bahaya hubungan singkat serta sentuhan langsung. Gangguan yang sering terjadi adalah gangguan dari hewan pengerat, seperti tikus (Asep Hapiddin, 2009; 57). Berikut ini peralatan pelindung yang digunakan dalam instalasi listrik.

2.2.7.1. Pipa Instalasi

Pipa instalasi digunakan untuk melindungi pemasangan kabel listrik yang dihubungkan dengan sakelar, kotak kontak, kotak hubung bagi, dan sambungan listrik lainnya. Selain itu, pipa instalasi berfungsi untuk melindungi bahaya listrik

terhadap sentuhan langsung dengan manusia. Pipa instalasi terbuat dari pelat dan pipa PVC dengan beberapa macam ukuran. Agar lebih ekonomis, pemakaian pipa instalasi berdasarkan garis tengah (inci), sedangkan panjang pipa umumnya 4 m.

Jenis kabel yang biasa dimasukkan dalam pipa instalasi adalah kabel NYA. Adapun untuk kabel NYM tidak perlu memakai pipa instalasi. Kabel NYM sudah aman terhadap bahaya sentuhan langsung (Asep Hapiddin, 2009: 58).

2.2.7.2. Sengkang atau Klem

Sengkang atau klem merupakan suatu alat yang digunakan untuk menahan pipa instalasi agar dapat dipasang pada dinding atau langit-langit rumah. Sengkang dibuat dari bahan pelat besi. Besar serta ukuran sengkang harus disesuaikan dengan ukuran pipa instalasi yang digunakan (Asep Hapiddin, 2009: 58).

Pemasangan sengkang sebagai penahan kotak penyambung atau kotak percabangan, potongan penyambung, sakelar, kotak kontak, dan komponen instalasi lainnya biasanya berjarak 10 cm.

Ada beberapa bentuk sengkang, yaitu sengkang setengah yang dipakai di tempat yang sempit, sengkang ganda yang dipakai untuk dua pipa sejajar, dan sengkang majemuk untuk pemasangan beberapa pipa instalasi.

2.2.7.3. Kotak Sambung

Penyambungan kabel instalasi harus dilakukan dengan prosedur yang benar, yaitu dengan menggunakan kotak sambung dan tidak boleh dilakukan di dalam pipa. Jika penyambungan kabel dilakukan dalam pipa, dikhawatirkan kabel akan putus akibat penarikan.

Ada beberapa jenis cara penyambungan, yaitu sambungan lurus, percabangan, dan penyambungan penyekatan. Sambungan percabangan juga terdapat beberapa

jenis. Oleh karena itu, diperlukan beberapa jenis kotak sambung (Asep Hapidin, 2009: 59).

Ada beberapa jenis kotak sambung, yaitu kotak sambung tunggal, cabang dua, cabang tiga, dan cabang empat. Adapun bentuk kotak kotak sambung ada dua, yaitu bentuk persegi dan bundar.

2.2.7.4. Lasdop/ isolasi

Mengisolasi merupakan pekerjaan yang harus dilakukan pada pekerjaan instalasi listrik. Isolasi bertujuan untuk mencegah terjadinya hubung singkat dan menghindari kecelakaan (Boentarto, 1996: 55).

Lasdop digunakan untuk mengisolasi sambungan kawat-kawat hantaran dalam kotak sambung dan pencabangan atau tarikan kawat hantaran di atas plafon. Sambungan harus diberi isolasi yang memberikan jaminan yang sama dengan isolasi penghantar yang sama dengan isolasi penghantar yang disambungkan. Ujung-ujung kawat yang akan disambung/ disatukan harus dikupas terlebih dahulu dengan ukuran 2-3 cm kemudian diputar menjadi satu. Setelah kawat diputar jadi satu, kemudian dipotong sepanjang 1 cm dari sekat 9 bungkus. Lasdop biasanya terbuat dari porselen atau bakelit, didalam ruangan-ruangan yang basah selalu menggunakan lasdop dari porselen (PUIL, 2000: 257).

2.3. Kriteria Kesesuaian Instalasi Listrik

Dalam PUIL 2011 terdapat aturan atau pasal yang akan digunakan untuk menentukan kesesuaian instalasi rumah tinggal yang terdiri dari kesesuaian kondisi instalasi, perlengkapan instalasi, tahanan isolasi ($R_{isolasi}$). Berikut kriteria-kriteria atau pasal yang digunakan antara lain.

1. Kondisi Instalasi

1. Kinerja instalasi baik dan telah digunakan bahan yang sesuai (Lampiran G.2, PUIL 2011:475)
2. Dilengkapi kotak kontak dengan jumlah yang memadai. (Lampiran G.2, PUIL 2011:475)
3. Dilengkapi sakelar utama yang sesuai. (Lampiran G.2, PUIL 2011:475)
4. Dilengkapi dengan terminal pembumian utama, mudah diakses dan diidentifikasi. (Lampiran G.2, PUIL 2011:475)
5. Terpasang sekering atau pemutus sirkit yang tepat. (Lampiran G.2, PUIL 2011:475)
6. Semua hubungan baik. (Lampiran G.2, PUIL 2011:475)
7. Seluruh instalasi telah dibumikan sesuai dengan standar nasional. (Lampiran G.2, PUIL 2011:475)
8. Semua bagian aktif diinsulasi atau berada dalam selungkup. (Lampiran G.2, PUIL 2011:475)

2. Perlengkapan Instalasi

1. Umum (dapat diterapkan pada setiap jenis lengkapan)

1. Tercantum dengan jelas nama pembuat atau merk dagang. (Pasal 131.8.1.1 MOD, PUIL 2011: 7)
2. Tercantum dengan jelas daya tegangan, dan/arus pengenalan. (Pasal 131.8.1.1 MOD, PUIL 2011: 7)
3. Tampak indikasi kesesuaian dengan standar produk yang sesuai (SNI). (Lampiran G.2, PUIL 2011:476)

4. Kotak atau selungkup lain magun dengan aman. (Lampiran G.2, PUIL 2011:476)
5. Sisi kotak tertanam tidak menonjol diluar permukaan dinding. (Lampiran G.2, PUIL 2011:476)
6. Tidak terdapat sisi tajam pada tempat masuk kabel, kepala sekerup, dan sebagainya yang dapat menyebabkan kerusakan kabel. (Lampiran G.2, PUIL 2011:476)
7. Terminal kencang dan memuat semua pilinan konduktor. (Lampiran G.2, PUIL 2011:476)
8. Ditempatkan jauh dari jangkauan bak mandi, bak cuci pakaian, perlengkapan pipa air, dan sebagainya. (Lampiran G.2, PUIL 2011:476)
9. Sesuai untuk kondisi yang mungkin dihadapi. (Lampiran G.2, PUIL 2011:476)

2. Kabel

1. Tipe yang benar. (Lampiran G.2, PUIL 2011:475)
2. Peringkat arus yang benar. (Lampiran G.2, PUIL 2011:475)
3. Semua kawat terpasang pada terminal dan sebagainya tanpa regangan (strain). (Lampiran G.2, PUIL 2011:475)
4. Luas penampang kabel yang sesuai dengan nilai minimum $1,5 \text{ mm}^2$. (Pasal 524.1, PUIL 2011: 282)
5. Kesesuaian warna pada penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) (Pasal 5210 MOD, PUIL 2011: 286)

3. Tusuk kontak dan kotak kontak

1. Tinggi pemasangan di atas lantai atau permukaan kerja sesuai. (Lampiran G.2, PUIL 2011: 476)
2. Sirkuit konduktor proteksi dihubungkan langsung pada terminal pembumian. (Lampiran G.2, PUIL 2011: 476)
3. Konstruksi tusuk kontak dan kotak kontak harus didesain sedemikian sehingga ketika dihubungkan tidak mungkin terjadi sentuh tak sengaja dengan bagian aktif. (Lampiran G.2, PUIL 2011: 476)
4. Tusuk kontak dan kotak kontak harus terbuat dari bahan yang tidak mudah terbakar, tahan lembab dan secara mekanik cukup kuat. (Pasal 510.4.1.2.1, PUIL 2011: 395)
5. Kotak kontak pasangan luar (dipasang di luar rumah) dan terkena cuaca atau dipasang dalam ruang basah, harus dari jenis tertutup. (Pasal 510.4.2.2.3, PUIL 2011: 397)
6. Kotak kontak pasangan luar harus ditempatkan sedemikian sehingga tidak mungkin penutup kotak kontak terkena genangan air. (Pasal 510.4.2.2.5, PUIL 2011: 397)
7. Kotak kontak yang ditempatkan pada lantai harus tertutup dalam kotak lantai yang khusus diizinkan untuk penggunaan ini. (Pasal 510.4.3, PUIL 2011: 397)

4. Armaturnya pencahayaan, fitting lampu, dan roset

1. Armaturnya pencahayaan, fitting lampu, dan roset harus dibuat sedemikian sehingga semua bagian yang bervoltase dan bagian yang terbuat dari logam pada waktu pemasangan atau penggantian lampu, atau dalam

keadaan lampu terpasang, teramankan dengan baik dari kemungkinan sentuhan. (Pasal 510.3.1.1, PUIL 2011: 388)

2. Armatur terinsulasi dari bagian lampu dan fitting lampu yang bervoltase. (Pasal 510.3.1.5, PUIL 2011: 388)
3. Tidak terpasang pada jarak jangkauan tangan dari bak mandi, bak cuci pakaian, perlengkapan pipa air atau pipa uap. (Pasal 510.3.2.3.1, PUIL 2011: 389)
4. Fiting lampu untuk pencahayaan luar dan dalam ruang dengan tetes air, harus kedap tetesan. (Pasal 510.3.3.4.1, PUIL 2011: 390)
5. Roset tidak boleh digunakan untuk menghubungkan lebih dari satu saluran. (Pasal 510.3.12.4, PUIL 2011: 395)

5. Sakelar

1. Sakelar kutub tunggal hanya dihubungkan pada konduktor lin. (Lampiran G.2, PUIL 2011: 477)
2. Sakelar ditempatkan di luar jangkauan orang yang sedang mandi atau menggunakan pancuran. (Lampiran G.2, PUIL 2011: 477)
3. Selungkup dari sakelar harus tahan dari kerusakan mekanis (Lampiran G.2, PUIL 2011: 477)
4. Setiap sakelar atau pemutus sirkit harus mampu menyambung dan memutus arus yang dapat mengalir dalam keadaan penggunaan alat tersebut dan harus berfungsi sedemikian hingga tidak membahayakan operator. (Pasal 2.12.1.1, PUIL 2011: 84)

5. Setiap sakelar atau pemutus sirkit kutub tunggal harus beroperasi pada konduktor aktif dan sirkit yang dihubungkan padanya. (Pasal 2.12.1.2, PUIL 2011: 84)
6. Setiap sakelar atau pemutus sirkit harus beroperasi bersamaan pada semua konduktor aktif sirkit yang dihubungkan padanya. (Pasal 2.12.1.3, PUIL 2011: 84)

6. Pengaman instalasi dan Perlengkapan hubung bagi (PHB)

1. Pemilihan pengaman instalasi yang sesuai arus nominal yang terpasang. (Pasal 511.2.4.1, PUIL 2011: 436)
2. Sekering/MCB terpasang magun dan kokoh pada dudukan atau kotaknya. (Lampiran G.2, PUIL 2011: 478)
3. PHB harus ditata dan dipasang sehingga terlihat rapi dan teratur, dan harus ditempatkan dalam ruang yang cukup leluasa. (Pasal 511.2.1.1, PUIL 2011: 433)
4. PHB harus ditata dan dipasang sehingga pemeliharaan dan pelayanan mudah dan aman, dan bagian yang penting mudah dicapai. (Pasal 511.2.1.2, PUIL 2011: 433)
5. Penyambungan saluran masuk dan keluar pada PHB harus menggunakan terminal sehingga penyambungannya dengan komponen dapat dilakukan dengan mudah, teratur dan aman. (Pasal 511.2.1.4, PUIL 2011: 433)
6. PHB dipasang ditempat yang jelas terlihat dan mudah dicapai. (Pasal 511.2.2.6, PUIL 2011: 434)

7. PHB yang digunakan dalam bangunan sederhana harus dari jenis tertutup dengan bahan kotak yang tidak mudah terbakar. (Pasal 511.2.2.12, PUIL 2011: 434)

3. Tahanan Isolasi ($R_{isolasi}$)

1. Nilai tahanan isolasi minimum adalah $\geq 1,0 \text{ M}\Omega$ (Pasal 61.3.3, PUIL 2011:451)

2.4. Pembumian (*Grounding*)

Pembumian (*grounding*) adalah salah satu sistem proteksi, yaitu berupa alat pengaman listrik yang berfungsi untuk menjaga keselamatan jiwa manusia terhadap bahaya tegangan sentuh. Tegangan sentuh adalah tegangan yang timbul selama gangguan isolasi antara dua bagian yang dapat terjangkau secara serempak (PUIL, 2000: 18). Jika terjadi kerusakan isolasi pada suatu instalasi yang bertegangan, maka bahaya tegangan sentuh dapat dihindari, karena arus terus mengalir menuju tanah melalui sistem pembumian (*grounding*). Pada sistem pembumian terdiri dari komponen komponen sebagai berikut:

2.4.1. Elektroda Pembumian

Elektrode bumi ialah penghantar yang ditanam dalam bumi dan membuat kontak langsung dengan bumi. Penghantar bumi yang tidak berisolasi ditanam dalam tanah dianggap sebagai elektroda bumi. Ukuran minimum elektroda bumi dapat dilihat pada tabel dibawah ini (PUIL, 2000: 80).

Tabel 2.2. Ukuran minimum elektroda pembumian.

		1	2	3
No	Bahan jenis elektrode	Baja digalvanisasi dengan proses pemanasan	Baja berlapis tembaga	Tembaga

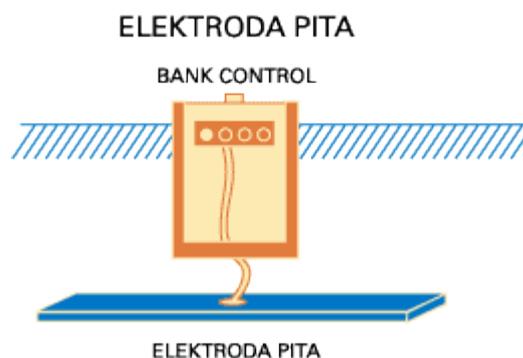
1	Elektrode pita	- Pita baja 100 mm ² setebal minimum 3 mm	50 mm ²	Pita tembaga 50 mm ² tebal minimum 2 mm
		- Penghantar pilin 95 mm ² (bukan kawat halus)		Penghantar pilin 35 mm ² (bukan kawat halus)
2	Elektroda batang	- Pipa baja 25 mm - Baja profil (mm) L 65 x 65 x 7 U 6,5 T 6 x 50 x 3 - Batang profil lain yang setaraf	Baja berdiameter 15 mm dilapisi tembaga setebal 250 μm	
3	Elektrode pelat	Pelat besi tebal 3 mm luas 0,5 m ² sampai 1 m ²		Pelat tembaga tebal 2 mm luas 0,5 m ² sampai 1 m ²

(Sumber PUIL 2000: 82)

Beberapa elektroda pembumian yang digunakan di sistem pembumian yaitu:

2.4.1.1. Elektroda Pita

Elektrode pita ialah elektrode yang dibuat dari penghantar berbentuk pita atau berpenampang bulat, atau penghantar pilin yang pada umumnya ditanam secara dangkal. Elektrode ini dapat ditanam sebagai pita lurus, radial, melingkar, jala-jala atau kombinasi dari bentuk tersebut seperti pada gambar di bawah ini, yang ditanam sejajar permukaan tanah dengan dalam antara 0,5 – 1.0 m.



Gambar 2.9. Elektroda Pita

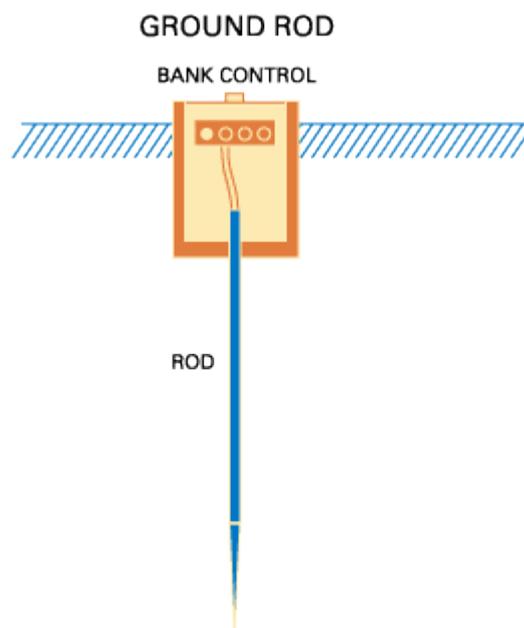
(Sumber: <https://www.kelistrikanaku.com/2016/05/elektroda-pentanahan.html>)

2.4.1.2. Elektroda Batang

Elektrode batang ialah elektrode dari pipa besi, baja profil, atau batang logam lainnya yang dipancangkan ke dalam tanah.

Elektrode batang dimasukkan tegak lurus ke dalam tanah dan panjangnya disesuaikan dengan resistans pbumian yang diperlukan (lihat Tabel resistans pbumian). Resistans pbumiannya sebagian besar tergantung pada panjangnya dan sedikit bergantung pada ukuran penampangnya. Jika beberapa elektrode diperlukan untuk memperoleh resistans pbumian yang rendah, jarak antara elektrode tersebut minimum harus dua kali panjangnya (PUIL, 2000: 83).

Secara teknis, elektroda batang ini mudah pemasangannya, yaitu tinggal mencanangkannya ke dalam tanah. Di samping itu, elektroda ini tidak memerlukan lahan yang luas.



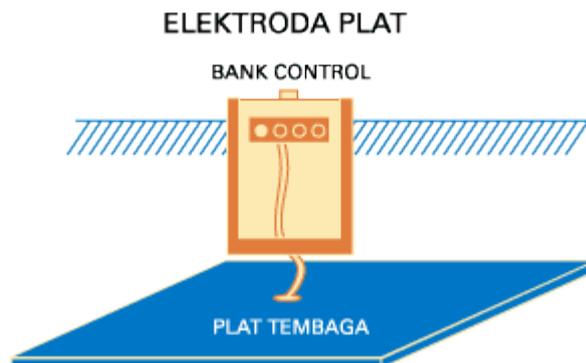
Gambar 2.10. Elektroda Batang

(Sumber: <https://www.kelistrikanku.com/2016/05/elektroda-pentanahan.html>)

2.4.1.3. Elektroda Pelat

Elektrode pelat ialah elektrode dari bahan logam utuh atau berlubang. Pada umumnya elektrode pelat ditanam secara dalam.

Elektrode pelat ditanam tegak lurus dalam tanah; ukurannya disesuaikan dengan resistans pembumian yang diperlukan (lihat Tabel resistansi pembumian) dan pada umumnya cukup menggunakan pelat berukuran 1 m x 0,5 m. Sisi atas pelat harus terletak minimum 1 m di bawah permukaan tanah. Jika diperlukan beberapa pelat logam untuk memperoleh resistans pembumian yang lebih rendah, maka jarak antara pelat logam, jika dipasang paralel, dianjurkan minimum 3 meter (PUIL, 2000: 83).



Gambar 2.11. Elektroda Pelat

(Sumber: <https://www.kelistrikanku.com/2016/05/elektroda-pentanahan.html>)

Misal untuk mencapai resistans jenis pembumian sebesar 5Ω pada tanah liat atau tanah ladang dengan resistans jenis $100\Omega/\text{meter}$ diperlukan sebuah elektrode pita yang panjangnya 50 meter atau empat buah electrode batang yang panjangnya masing-masing 5 meter. Jarak antara electrode-elektrode tersebut minimum harus dua kali panjangnya (PUIL, 2000: 81).

2.4.2. Penghantar Pembumian

Penghantar pembumian adalah penghantar pengaman yang digunakan pada sistem pembumian, yaitu untuk menghubungkan sistem pembumian dari elektroda pembumian ke terminal utama pembumian dan dari terminal utama pembumian sampai ke peralatan listrik yang dibumikan. Penghantar tanah harus dibuat dari bahan tembaga atau aluminium atau baja atau perpaduan dari bahan tersebut.

Berdasarkan kekuatan mekanis, luas penampang minimum penghantar bumi harus sebagai berikut :

1. Untuk penghantar yang terlindung kokoh secara mekanis, $1,5 \text{ mm}^2$ tembaga atau $2,5 \text{ mm}^2$ aluminium.
2. Untuk penghantar yang tidak terlindung kokoh secara mekanis 4 mm^2 tembaga atau pita baja yang tebalnya $2,5 \text{ mm}^2$, dan luas penampangnya 50 mm^2 (PUIL, 2000: 83).

Untuk penampang penghantar pertanahan pada rangkaian cabang instalasi, berbeda dengan penampang penghantar pertanahan pada saluran utama. Untuk ukuran penampang penghantar pertanahan pada saluran utama akan lebih besar dari saluran cabang. Hal ini disesuaikan dengan luas penampang penghantar fasanya.

Untuk keperluan pengujian, dalam penghantar pertanahan harus ada sambungan yang dapat dilepas untuk memisahkan bagian di atas tanah dari bagian yang ditanam. Sambungan ini harus dibuat ditempat yang mudah dicapai dan sedapat mungkin ditempat yang memang harus ada sambungan.

Resistans pembumian total seluruh sistem tidak boleh lebih dari 5Ω . Untuk daerah yang resistans jenis tanahnya sangat tinggi, resistans pembumian total seluruh sistem boleh mencapai 10Ω . (PUIL, 2000: 68).

Tabel 2.3. Resistans pbumian pada resistans jenis $\rho_1 = 100 \Omega$ -meter

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jenis elektrode	Pita atau penghantar pilin				Batang atau pipa				Pelat vertikal dengan sisi atas – ± 1 m dibawah permukaan tanah	
	Panjang (m)				Panang (m)				Ukuran (m ²)	
	10	25	50	100	1	2	3	5	0,5x1	1x1
Resistans pbumian (Ω)	20	10	5	3	70	40	30	20	35	25

(Sumber: PUIL 2000: 81)

2.5. Pengujian Instalasi

Semua instalasi baik yang baru maupun yang sementara, harus diuji dengan seksama sebelum siap untuk digunakan. Pengujian juga berlaku untuk tambahan dan perubahan. Pengujian dengan instrumen listrik harus diikuti oleh pemeriksaan visual yang teliti terhadap kesempurnaan mekanik sambungan dan hubungan.

Dalam suatu pengujian instalasi listrik ada dua macam pengujian yaitu pemeriksaan awal dan pemeriksaan berkala.

2.5.1. Pemeriksaan Awal

Sebelum suatu pengujian dijalankan, pemeriksaan fisik yang seksama harus dilakukan terlebih dahulu untuk memastikan semua peralatan

- Memenuhi Standar Inggris atau Standar Eropa yang disesuaikan
- Diinstalasikan sesuai dengan peraturan PUIL atau aturan lain yang berlaku
- Tidak mengalami kerusakan yang dapat mengakibatkan munculnya bahaya

(Brian Scaddan, 2004: 101).

Untuk memenuhi semua ketentuan di atas, regulasi yang ada memberikan semacam daftar pengecekan untuk beberapa item yang harus diperiksa. Setelah semua item diperiksa dan asalkan tidak terdapat cacat-cacat atau kekurangan-kekurangan yang dapat mengarah pada munculnya kondisi yang membahayakan ketika pengujian dilakukan maka prosedur pengujian yang sesungguhnya dapat dimulai.

2.5.2. Pemeriksaan Berkala

Langkah ini sebenarnya dapat dilakukan dengan mudah dan sederhana meskipun pemeriksaan dan pengujian berkala seringkali dipandang sebagai langkah yang cenderung merepotkan. Dalam sisi pandang rumah tangga, hanya beberapa pemilik rumah, jikalau ada, yang memiliki keinginan untuk menjalankan pemeriksaan berkala. Tanggapan yang sering dilontarkan adalah “Jika instalasi rumah tangganya bekerja maka kondisinya pasti baik”. Hanya jika terjadi pergantian kepemilikan rumah saja, perusahaan hipotek biasanya memaksa untuk diadakan survei kelistrikan (Brian Scaddan, 2004: 119).

Pemeriksaan berkala ini harus dilakukan dengan kondisi suplai terputus karena mungkin saja diperlukan akses terhadap pengkawatan di dalam wadah tertutup dan lain-lain. Jadi, dengan instalasi yang besar, mungkin akan diperlukan adanya penghubung dengan klien untuk mengatur waktu yang tepat bagi pemutusan aliran daya ke berbagai bagian instalasi.

Pada intinya suatu pemeriksaan harus menyatakan:

- Setiap aspek instalasi yang dapat memperlemah tingkat keamanan atau keselamatan seseorang atau makhluk hidup lain terhadap efek-efek kejutan listrik dan kebakaran

- Tidak terdapat kerusakan instalasi yang mengakibatkan peningkatan panas dan timbulnya api
- Bahwa instalasi tidak rusak atau kondisinya bertambah buruk sehingga memperlemah tingkat keamanan dan keselamatan
- Bahwa setiap kerusakan atau penyimpangan terhadap peraturan yang dapat memunculkan situasi yang membahayakan, dapat diidentifikasi (Brian Scaddan, 2004: 119-120).

Seperti disebutkan sebelumnya, pelucutan instalasi harus dibuat seminimal mungkin dan dengan demikian, sejumlah sampel harus diambil. Banyaknya sampel akan semakin bertambah jika ditemukan adanya kerusakan-kerusakan. Dari sudut pandang pengujian, tidak semua jenis pengujian yang dilakukan pada pemeriksaan awal perlu diterapkan. Keputusan untuk ini bergantung sepenuhnya pada kondisi instalasi.

2.5.3. Mengukur Tahanan/Resistansi Isolasi

Pengukuran tahanan isolasi untuk perlengkapan listrik menggunakan pengujian tahanan isolasi, yang mana pengoperasiannya pada waktu perlengkapan rangkaian listrik tidak bekerja atau tidak dialiri arus listrik.

Pengujian ini dilakukan untuk mengukur resistansi isolasi kabel penghantar dan mendeteksi terjadinya kebocoran isolasi. Pengukuran ini dilakukan agar dapat mengetahui potensi hubung pendek (*short circuit*) yang timbul pada instalasi dengan praktis dan cepat.

Resistansi isolasi adalah resistansi yang diukur di antara konduktor dan terbentuk dari jutaan resistansi paralel yang tak terhitung jumlahnya (Brian Scaddan, 2004: 110).

Semakin banyak resistansi yang terhubung paralel maka akan semakin kecil nilai resistansi keseluruhannya. Konsekuensinya, semakin panjang sebuah kabel maka akan semakin rendah resistansi isolasinya. Di samping itu, terdapat fakta bahwa hampir semua rangkaian instalasi dikawati secara paralel sehingga semakin jelas bahwa pengujian pada instalasi yang besar akan menghasilkan nilai pengukuran yang rendah (jika diukur secara keseluruhan) bahkan jika terdapat gangguan sekalipun.

Dalam situasi seperti ini, cara yang biasa dilakukan ialah memecah instalasi besar tersebut kedalam bagian-bagian yang lebih kecil, contohnya lantai demi lantai, dan lain-lain. Dalam kasus pengujian yang sifatnya periodik, cara seperti ini juga dapat meminimalkan terjadinya disrupso atau gangguan fungsi instalasi secara keseluruhan.

Prosedur pengujiannya adalah sebagai berikut ini.

1. Lepaskan hubungan dari semua *item* perlengkapan seperti kapasitor dan lampu-lampu indikator, karena perlengkapan-perlengkapan ini dapat memberikan hasil yang meleset. Lepaskan setiap *item* perlengkapan yang mungkin mengalami kerusakan saat dilakukan pengujian. Lepaskan semua lampu dan aksesoris serta fitting lampu *fluoresen* dan peluahan muatan. Pastikan bahwa instalasi tidak tersambung ke catu daya, semua sekering berada dalam tempatnya masing-masing serta CB dan sakelar-sakelar berada dalam posisi “ON”. Pada beberapa contoh yang lain, melepaskan lampu, aksesoris dan lain-lain mungkin tidak praktis untuk dilakukan. Untuk itu, sakelar lokal pengendali perlengkapan dimaksud dapat diposisikan dalam posisi “OFF”.

2. Gabungkan semua konduktor-konduktor suplai penghantar arus listrik dan lakukanlah pengujian di antara gabungan konduktor ini dengan pentanahan. Alternatif lain, lakukanlah pengujian untuk setiap konduktor penghantar dan pentanahan secara bergiliran.
3. Lakukan pengujian fasa dan netral. Untuk system tiga fasa, gabungkan semua fasa dan lakukan pengujian antara gabungan fasa ini dengan netral. Kemudian lakukanlah pengujian di antara masing-masing fasa. Alternatif lain, lakukanlah pengujian di antara masing-masing konduktor penghantar secara bergiliran. Instalasi yang melibatkan system penerangan dua-arah harus diuji dua kali dengan sakelar dua-arah dalam posisi yang berubah/berbeda.

Alat yang digunakan untuk pengujian ini adalah *insulation tester*. Alat ini biasanya disebut dengan *megger (mega ohm meter)*. Pada instalasi listrik rumah umumnya digunakan tegangan 500 V dan resistansi 1000 ohm/ Volt. Standart resistansi isolasi kabel adalah $\geq 1,0 \text{ M}\Omega$. Jika hasil pengukuran hasilnya $0 \text{ M}\Omega$ atau $< 1,0 \text{ M}\Omega$ pada instalasi, maka instalasi tersebut mempunyai isolasi yang buruk.

Untuk mengetahui nilai resistans isolasi minimum dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 2.4. Nilai resistans isolasi

Tegangan sirkit nominal V	Tegangan uji arus searah V	Resistans isolasi M Ω
SELV dan PELV	250	$\geq 0,5$
Sampai dengan 500 V, termasuk FELV	500	$\geq 1,0$
Di atas 500 V	1000	$\geq 1,0$

(Sumber: PUIL 2011: 452)

2.6. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting (Sugiyono, 2009: 60). Berdasarkan teori yang telah dikemukakan di atas, maka kerangka berpikir dalam penelitian ini yaitu kesesuaian instalasi listrik dipengaruhi oleh faktor usia instalasi listrik dimana akan mengalami penurunan kualitas pada peralatan dan perlengkapan instalasi listrik. Dalam pemasangan instalasi listrik, semua peralatan dan perlengkapan yang digunakan harus memenuhi ketentuan-ketentuan yang tercantum dalam PUIL 2011 dan standar yang berlaku. Hal ini yang mendasari sesuai atau tidaknya sebuah instalasi listrik dengan standar yang berlaku. Dari berbagai faktor yang berpengaruh terhadap kesesuaian pemakaian instalasi listrik meliputi kondisi instalasi listrik yang terpasang, perlengkapan peralatan instalasi listrik yang terpasang, dan tahanan isolasi ($R_{isolasi}$).

Pengujian kesesuaian instalasi listrik dilakukan pemeriksaan mulai dari pengecekan kondisi instalasi yang terpasang, hal-hal yang harus diperhatikan adalah apakah kinerja instalasi sudah baik, dilengkapi kotak kontak yang memadai, dilengkapi sakelar utama yang sesuai, semua hubungan baik, dan lain-lain. Kemudian dilakukan pengecekan pada perlengkapan instalasi yang meliputi sakelar, fitting, Tusuk kontak dan kotak kontak. Kemudian pengaman, sesuai persyaratan atau tidak dan bagaimana kondisi fisiknya. Diantaranya *miniature circuit breaker* (MCB), Pengaman lebur atau *sekring*, dan Penumbumian (*grounding*). Selanjutnya pemeriksaan penghantar instalasi, dalam hal ini kabel apakah sesuai persyaratan atau belum. Menurut PUIL (2000:241) kabel instalasi inti tunggal berisolasi PVC (*Poly Vinyl Chlorid*) tidak diperbolehkan dibebani arus

melebihi Kuat Hantar Arus (KHA) untuk masing-masing luas penampang nominal. Sehingga setiap penghantar yang dipasang dalam instalasi listrik harus terdapat tanda pengenalan kabel sehingga memudahkan dalam pemasangan penghantar. Untuk penghantar, kawat penghubung yang menghubungkan sakelar ke lampu-lampu diperbolehkan minimal mempunyai penampang $1,5 \text{ mm}^2$. Selanjutnya hal yang dilakukan adalah mengukur besar tahanan/resistansi isolasi.

Dalam pemeriksaan instalasi, untuk pengujian tahanan isolasi (R_{isolasi}) menggunakan alat ukur. Untuk menguji tahanan isolasi (R_{isolasi}) alat ukur yang digunakan adalah *insulation tester*. Alat ini biasanya disebut dengan *megger* (*mega ohm meter*). Pada instalasi listrik rumah atau bangunan umumnya digunakan tegangan 500 V dan resistansi 1000 ohm/ Volt. Standart resistansi isolasi kabel adalah $\geq 1,0 \text{ M}\Omega$ (PUIL 2011, 451). Jika hasil pengukuran hasilnya $0 \text{ M}\Omega$ atau $< 1,0 \text{ M}\Omega$ pada instalasi, maka instalasi tersebut mempunyai isolasi yang buruk.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Perumahan Bekasi Timur Regensi, wilayah Blok H, RW 016, Cimuning, Mustika Jaya, Bekasi.

3.1.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dimulai dari tanggal 8 November 2017 sampai tanggal 7 Desember 2017.

3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya (Suharsimi Arikunto, 2010: 150).

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif. Istilah “deskriptif” berasal dari istilah bahasa Inggris *to describe* yang berarti memaparkan atau menggambarkan sesuatu hal, misalnya keadaan, kondisi, situasi, peristiwa, kegiatan, dan lain-lain. Dengan demikian yang dimaksud dengan penelitian deskriptif adalah penelitian yang dimaksudkan untuk menyelidiki keadaan, kondisi atau hal lain-lain yang sudah disebutkan, yang hasilnya dipaparkan dalam bentuk laporan penelitian (Suharsimi Arikunto, 2010: 8). Dalam hal ini kondisi kesesuaian Instalasi listrik rumah tinggal yang akan dilihat kondisi variabel yang nyata dan dibandingkan dengan kondisi yang diharapkan. Disamping itu penelitian ini didukung dengan studi kepustakaan sebagai sumber informasi teoritis

3.3. Populasi

Menurut Suharsimi Arikunto (2010:173) populasi adalah keseluruhan subyek penelitian. Apabila seseorang akan meneliti semua yang ada dalam wilayah penelitian, maka penelitian merupakan penelitian populasi. Studi atau penelitiannya juga disebut studi populasi atau studi sensus. Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa populasi merupakan keseluruhan subyek yang akan diteliti. Populasi yang dipakai ialah populasi terjangkau. Populasi terjangkau ialah populasi yang dapat dijangkau oleh peneliti atau mempunyai kemungkinan untuk diteliti.

Populasi pada penelitian ini adalah Perumahan Bekasi Timur Regensi, wilayah Blok H, RW 016, Cimuning, Mustika Jaya, Bekasi dengan total 403 rumah.

3.4. Sampel

Menurut Sugiyono (2009:81) sampel penelitian adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sedangkan menurut Suharsimi Arikunto (2010:174) sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti.

Dalam penelitian ini sampel yang digunakan ialah kesesuaian instalasi rumah tinggal Perumahan Bekasi Timur Regensi, wilayah Blok H, RW 016, Cimuning, Mustika Jaya, Bekasi. Jumlah sampel yang akan dilakukan penelitian adalah 50 rumah dari 10 RT di lingkungan RW 016, wilayah Blok H, Perumahan Bekasi Timur Regensi.

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan penulis dalam penelitian ini adalah Metode observasi dan metode dokumentasi.

3.5.1. Metode Observasi

Observasi adalah kegiatan pengamatan yang dilakukan kepada sampel penelitian untuk memperoleh data atau informasi yang diinginkan (Sugiyono, 2008:231). Dalam menggunakan metode observasi cara yang paling efektif adalah melengkapinya dengan format atau blangko pengamatan sebagai instrumen. format yang disusun berisi item-item tentang kejadian atau tingkah laku yang digambarkan akan terjadi. (Suharsimi Arikunto, 2010: 272).

Metode observasi digunakan untuk mengetahui kesesuaian instalasi listrik rumah tinggal berdasarkan PUIL 2011. Dalam pengambilan data ini, peneliti mengadakan pengamatan langsung terhadap obyek penelitian dengan cara mengamati, mengukur, dan mencatat kesesuaian instalasi listrik tegangan rendah perumahan dengan daya 900VA-2200VA yang terdapat di wilayah Perumahan Bekasi Timur Regensi, wilayah Blok H, RW 016, Cimuning, Mustika Jaya, Bekasi.

3.5.2. Metode Dokumentasi

Menurut Suharsimi, metode dokumentasi adalah metode yang digunakan untuk mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, lengger, agenda, dan sebagainya (Suharsimi Arikunto, 2010:274).

Metode dokumentasi dipergunakan untuk mendapatkan data yang berhubungan dengan pelanggan yang mempunyai instalasi listrik tegangan rendah daya 900VA-2200VA dan jumlah pelanggan yang akan menjadi anggota sampel penelitian di wilayah Perumahan Bekasi Timur Regensi, wilayah Blok H, RW 016, Cimuning, Mustika Jaya, Bekasi.

3.6. Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan alat bantu dalam penelitian yang berguna didalam mengumpulkan data secara sistematis. Sesuai dengan tujuan penelitian ini, maka instrumen penelitian dikembangkan dalam bentuk tabel format hasil penelitian dan tabel alat penelitian di bawah ini:

TABEL 3.1. FORMULIR INSTRUMEN KESESUAIAN INSTALASI LISTRIK

Nama Pelanggan :
 Alamat :
 Instalasi : Developer / Semi-Developer / Renovasi
 Daya : 900 Va / 1300 Va / 2200 Va
 Tanggal pemeriksaan :

A. Kondisi Instalasi

	Standar Instalasi	Acuan	Ket	Catatan
1	Kinerja instalasi baik	Lampiran G.2		
2	Dilengkapi kotak kontak yang memadai	Lampiran G.2		
3	Dilengkapi sakelar utama yang sesuai	Lampiran G.2		
4	Dilengkapi terminal pembumian utama	Lampiran G.2		
5	Terpasang sekering atau pemutus sirkit yang tepat	Lampiran G.2		
6	Semua hubungan baik	Lampiran G.2		
7	Instalasi dibumikan sesuai standar nasional	Lampiran G.2		
8	Semua bagian aktif diinsulasi	Lampiran G.2		

B. Perlengkapan

	Perlengkapan	Standar Instalasi	Acuan	Ket
1	Umum	Tercantum nama pembuat atau merk dagang	131.8.1.1 MOD	
		Tercantum daya tegangan, dan/arus pengenalan	131.8.1.1 MOD	
		Tampak indikasi kesesuaian dengan standar produk yang sesuai (SNI)	Lampiran G.2	
		Kotak atau selungkup lain magun dengan aman	Lampiran G.2	
		Sisi kotak tertanam tidak menonjol diluar permukaan dinding	Lampiran G.2	
		Tidak terdapat sisi tajam pada tempat masuk kabel, kepala sekerup, dan sebagainya yang dapat menyebabkan kerusakan kabel	Lampiran G.2	
		Terminal kencang dan memuat semua pilinan konduktor	Lampiran G.2	
		Ditempatkan jauh dari jangkauan bak mandi, bak cuci pakaian, perlengkapan pipa air, dan sebagainya	Lampiran G.2	
		Sesuai untuk kondisi yang mungkin dihadapi	Lampiran G.2	
2	Kabel	Tipe yang benar	Lampiran G.2	
		Peringkat arus yang benar	Lampiran G.2	
		Semua kawat terpasang pada terminal dan sebagainya tanpa regangan (strain)	Lampiran G.2	
		Luas penampang kabel yang sesuai dengan nilai minimum 1,5 mm ²	524.1	
		Kesesuaian warna pada penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning)	5210 MOD	
3		Tinggi pemasangan di atas lantai atau permukaan kerja sesuai	Lampiran G.2	
		Sirkuit konduktor proteksi dihubungkan langsung pada terminal pembumian	Lampiran G.2	

	Tusuk kontak dan kotak kontak	Ketika dihubungkan tidak terjadi sentuh tak sengaja dengan bagian aktif	Lampiran G.2	
		Terbuat dari bahan yang tidak mudah terbakar, tahan lembab dan secara mekanik cukup kuat	510.4.1.2.1	
		Kotak kontak pemasangan luar dan terkena cuaca atau dipasang dalam ruang basah, harus dari jenis bertutup	510.4.2.2.3	
		Kotak kontak pemasangan luar ditempatkan sehingga penutup kotak kontak tidak terkena genangan air	510.4.2.2.5	
		Kotak kontak yang ditempatkan pada lantai harus tertutup dalam kotak lantai yang khusus diizinkan untuk penggunaan ini	510.4.3	
4	Armaturnya, fitting lampu, dan roset	Semua bagian bervoltase dan bagian yang terbuat dari logam pada pemasangan/penggantian lampu, atau keadaan lampu terpasang, diamankan dengan baik dari kemungkinan sentuhan	510.3.1.1	
		Armaturnya terinsulasi dari bagian lampu dan fitting lampu yang bervoltase	510.3.1.5	
		Tidak terpasang pada jarak jangkauan tangan dari bak mandi, bak cuci pakaian, perlengkapan pipa air atau pipa uap	510.3.2.3.1	
		Fitting lampu untuk pencahayaan luar dan dalam ruang dengan tetesan air, harus kedap tetesan	510.3.3.4.1	
		Roset tidak boleh digunakan untuk menghubungkan lebih dari satu saluran	510.3.12.4	
5	Sakelar	Sakelar kutub tunggal hanya dihubungkan pada konduktor lin	Lampiran G.2	
		Ditempatkan di luar jangkauan orang yang sedang mandi	Lampiran G.2	
		Selungkup dari sakelar harus tahan dari kerusakan mekanis	Lampiran G.2	
		Setiap sakelar atau pemutus sirkit harus mampu menyambung dan memutus arus yang dapat mengalir dalam keadaan penggunaan alat tersebut dan harus berfungsi sedemikian hingga tidak membahayakan operator	2.12.1.1	
		Setiap sakelar kutub tunggal harus beroperasi pada konduktor aktif dan sirkit yang dihubungkan padanya	2.12.1.2	
		Setiap sakelar harus beroperasi bersamaan pada semua konduktor aktif sirkit yang dihubungkan padanya	2.12.1.3	
6	Pengaman instalasi dan PHB	Pemilihan pengaman instalasi yang sesuai arus nominal yang terpasang	511.2.4.1	
		Sekering/MCB terpasang magun dan kokoh pada dudukan atau kotaknya	Lampiran G.2	
		PHB harus ditata dan dipasang sehingga terlihat rapi dan teratur	511.2.1.1	
		PHB harus ditata dan dipasang sehingga pemeliharaan dan pelayanan mudah dan aman	511.2.1.2	
		Penyambungan saluran masuk dan keluar pada PHB harus menggunakan terminal	511.2.1.4	
		PHB dipasang ditempat yang jelas terlihat dan mudah dicapai	511.2.2.6	
		PHB yang digunakan dalam bangunan sederhana harus dari jenis tertutup	511.2.2.12	

C. Tahanan Isolasi ($R_{isolasi}$)

	Insulasi	Acuan	Nilai Standar $R_{isolasi}$ ($M\Omega$)	Hasil Pengukuran $R_{isolasi}$ ($M\Omega$)	Kesesuaian
1	Fasa-Netral (f/n)	61.3.3	1,0		
2	Fasa-Tanah (f/t)	61.3.3			
3	Netral-Tanah (n/t)	61.3.3			

CATATAN : Tuliskan S (sesuai) bila sesuai dengan standar instalasi, TS (tidak sesuai) jika tidak sesuai.

Mengetahui,

Pemilik Instalasi

Pemeriksa

()

()

Tabel 3.2. Alat Penelitian

No	Nama Alat	Model dan Merk
1	Megger	SANWA model DM1008S
2	<i>Testpen</i>	-
3	Obeng (-) dan (+)	-
4	Tang Potong	-
5	Tang Kombinasi	-
6	Jangka Sorong	-

3.7. Langkah Penelitian

Langkah penelitian untuk pengambilan data dilakukan beberapa tahap, yaitu:

3.7.1. Tahap Persiapan

Tujuan dari tahap persiapan penelitian adalah untuk mengkondisikan obyek penelitian sehingga penelitian dapat berjalan dengan baik. Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap persiapan yaitu:

1. Mempersiapkan alat untuk penelitian, semua alat yang akan digunakan harus dipersiapkan terlebih dahulu.
2. Mengkondisikan obyek penelitian

Obyek penelitian yang dimaksudkan disini adalah instalasi listrik tegangan rendah daya 900VA-2200VA. Adapun langkah mengkondisikan obyek penelitian ini meliputi:

1. Meminta izin kepada pemilik rumah untuk mengadakan pemeriksaan instalasi listriknya.
2. Melepas semua peralatan listrik yang terpasang paralel terhadap saluran listrik seperti televisi, pompa air, lampu, dll.
3. Memutuskan saklar pemutus daya instalasi, dalam hal ini MCB (magnetic circuit breaker) sebagai pengaman utama instalasi.

4. Melepas pengaman lebur (sekering) pada kotak PHB (perlengkapan hubung bagi), kemudian melepas sambungan-sambungan pada rangkaian perlengkapan hubung bagi, sebagai tempat dilakukannya pengukuran instalasi.

3. Mengkondisikan alat ukur

Alat ukur sebagai alat pengambil data harus memiliki validitas yang baik. Untuk mendapatkan validitas yang baik alat ukur harus memenuhi persyaratan laboratorium. Dalam penelitian ini alat ukur yang dipakai adalah megger. Adapun cara mengkondisikan megger adalah pada megger jarum pada layar harus ditempatkan pada posisi nol melalui pengaturnya. Setelah jarum penunjuk berada dalam posisi yang benar, maka megger telah siap untuk digunakan.

3.7.2. Tahap Pengambilan Data

Tujuan dari tahap ini untuk memperoleh data penelitian yang meliputi kondisi instalasi listrik, kesesuaian perlengkapan instalasi yang terpasang, dan $R_{isolasi}$.

Adapun pengukuran tersebut dilakukan untuk memperoleh data:

1. Kondisi instalasi listrik yang terpasang.
2. Kesesuaian perlengkapan instalasi listrik yang terpasang.
3. Data $R_{isolasi}$ menggunakan alat ukur yang telah ditentukan sebelumnya.

Mengukur $R_{isolasi}$ terdiri dari tiga kali pengukuran yang meliputi mengukur hambatan antara kawat fasa dan netral, kawat fasa dengan tanah, dan kawat netral dengan tanah. Pada setiap tahap pengukuran setelah rangkaian dihubungkan dengan alat ukur, maka pengukuran dapat segera dilakukan dengan menekan tombol start-stop. Hasil pengukuran dapat dibaca pada

jarum penunjuk sesuai dengan skala yang diinginkan. Setelah selesai tekan tombol stop-start untuk menghentikan pengukuran.

3.7.3. Tahap Akhir

Setelah pengambilan data selesai, alat ukur yang telah digunakan dilepas dan dicek. Selanjutnya instalasi dipasang kembali sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Setelah instalasi terpasang dilakukan pengujian dan dicek lagi dengan baik. Kemudian mengucapkan terima kasih kepada pemilik rumah.

3.8. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah suatu cara yang digunakan untuk mengolah data hasil penelitian untuk memperoleh suatu kesimpulan. Dalam penelitian ini teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif prosentase. Untuk mengetahui kesesuaian instalasi listrik ditentukan kriteria penilaian dengan standar PUIL 2011. Kemudian dipresentasikan untuk mengetahui sejauh mana tingkat kesesuaian pemakaian instalasi listrik rumah tinggal yang terdiri dari kondisi instalasi, perlengkapan instalasi, dan tahanan isolasi ($R_{isolasi}$) untuk daya 900VA-2200VA di wilayah Perumahan Bekasi Timur Regensi, wilayah Blok H, RW 016, Cimuning, Mustika Jaya, Bekasi.

Adapun rumus presentase yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\%$$

(Muhamad Ali, 1998: 184)

Keterangan:

% = tingkat persentase kesesuaian instalasi listrik tegangan rendah

n = jumlah instalasi listrik tegangan rendah yang sesuai/tidak sesuai pakai

N = total seluruh instalasi listrik tegangan rendah

Dari persentase yang telah diperoleh kemudian dikelompokkan berdasarkan *rating scale* dalam hal ini adalah tingkat kesesuaian suatu instalasi listrik dan data hasil penelitian juga ditransformasikan ke dalam tabel supaya pembacaan hasil penelitian menjadi mudah. Berikut *rating scale* tingkat kesesuaian yang ditentukan.

Tabel 3.3. Kriteria Penilaian Hasil Kesesuaian

No	Tingkat Kesesuaian	Persentase Pencapaian
1	Sesuai	100%
2	Tidak Sesuai	0% - 99%

(Sumber: Umi Narimawati: 85)

Jika hasil kesesuaian didapat 100%, maka dinyatakan kategori tersebut Sesuai, namun jika didapat dibawah 100% atau 0%-90% maka dinyatakan kesesuaian untuk kategori tersebut Tidak Sesuai.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Dalam bab ini membahas tentang hasil penelitian yang telah dilaksanakan serta analisis data dan pembahasannya. Penelitian dilaksanakan di Perumahan Bekasi Timur Regensi, wilayah Blok H, RW 016, Cimuning, Mustika Jaya, Bekasi yang dimulai pada tanggal 8 November 2017 sampai tanggal 7 Desember 2017 dan telah selesai dilakukan. Data dalam penelitian skripsi dengan judul “Analisis Tentang Kesesuaian Instalasi Listrik Rumah Tinggal Dengan Kriteria PUIL 2011 (Suatu Survey pada Perumahan Bekasi Timur Regensi, Bekasi)” diperoleh dengan metode observasi dan dokumentasi.

Untuk mengetahui kesesuaian suatu instalasi listrik, dalam penelitian ini data yang diambil adalah instalasi listrik rumah tinggal dengan daya 900 VA- 2200 VA yang ditentukan secara acak. Data penelitian tersebut meliputi data kondisi instalasi listrik yang terpasang, data kesesuaian perlengkapan instalasi listrik, dan data tahanan isolasi ($R_{isolasi}$) yang akan diolah dan dibandingkan dengan standar peraturan yang berlaku yaitu PUIL 2011. Untuk mendapatkan tingkat kesesuaian tiap rumah dilakukan dengan cara mengkalikan hasil bagi antara jumlah kriteria sesuai yang didapat dan jumlah total kriteria dengan seratus persen. Jika hasil yang didapat 100% maka Sesuai, jika dibawah 100% maka tidak sesuai

Berdasarkan hasil observasi pemeriksaan kesesuaian instalasi listrik di lapangan diperoleh data sebagai berikut:

4.1.1. Kesesuaian Kondisi Instalasi Listrik

Dalam pengambilan data kondisi instalasi listrik digunakan beberapa kriteria kesesuaian berdasarkan PUIL 2011 dan telah tercantum pada instrumen instalasi, kriteria kesesuaian tersebut antara lain:

9. Kinerja instalasi baik dan telah digunakan bahan yang sesuai (Lampiran G.2)
10. Dilengkapi kotak kontak dengan jumlah yang memadai. (Lampiran G.2)
11. Dilengkapi sakelar utama yang sesuai. (Lampiran G.2)
12. Dilengkapi dengan terminal pembumian utama, mudah diakses dan diidentifikasi. (Lampiran G.2)
13. Terpasang sekering atau pemutus sirkit yang tepat. (Lampiran G.2)
14. Semua hubungan baik. (Lampiran G.2)
15. Seluruh instalasi telah dibumikan sesuai dengan standar nasional. (Lampiran G.2)
16. Semua bagian aktif diinsulasi atau berada dalam selungkup. (Lampiran G.2)

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap kondisi instalasi listrik yang terpasang di wilayah blok H RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi didapatkan data hasil penelitian. Berikut ini adalah data tabel hasil penelitian kondisi instalasi listrik dari sampel di wilayah blok H RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi.

Tabel 4.1. Data Kesesuaian Kondisi Instalasi Listrik

No	Nama Pelanggan	Kriteria Kesesuaian Kondisi Instalasi								Persen (%)	Ket
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1	M. Amin	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
2	Purpantio	S	S	S	S	S	S	TS	S	87.5%	Tidak Sesuai
3	Erich. S	S	S	S	S	S	S	TS	S	87.5%	Tidak Sesuai
4	Tian Eko	S	S	S	S	S	S	TS	S	87.5%	Tidak Sesuai
5	Sudarmanto	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
6	Ilham	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai

No	Nama Pelanggan	Kriteria Kesesuaian Kondisi Instalasi								Persen (%)	Ket
		1	2	3	4	5	6	7	8		
7	Rosichun	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
8	Miko	S	S	S	S	S	S	TS	S	87.5%	Tidak Sesuai
9	Asep Riyadi	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
10	Mulyono	S	S	TS	TS	S	S	TS	S	62.5%	Tidak Sesuai
11	Sawal	S	S	S	S	S	S	TS	TS	75%	Tidak Sesuai
12	Rusraharjo	S	S	S	S	S	S	TS	S	87.5%	Tidak Sesuai
13	Agus Ernawan	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
14	Theresia Puji	S	S	S	S	S	S	TS	S	87.5%	Tidak Sesuai
15	Mujiono	S	S	S	S	S	S	TS	S	87.5%	Tidak Sesuai
16	Purwanto	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
17	Sumarno	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
18	Julianto	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
19	Muchamad	S	S	S	S	S	S	TS	S	87.5%	Tidak Sesuai
20	Ermansyah	S	S	S	S	S	S	TS	S	87.5%	Tidak Sesuai
21	Sudarminto	S	S	S	S	S	S	S	TS	87.5%	Tidak Sesuai
22	Slamet Sukmadi	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
23	Rusyanto	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
24	Agus Prayitno	S	S	S	TS	S	S	TS	S	75%	Tidak Sesuai
25	Sukron Junaedy	S	S	S	TS	S	S	TS	S	75%	Tidak Sesuai
26	Dedi Komara	S	S	S	S	S	S	TS	S	87.5%	Tidak Sesuai
27	Bangun	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
28	Wagiman	S	S	TS	TS	TS	S	TS	S	50%	Tidak Sesuai
29	Yuan Dwi. P	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
30	Sartaria Niaga	S	TS	S	S	S	S	TS	S	75%	Tidak Sesuai
31	Laksito	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
32	Wawan. K	S	S	S	S	S	S	S	TS	87.5%	Tidak Sesuai
33	Chaerudin	S	S	S	TS	S	S	TS	S	75%	Tidak Sesuai
34	Shunu Pratomo	S	S	S	S	S	TS	S	S	87.5%	Tidak Sesuai
35	Mamat	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
36	Makruf	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
37	Ari Donowasono	S	S	S	S	S	S	TS	S	87.5%	Tidak Sesuai
38	Ading Kurnia	S	TS	S	S	S	TS	TS	S	62.5%	Tidak Sesuai
39	Maya	S	S	S	S	S	TS	S	S	87.5%	Tidak Sesuai
40	Mintaria	S	S	S	S	S	S	TS	S	87.5%	Tidak Sesuai
41	M. Faruk	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
42	Ahmad	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
43	Dani	S	S	S	S	S	S	TS	S	87.5%	Tidak Sesuai
44	Heru Supriyono	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
45	Tri Widiyanto	S	S	S	S	S	S	TS	S	87.5%	Tidak Sesuai
46	Idris	S	S	S	TS	S	S	TS	TS	62.5%	Tidak Sesuai
47	Rudi Nirwan	S	S	S	S	S	S	TS	S	87.5%	Tidak Sesuai
48	Broto Mintarto	S	S	S	TS	S	S	TS	S	75%	Tidak Sesuai
49	Budi Pramono	S	S	S	S	S	S	TS	S	87.5%	Tidak Sesuai
50	Parwata	S	S	S	S	S	S	S	TS	87.5%	Tidak Sesuai

Ket. S: Sesuai, TS: Tidak Sesuai

Dari hasil penelitian total 50 rumah, didapat 19 rumah sesuai dan 31 rumah tidak sesuai. Untuk menentukan persentase kesesuaian kondisi instalasi dengan menggunakan rumus:

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% = \frac{19}{50} \times 100\% = 38\% \text{ sesuai}$$

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% = \frac{31}{50} \times 100\% = 62\% \text{ tidak sesuai}$$

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan rumus persentase diperoleh kesimpulan bahwa kesesuaian kondisi instalasi listrik wilayah blok H RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi adalah 38% rumah yang sesuai standar PUIL 2011 dan 62% rumah yang tidak sesuai standar PUIL 2011.

4.1.2. Kesesuaian Perlengkapan Instalasi Listrik

Dalam pengambilan data perlengkapan instalasi listrik diambil perlengkapan instalasi yang akan dilihat kondisinya menurut aturan PUIL 2011, perlengkapan tersebut antara lain umum (dapat diterapkan pada setiap jenis lengkapan), kabel, tusuk kontak dan kotak kontak, armatur pencahayaan, fitting lampu, dan roset, sakelar, dan pengaman instalasi dan PHB.

4.1.2.1. Umum (dapat diterapkan pada setiap jenis lengkapan)

Dalam pengambilan data kesesuaian perlengkapan instalasi dalam kategori umum ini atau dapat diterapkan pada setiap jenis lengkapan, digunakan beberapa kriteria kesesuaian berdasarkan PUIL 2011 dan telah tercantum pada instrumen instalasi, kriteria kesesuaian tersebut antara lain:

1. Tercantum dengan jelas nama pembuat atau merk dagang. (Pasal 131.8.1.1 MOD)
2. Tercantum dengan jelas daya tegangan, dan/arus pengenalan. (Pasal 131.8.1.1 MOD)
3. Tampak indikasi kesesuaian dengan standar produk yang sesuai (SNI). (Lampiran G.2)
4. Kotak atau selungkup lain magun dengan aman. (Lampiran G.2)
5. Sisi kotak tertanam tidak menonjol diluar permukaan dinding. (Lampiran G.2)
6. Tidak terdapat sisi tajam pada tempat masuk kabel, kepala sekerup, dan sebagainya yang dapat menyebabkan kerusakan kabel. (Lampiran G.2)
7. Terminal kencang dan memuat semua pilinan konduktor. (Lampiran G.2)
8. Ditempatkan jauh dari jangkauan bak mandi, bak cuci pakaian, perlengkapan pipa air, dan sebagainya. (Lampiran G.2)
9. Sesuai untuk kondisi yang mungkin dihadapi. (Lampiran G.2)

Berikut ini adalah data tabel hasil penelitian kesesuaian perlengkapan instalasi dalam kategori umum dari sampel di wilayah blok HRW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi.

Tabel 4.2. Data Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Umum)

No	Nama Pelanggan	Kriteria Kesesuaian Perlengkapan Instalasi									Persen (%)	Ket
		Umum (dapat diterapkan di tiap lengkapan)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	M. Amin	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
2	Purpantio	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
3	Erich. S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
4	Tian Eko	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
5	Sudarmanto	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
6	Ilham	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
7	Rosichun	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
8	Miko	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
9	Asep Riyadi	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
10	Mulyono	S	S	S	S	S	S	TS	S	S	88.9%	Tidak Sesuai

No	Nama Pelanggan	Kriteria Kesesuaian Perlengkapan Instalasi									Persen %	Ket
		Umum (dapat diterapkan di tiap perlengkapan)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
11	Sawal	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
12	Rusraharjo	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
13	Agus Ernawan	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
14	Theresia Puji	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
15	Mujiono	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
16	Purwanto	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
17	Sumarno	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
18	Julianto	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
19	Muchamad	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
20	Ermansyah	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
21	Sudarminto	S	S	S	S	TS	S	S	S	S	88.9%	Tidak Sesuai
22	Slamet Sukmadi	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
23	Rusyanto	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
24	Agus Prayitno	S	S	S	S	S	S	TS	S	S	88.9%	Tidak Sesuai
25	Sukron Junaedy	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
26	Dedi Komara	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
27	Bangun	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
28	Wagiman	S	S	S	S	S	S	TS	S	S	88.9%	Tidak Sesuai
29	Yuan Dwi. P	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
30	Sartaria Niaga	S	S	S	S	S	S	TS	S	S	88.9%	Tidak Sesuai
31	Laksito	S	S	S	S	S	S	S	TS	S	88.9%	Tidak Sesuai
32	Wawan. K	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
33	Chaerudin	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
34	Shunu Pratomo	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
35	Mamat	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
36	Makruf	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
37	Ari Donowasono	S	S	S	S	S	S	TS	S	S	88.9%	Tidak Sesuai
38	Ading Kurnia	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
39	Maya	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
40	Mintaria	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
41	M. Faruk	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
42	Ahmad	S	S	S	S	TS	S	S	S	S	88.9%	Tidak Sesuai
43	Dani	S	S	S	S	TS	S	TS	TS	S	66.7%	Tidak Sesuai
44	Heru Supriyono	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
45	Tri Widiyanto	S	S	S	S	S	S	TS	S	S	88.9%	Tidak Sesuai
46	Idris	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
47	Rudi Nirwan	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
48	Broto Mintarto	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
49	Budi Pramono	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
50	Parwata	S	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai

Ket. S: Sesuai, TS: Tidak Sesuai

Dari hasil penelitian total 50 rumah, didapat 40 rumah sesuai dan 10 rumah tidak sesuai. Maka didapat persentase sebesar:

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% = \frac{40}{50} \times 100\% = 80\% \text{ sesuai}$$

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% = \frac{10}{50} \times 100\% = 10\% \text{ tidak sesuai}$$

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan rumus persentase diperoleh kesimpulan bahwa kesesuaian perlengkapan instalasi dalam kategori umum atau dapat diterapkan pada setiap jenis lengkapan di wilayah blok H RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi adalah 80% rumah yang sesuai standar PUIL 2011 dan 10% rumah yang tidak sesuai standar PUIL 2011.

4.1.2.2. Kabel

Dalam pengambilan data kesesuaian perlengkapan instalasi kabel, digunakan beberapa kriteria kesesuaian berdasarkan PUIL 2011 dan telah tercantum pada instrumen instalasi, kriteria kesesuaian tersebut antara lain:

1. Tipe yang benar. (Lampiran G.2)
2. Peringkat arus yang benar. (Lampiran G.2)
3. Semua kawat terpasang pada terminal dan sebagainya tanpa regangan (strain). (Lampiran G.2)
4. Luas penampang kabel yang sesuai dengan nilai minimum 1,5 mm². (Pasal 524.1)
5. Kesesuaian warna pada penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) (Pasal 5210 MOD)

Berikut ini adalah data tabel hasil penelitian kesesuaian perlengkapan instalasi kabel dari sampel di wilayah blok H RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi.

Tabel 4.3. Data Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Kabel)

No	Nama Pelanggan	Kriteria Kesesuaian Perlengkapan Instalasi					Persen %	Ket
		Kabel						
		1	2	3	4	5		
1	M. Amin	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
2	Purpantio	S	S	TS	S	S	80%	Tidak Sesuai
3	Erich. S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
4	Tian Eko	S	S	S	S	TS	80%	Tidak Sesuai
5	Sudarmanto	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
6	Ilham	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
7	Rosichun	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
8	Miko	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
9	Asep Riyadi	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
10	Mulyono	S	S	TS	S	TS	60%	Tidak Sesuai
11	Sawal	S	S	S	S	TS	80%	Tidak Sesuai
12	Rusraharjo	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
13	Agus Ernawan	S	S	S	S	TS	80%	Tidak Sesuai
14	Theresia Puji	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
15	Mujiono	S	S	S	S	TS	80%	Tidak Sesuai
16	Purwanto	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
17	Sumarno	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
18	Julianto	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
19	Muchamad	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
20	Ermansyah	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
21	Sudarminto	S	S	TS	S	S	80%	Tidak Sesuai
22	Slamet Sukmadi	S	S	TS	S	S	80%	Tidak Sesuai
23	Rusyanto	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
24	Agus Prayitno	S	S	TS	S	TS	60%	Tidak Sesuai
25	Sukron Junaedy	S	S	S	S	TS	80%	Tidak Sesuai
26	Dedi Komara	S	S	S	S	TS	80%	Tidak Sesuai
27	Bangun	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
28	Wagiman	S	S	S	S	TS	80%	Tidak Sesuai
29	Yuan Dwi. P	S	S	S	S	TS	80%	Tidak Sesuai
30	Sartaria Niaga	S	S	TS	S	TS	60%	Tidak Sesuai
31	Laksito	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
32	Wawan. K	S	S	S	S	TS	80%	Tidak Sesuai
33	Chaerudin	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
34	Shunu Pratomo	S	S	S	S	TS	80%	Tidak Sesuai
35	Mamat	S	S	S	S	TS	80%	Tidak Sesuai
36	Makruf	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
37	Ari Donowasono	S	S	S	S	TS	80%	Tidak Sesuai
38	Ading Kurnia	S	S	S	S	TS	80%	Tidak Sesuai
39	Maya	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
40	Mintaria	S	S	TS	S	TS	60%	Tidak Sesuai
41	M. Faruk	S	S	S	S	TS	80%	Tidak Sesuai

No	Nama Pelanggan	Kriteria Kesesuaian Perlengkapan Instalasi					Persen %	Ket
		Kabel						
		1	2	3	4	5		
42	Ahmad	S	S	S	S	TS	80%	Tidak Sesuai
43	Dani	S	S	S	S	TS	80%	Tidak Sesuai
44	Heru Supriyono	S	S	S	S	TS	80%	Tidak Sesuai
45	Tri Widiyanto	S	S	S	S	TS	80%	Tidak Sesuai
46	Idris	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
47	Rudi Nirwan	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
48	Broto Mintarto	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
49	Budi Pramono	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
50	Parwata	S	S	S	S	S	100%	Sesuai

Ket. S: Sesuai, TS: Tidak Sesuai

Dari hasil penelitian total 50 rumah, didapat 25 rumah sesuai dan 25 rumah tidak sesuai. Maka didapat persentase sebesar:

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% = \frac{25}{50} \times 100\% = 50\% \text{ sesuai}$$

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% = \frac{25}{50} \times 100\% = 50\% \text{ tidak sesuai}$$

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan rumus persentase diperoleh kesimpulan bahwa kesesuaian perlengkapan instalasi kabel di wilayah blok H RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi adalah 50% rumah sesuai standar PUIL 2011 dan 50% rumah tidak sesuai standar PUIL 2011.

4.1.2.3. Tusuk Kontak dan Kotak Kontak

Dalam pengambilan data kesesuaian perlengkapan instalasi tusuk kontak dan kotak kontak, digunakan beberapa kriteria kesesuaian berdasarkan PUIL 2011 dan telah tercantum pada instrumen instalasi, kriteria kesesuaian tersebut antara lain:

1. Tinggi pemasangan di atas lantai atau permukaan kerja sesuai. (Lampiran G.2)
2. Sirkit konduktor proteksi dihubungkan langsung pada terminal pembumian. (Lampiran G.2)

3. Konstruksi tusuk kontak dan kotak kontak harus didesain sedemikian sehingga ketika dihubungkan tidak mungkin terjadi sentuh tak sengaja dengan bagian aktif. (Lampiran G.2)
4. Tusuk kontak dan kotak kontak harus terbuat dari bahan yang tidak mudah terbakar, tahan lembab dan secara mekanik cukup kuat. (Pasal 510.4.1.2.1)
5. Kotak kontak pemasangan luar (dipasang di luar rumah) dan terkena cuaca atau dipasang dalam ruang basah, harus dari jenis bertutup. (Pasal 510.4.2.2.3)
6. Kotak kontak pemasangan luar harus ditempatkan sedemikian sehingga tidak mungkin penutup kotak kontak terkena genangan air. (Pasal 510.4.2.2.5)
7. Kotak kontak yang ditempatkan pada lantai harus tertutup dalam kotak lantai yang khusus diizinkan untuk penggunaan ini. (Pasal 510.4.3)

Berikut ini adalah data tabel hasil penelitian kesesuaian perlengkapan instalasi tusuk kontak dan kotak kontak dari sampel di wilayah blok H RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi.

Tabel 4.4. Data Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Tusuk Kontak dan Kotak Kontak)

No	Nama Pelanggan	Kriteria Kesesuaian Perlengkapan Instalasi							Persen (%)	Ket
		Tusuk kontak dan Kotak Kontak								
		1	2	3	4	5	6	7		
1	M. Amin	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
2	Purpantio	S	TS	S	S	TS	S	S	71%	Tidak Sesuai
3	Erich. S	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
4	Tian Eko	S	TS	S	S	TS	S	S	71%	Tidak Sesuai
5	Sudarmanto	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
6	Ilham	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
7	Rosichun	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
8	Miko	S	TS	S	S	TS	S	S	71%	Tidak Sesuai
9	Asep Riyadi	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
10	Mulyono	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai

No	Nama Pelanggan	Kriteria Kesesuaian Perlengkapan Instalasi							Persen %	Ket
		Tusuk kontak dan Kotak Kontak								
		1	2	3	4	5	6	7		
11	Sawal	S	TS	S	S	S	S	S	86%	Tidak Sesuai
12	Rusraharjo	S	TS	S	S	TS	S	S	71%	Tidak Sesuai
13	Agus Ernawan	S	S	S	TS	S	S	S	86%	Tidak Sesuai
14	Theresia Puji	S	TS	S	S	TS	S	S	71%	Tidak Sesuai
15	Mujiono	S	TS	S	S	S	S	S	86%	Tidak Sesuai
16	Purwanto	S	S	S	TS	TS	S	S	71%	Tidak Sesuai
17	Sumarno	S	TS	S	S	TS	S	S	71%	Tidak Sesuai
18	Julianto	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
19	Muchamad	S	TS	S	S	TS	S	S	71%	Tidak Sesuai
20	Ermansyah	S	TS	S	S	TS	S	S	71%	Tidak Sesuai
21	Sudarminto	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
22	Slamet Sukmadi	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
23	Rusyanto	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
24	Agus Prayitno	S	TS	S	S	TS	TS	S	57.10%	Tidak Sesuai
25	Sukron Junaedy	S	TS	S	S	S	S	S	86%	Tidak Sesuai
26	Dedi Komara	S	TS	S	S	TS	S	S	71%	Tidak Sesuai
27	Bangun	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
28	Wagiman	S	TS	S	S	TS	S	S	71%	Tidak Sesuai
29	Yuan Dwi. P	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
30	Sartaria Niaga	S	TS	S	S	TS	S	S	71%	Tidak Sesuai
31	Laksito	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
32	Wawan. K	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
33	Chaerudin	S	TS	S	S	TS	S	S	71%	Tidak Sesuai
34	Shunu Pratomo	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
35	Mamat	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
36	Makruf	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
37	Ari Donowasono	S	TS	S	S	TS	S	S	71%	Tidak Sesuai
38	Ading Kurnia	S	TS	S	S	TS	S	S	71%	Tidak Sesuai
39	Maya	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
40	Mintaria	S	TS	S	S	TS	S	S	71%	Tidak Sesuai
41	M. Faruk	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
42	Ahmad	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
43	Dani	S	TS	S	S	TS	S	S	71%	Tidak Sesuai
44	Heru Supriyono	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
45	Tri Widiyanto	S	TS	S	S	TS	S	S	71%	Tidak Sesuai
46	Idris	S	TS	S	S	S	S	S	86%	Tidak Sesuai
47	Rudi Nirwan	S	TS	S	S	S	S	S	86%	Tidak Sesuai
48	Broto Mintarto	S	TS	S	S	TS	S	S	71%	Tidak Sesuai
49	Budi Pramono	S	TS	S	S	S	S	S	86%	Tidak Sesuai
50	Parwata	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai

Ket. S: Sesuai, TS: Tidak Sesuai

Dari hasil penelitian total 50 rumah, didapat 3 rumah sesuai dan 47 rumah tidak sesuai. Maka didapat persentase sebesar:

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% = \frac{3}{50} \times 100\% = 6\% \text{ sesuai}$$

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% = \frac{47}{50} \times 100\% = 94\% \text{ tidak sesuai}$$

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan rumus persentase diperoleh kesimpulan bahwa kesesuaian perlengkapan instalasi tusuk kontak dan kotak kontak di wilayah blok H RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi adalah 6% rumah sesuai standar PUIL 2011 dan 94% rumah tidak sesuai standar PUIL 2011.

4.1.2.4. Armatur pencahayaan, Fitting Lampu, dan Roset

Dalam pengambilan data kesesuaian perlengkapan instalasi armatur pencahayaan, fitting lampu, dan roset, digunakan beberapa kriteria kesesuaian berdasarkan PUIL 2011 dan telah tercantum pada instrumen instalasi, kriteria kesesuaian tersebut antara lain:

1. Armatur pencahayaan, fitting lampu, dan roset harus dibuat sedemikian sehingga semua bagian yang bervoltase dan bagian yang terbuat dari logam pada waktu pemasangan atau penggantian lampu, atau dalam keadaan lampu terpasang, teramankan dengan baik dari kemungkinan sentuhan. (Pasal 510.3.1.1)
2. Armatur terinsulasi dari bagian lampu dan fitting lampu yang bervoltase. (Pasal 510.3.1.5)
3. Tidak terpasang pada jarak jangkauan tangan dari bak mandi, bak cuci pakaian, perlengkapan pipa air atau pipa uap. (Pasal 510.3.2.3.1)

4. Fiting lampu untuk pencahayaan luar dan dalam ruang dengan tetes air, harus kedap tetesan. (Pasal 510.3.3.4.1)
5. Roset tidak boleh digunakan untuk menghubungkan lebih dari satu saluran. (Pasal 510.3.12.4)

Berikut ini adalah data tabel hasil penelitian kesesuaian perlengkapan instalasi armatur pencahayaan, fitting lampu, dan roset dari sampel di wilayah blok H RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi.

Tabel 4.5. Data Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Armatur pencahayaan, Fitting Lampu, dan Roset)

No	Nama Pelanggan	Kriteria Kesesuaian Perlengkapan Instalasi					Persen %	Ket
		Armatur, Fitting, Roset						
		1	2	3	4	5		
1	M. Amin	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
2	Purpantio	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
3	Erich. S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
4	Tian Eko	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
5	Sudarmanto	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
6	Ilham	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
7	Rosichun	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
8	Miko	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
9	Asep Riyadi	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
10	Mulyono	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
11	Sawal	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
12	Rusraharjo	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
13	Agus Ernawan	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
14	Theresia Puji	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
15	Mujiono	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
16	Purwanto	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
17	Sumarno	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
18	Julianto	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
19	Muchamad	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
20	Ermansyah	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
21	Sudarminto	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
22	Slamet Sukmadi	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
23	Rusyanto	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
24	Agus Prayitno	S	S	S	TS	S	80%	Tidak Sesuai
25	Sukron Junaedy	S	S	S	S	S	100%	Sesuai

No	Nama Pelanggan	Kriteria Kesesuaian Perlengkapan Instalasi					Persen %	Ket
		Armatur, Fitting, Roset						
		1	2	3	4	5		
26	Dedi Komara	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
27	Bangun	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
28	Wagiman	S	S	S	TS	S	80%	Tidak Sesuai
29	Yuan Dwi. P	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
30	Sartaria Niaga	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
31	Laksito	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
32	Wawan. K	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
33	Chaerudin	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
34	Shunu Pratomo	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
35	Mamat	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
36	Makruf	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
37	Ari Donowasono	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
38	Ading Kurnia	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
39	Maya	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
40	Mintaria	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
41	M. Faruk	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
42	Ahmad	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
43	Dani	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
44	Heru Supriyono	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
45	Tri Widiyanto	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
46	Idris	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
47	Rudi Nirwan	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
48	Broto Mintarto	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
49	Budi Pramono	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
50	Parwata	S	S	S	S	S	100%	Sesuai

Ket. S: Sesuai, TS: Tidak Sesuai

Dari hasil penelitian total 50 rumah, didapat 48 rumah sesuai dan 2 rumah tidak sesuai. Maka didapat persentase sebesar:

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% = \frac{48}{50} \times 100\% = 96\% \text{ sesuai}$$

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% = \frac{2}{50} \times 100\% = 4\% \text{ tidak sesuai}$$

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan rumus persentase diperoleh kesimpulan bahwa kesesuaian perlengkapan instalasi armatur, fitting, dan roset di

wilayah blok H RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi adalah 96% rumah sesuai standar PUIL 2011 dan 4% rumah tidak sesuai standar PUIL 2011.

4.1.2.5. Sakelar

Dalam pengambilan data kesesuaian perlengkapan instalasi sakelar, digunakan beberapa kriteria kesesuaian berdasarkan PUIL 2011 dan telah tercantum pada instrumen instalasi, kriteria kesesuaian tersebut antara lain:

1. Sakelar kutub tunggal hanya dihubungkan pada konduktor lin. (Lampiran G.2)
2. Sakelar ditempatkan di luar jangkauan orang yang sedang mandi atau menggunakan pancuran. (Lampiran G.2)
3. Selungkup dari sakelar harus tahan dari kerusakan mekanis dan tidak menyalurkan arus listrik (Pasal 510.1.1)
4. Setiap sakelar atau pemutus sirkit harus mampu menyambung dan memutus arus yang dapat mengalir dalam keadaan penggunaan alat tersebut dan harus berfungsi sedemikian hingga tidak membahayakan operator. (Pasal 2.12.1.1)
5. Setiap sakelar atau pemutus sirkit kutub tunggal harus beroperasi pada konduktor aktif dan sirkit yang dihubungkan padanya. (Pasal 2.12.1.2)
6. Setiap sakelar atau pemutus sirkit harus beroperasi bersamaan pada semua konduktor aktif sirkit yang dihubungkan padanya. (Pasal 2.12.1.3)

Berikut ini adalah data tabel hasil penelitian kesesuaian perlengkapan instalasi sakelar di wilayah blok H RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi.

Tabel 4.6. Data Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Sakelar)

No	Nama Pelanggan	Kriteria Kesesuaian Perlengkapan Instalasi						Persen (%)	Ket
		Sakelar							
		1	2	3	4	5	6		
1	M. Amin	S	S	TS	S	S	S	83%	Tidak Sesuai
2	Purpantio	S	S	TS	S	S	S	83%	Tidak Sesuai
3	Erich. S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
4	Tian Eko	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
5	Sudarmanto	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
6	Ilham	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
7	Rosichun	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
8	Miko	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
9	Asep Riyadi	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
10	Mulyono	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
11	Sawal	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
12	Rusraharjo	S	S	TS	S	S	S	83%	Tidak Sesuai
13	Agus Ernawan	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
14	Theresia Puji	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
15	Mujiono	S	S	TS	S	S	S	83%	Tidak Sesuai
16	Purwanto	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
17	Sumarno	S	S	S	TS	S	S	83%	Tidak Sesuai
18	Julianto	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
19	Muchamad	S	TS	S	S	S	S	83%	Tidak Sesuai
20	Ermansyah	S	S	TS	S	S	S	83%	Tidak Sesuai
21	Sudarminto	S	S	TS	S	S	S	83%	Tidak Sesuai
22	Slamet Sukmadi	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
23	Rusyanto	S	S	TS	S	S	S	83%	Tidak Sesuai
24	Agus Prayitno	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
25	Sukron Junaedy	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
26	Dedi Komara	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
27	Bangun	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
28	Wagiman	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
29	Yuan Dwi. P	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
30	Sartaria Niaga	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
31	Laksito	S	TS	S	S	S	S	83%	Tidak Sesuai
32	Wawan. K	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
33	Chaerudin	S	S	S	S	S	TS	83%	Tidak Sesuai
34	Shunu Pratomo	S	S	TS	S	S	TS	67%	Tidak Sesuai
35	Mamat	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
36	Makruf	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
37	Ari Donowasono	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
38	Ading Kurnia	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
39	Maya	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
40	Mintaria	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
41	M. Faruk	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai

No	Nama Pelanggan	Kriteria Kesesuaian Perlengkapan Instalasi						Persen (%)	Ket
		Sakelar							
		1	2	3	4	5	6		
42	Ahmad	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
43	Dani	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
44	Heru Supriyono	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
45	Tri Widiyanto	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
46	Idris	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
47	Rudi Nirwan	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
48	Broto Mintarto	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
49	Budi Pramono	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
50	Parwata	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai

Ket. S: Sesuai, TS: Tidak Sesuai

Dari hasil penelitian total 50 rumah, didapat 38 rumah sesuai dan 12 rumah tidak sesuai. Maka didapat persentase sebesar:

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% = \frac{38}{50} \times 100\% = 76\% \text{ sesuai}$$

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% = \frac{12}{50} \times 100\% = 24\% \text{ tidak sesuai}$$

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan rumus persentase diperoleh kesimpulan bahwa kesesuaian perlengkapan instalasi sakelar di wilayah blok H RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi adalah 76% rumah sesuai standar PUIL 2011 dan 24% rumah tidak sesuai standar PUIL 2011.

4.1.2.6. Pengaman instalasi dan Perlengkapan hubung bagi (PHB)

Dalam pengambilan data kesesuaian perlengkapan instalasi pengaman instalasi dan perlengkapan hubung bagi (PHB), digunakan beberapa kriteria kesesuaian berdasarkan PUIL 2011 dan telah tercantum pada instrumen instalasi, kriteria kesesuaian tersebut antara lain:

1. Pemilihan pengaman instalasi yang sesuai arus nominal yang terpasang. (Pasal 511.2.4.1)

2. Sekering/MCB terpasang magun dan kokoh pada dudukan atau kotaknya.
(Lampiran G.2)
3. PHB harus ditata dan dipasang sehingga terlihat rapi dan teratur, dan harus ditempatkan dalam ruang yang cukup leluasa. (Pasal 511.2.1.1)
4. PHB harus ditata dan dipasang sehingga pemeliharaan dan pelayanan mudah dan aman, dan bagian yang penting mudah dicapai. (Pasal 511.2.1.2)
5. Penyambungan saluran masuk dan keluar pada PHB harus menggunakan terminal sehingga penyambungannya dengan perlengkapan dapat dilakukan dengan mudah, teratur dan aman. (Pasal 511.2.1.4)
6. PHB dipasang ditempat yang jelas terlihat dan mudah dicapai. (Pasal 511.2.2.6)
7. PHB yang digunakan dalam bangunan sederhana harus dari jenis tertutup dengan bahan kotak yang tidak mudah terbakar. (Pasal 511.2.2.12)

Berikut ini adalah data tabel hasil penelitian kesesuaian perlengkapan instalasi pengaman instalasi dan perlengkapan hubung bagi (PHB) di wilayah blok H RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi.

Tabel 4.7. Data Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Pengaman instalasi dan Perlengkapan hubung bagi (PHB))

No	Nama Pelanggan	Kriteria Kesesuaian Perlengkapan Instalasi							Persen (%)	Ket
		Pengaman Instalasi dan PHB								
		1	2	3	4	5	6	7		
1	M. Amin	S	S	S	S	S	S	TS	86%	Tidak Sesuai
2	Purpantio	S	S	S	S	S	TS	TS	71%	Tidak Sesuai
3	Erich. S	S	S	S	S	S	TS	S	86%	Tidak Sesuai
4	Tian Eko	S	S	S	S	S	S	TS	86%	Tidak Sesuai
5	Sudarmanto	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
6	Ilham	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
7	Rosichun	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
8	Miko	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai

No	Nama Pelanggan	Kriteria Kesesuaian Perlengkapan Instalasi							Persen %	Ket
		Pengaman Instalasi dan PHB								
		1	2	3	4	5	6	7		
9	Asep Riyadi	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
10	Mulyono	S	TS	TS	TS	TS	TS	TS	14%	Tidak Sesuai
11	Sawal	S	S	S	S	S	S	TS	86%	Tidak Sesuai
12	Rusraharjo	S	TS	S	S	S	S	S	86%	Tidak Sesuai
13	Agus Ernawan	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
14	Theresia Puji	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
15	Mujiono	S	S	S	S	S	S	TS	86%	Tidak Sesuai
16	Purwanto	S	S	S	S	S	TS	S	86%	Tidak Sesuai
17	Sumarno	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
18	Julianto	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
19	Muchamad	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
20	Ermansyah	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
21	Sudarminto	S	S	S	S	S	S	TS	86%	Tidak Sesuai
22	Slamet Sukmadi	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
23	Rusyanto	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
24	Agus Prayitno	TS	S	S	S	TS	S	S	71%	Tidak Sesuai
25	Sukron Junaedy	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
26	Dedi Komara	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
27	Bangun	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
28	Wagiman	TS	TS	TS	TS	TS	S	TS	14%	Tidak Sesuai
29	Yuan Dwi. P	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
30	Sartaria Niaga	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
31	Laksito	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
32	Wawan. K	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
33	Chaerudin	TS	S	S	S	S	S	S	86%	Tidak Sesuai
34	Shunu Pratomo	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
35	Mamat	S	TS	TS	TS	S	TS	TS	29%	Tidak Sesuai
36	Makruf	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
37	Ari Donowasono	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
38	Ading Kurnia	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
39	Maya	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
40	Mintaria	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
41	M. Faruk	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
42	Ahmad	S	TS	S	S	S	S	S	86%	Tidak Sesuai
43	Dani	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
44	Heru Supriyono	S	S	S	S	S	S	TS	86%	Tidak Sesuai
45	Tri Widiyanto	S	S	S	S	TS	S	S	86%	Tidak Sesuai
46	Idris	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
47	Rudi Nirwan	S	S	S	S	S	TS	TS	71%	Tidak Sesuai
48	Broto Mintarto	TS	S	S	S	TS	S	S	71%	Tidak Sesuai
49	Budi Pramono	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai
50	Parwata	S	S	S	S	S	S	S	100%	Sesuai

Ket. S: Sesuai, TS: Tidak Sesuai

Dari hasil penelitian total 50 rumah, didapat 25 rumah sesuai dan 25 rumah tidak sesuai. Maka didapat persentase sebesar:

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% = \frac{25}{50} \times 100\% = 50\% \text{ sesuai}$$

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% = \frac{25}{50} \times 100\% = 50\% \text{ tidak sesuai}$$

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan rumus persentase diperoleh kesimpulan bahwa kesesuaian perlengkapan instalasi pengaman instalasi dan perlengkapan hubung bagi (PHB) di wilayah blok H RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi adalah 50% rumah sesuai standar PUIL 2011 dan 50% rumah tidak sesuai standar PUIL 2011.

4.1.2.7. Kesesuaian Keseluruhan Perlengkapan Instalasi Listrik

Setelah didapat data persentase kesesuaian tiap-tiap perlengkapan instalasi yang diteliti, maka semua data tersebut disatukan untuk menentukan kesesuaian keseluruhan perlengkapan instalasi listrik. Jika setiap perlengkapan mencapai 100% maka rumah tersebut dinyatakan sesuai untuk perlengkapan instalasinya, sedangkan jika setiap perlengkapan salah satu ada yang tidak mencapai 100% maka untuk keseluruhan perlengkapan instalasinya rumah tersebut dinyatakan tidak sesuai

Berikut ini adalah data tabel hasil penelitian kesesuaian keseluruhan perlengkapan instalasi listrik di wilayah blok H RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi.

Tabel 4.8. Data Kesesuaian Keseluruhan Perlengkapan Instalasi Listrik

No	Nama Pelanggan	Umum	Kabel	Tusuk Kontak, Kotak Kontak	Armatur, fitting, Roset	Sakelar	Pengaman & PHB	Ket
		Persentase (%)						
1	M. Amin	100%	100%	100%	100%	83%	86%	Tidak Sesuai
2	Purpantio	100%	80%	71%	100%	83%	71%	Tidak Sesuai
3	Erich. S	100%	100%	86%	100%	100%	86%	Tidak Sesuai
4	Tian Eko	100%	80%	71%	100%	100%	86%	Tidak Sesuai
5	Sudarmanto	100%	100%	86%	100%	100%	100%	Tidak Sesuai
6	Ilham	100%	100%	86%	100%	100%	100%	Tidak Sesuai
7	Rosichun	100%	100%	86%	100%	100%	100%	Tidak Sesuai
8	Miko	100%	100%	71%	100%	100%	86%	Tidak Sesuai
9	Asep Riyadi	100%	100%	86%	100%	100%	100%	Tidak Sesuai
10	Mulyono	88.9%	60%	86%	100%	100%	14%	Tidak Sesuai
11	Sawal	100%	80%	86%	100%	100%	86%	Tidak Sesuai
12	Rusraharjo	100%	100%	71%	100%	83%	86%	Tidak Sesuai
13	Agus Ernawan	100%	80%	86%	100%	100%	100%	Tidak Sesuai
14	Theresia Puji	100%	100%	71%	100%	100%	100%	Tidak Sesuai
15	Mujiono	100%	80%	86%	100%	83%	86%	Tidak Sesuai
16	Purwanto	100%	100%	71%	100%	100%	86%	Tidak Sesuai
17	Sumarno	100%	100%	71%	100%	83%	100%	Tidak Sesuai
18	Julianto	100%	100%	86%	100%	100%	100%	Tidak Sesuai
19	Muchamad	100%	100%	71%	100%	83%	100%	Tidak Sesuai
20	Ermansyah	100%	100%	71%	100%	83%	100%	Tidak Sesuai
21	Sudarminto	88.9%	80%	86%	100%	83%	86%	Tidak Sesuai
22	Slamet Sukmadi	100%	80%	86%	100%	100%	100%	Tidak Sesuai
23	Rusyanto	100%	100%	100%	100%	83%	100%	Tidak Sesuai
24	Agus Prayitno	88.9%	60%	57.1%	80%	100%	71%	Tidak Sesuai
25	Sukron Junaedy	100%	80%	86%	100%	100%	100%	Tidak Sesuai
26	Dedi Komara	100%	80%	71%	100%	100%	100%	Tidak Sesuai
27	Bangun	100%	100%	86%	100%	100%	100%	Tidak Sesuai
28	Wagiman	88.9%	80%	71%	80%	100%	14%	Tidak Sesuai
29	Yuan Dwi. P	100%	80%	86%	100%	100%	86%	Tidak Sesuai
30	Sartaria Niaga	88.9%	60%	71%	100%	100%	86%	Tidak Sesuai
31	Laksito	88.9%	100%	86%	100%	83%	100%	Tidak Sesuai
32	Wawan. K	100%	80%	86%	100%	100%	100%	Tidak Sesuai
33	Chaerudin	100%	100%	71%	100%	83%	86%	Tidak Sesuai
34	Shunu Pratomo	100%	80%	86%	100%	67%	100%	Tidak Sesuai
35	Mamat	100%	80%	86%	100%	100%	29%	Tidak Sesuai
36	Makruf	100%	100%	86%	100%	100%	100%	Tidak Sesuai
37	Ari Donowasono	88.9%	80%	71%	100%	100%	86%	Tidak Sesuai
38	Ading Kurnia	100%	80%	71%	100%	100%	86%	Tidak Sesuai
39	Maya	100%	100%	86%	100%	100%	100%	Tidak Sesuai
40	Mintaria	100%	60%	71%	100%	100%	86%	Tidak Sesuai

No	Nama Pelanggan	Umum	Kabel	Tusuk Kontak, Kotak Kontak	Armatur, fitting, Roset	Sakelar	Pengaman & PHB	Ket
41	M. Faruk	100%	80%	86%	100%	100%	100%	Tidak Sesuai
42	Ahmad	88.9%	80%	86%	100%	100%	86%	Tidak Sesuai
43	Dani	66.7%	80%	71%	100%	100%	100%	Tidak Sesuai
44	Heru Supriyono	100%	80%	100%	100%	100%	86%	Tidak Sesuai
45	Tri Widiyanto	88.9%	80%	71%	100%	100%	86%	Tidak Sesuai
46	Idris	100%	100%	86%	100%	100%	100%	Tidak Sesuai
47	Rudi Nirwan	100%	100%	86%	100%	100%	71%	Tidak Sesuai
48	Broto Mintarto	100%	100%	71%	100%	100%	71%	Tidak Sesuai
49	Budi Pramono	100%	100%	86%	100%	100%	100%	Tidak Sesuai
50	Parwata	100%	100%	86%	100%	100%	100%	Tidak Sesuai

Dari hasil penelitian total 50 rumah, didapat 0 rumah sesuai dan 50 rumah tidak sesuai. Maka didapat persentase sebesar:

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% = \frac{0}{50} \times 100\% = 0\% \text{ sesuai}$$

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% = \frac{50}{50} \times 100\% = 100\% \text{ tidak sesuai}$$

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan rumus persentase diperoleh kesimpulan bahwa kesesuaian perlengkapan instalasi di wilayah blok H RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi adalah 0% rumah sesuai standar PUIL 2011 dan 100% rumah tidak sesuai standar PUIL 2011.

4.1.3. Kesesuaian Tahanan Isolasi ($R_{isolasi}$)

Dalam pengambilan data kesesuaian tahanan isolasi ($R_{isolasi}$) dilakukan pengukuran menggunakan *insulation tester* atau yang lebih dikenal dengan megger. Data hasil pengukuran akan dibandingkan dengan nilai standar tahanan isolasi yang dijelaskan dalam PUIL 2011 yaitu minimum $\geq 1,0 \text{ M}\Omega$ (Pasal 61.3.3).

Berikut ini adalah data tabel hasil pengukuran tahanan isolasi (R_{isolasi}) di wilayah blok H RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi.

Tabel 4.9. Data Kesesuaian Tahanan Isolasi (R_{isolasi})

No	Nama Pelanggan	Hasil Pengukuran ($M\Omega$)			Nilai Standar ($M\Omega$)	S/TS			Persen (%)	Ket
		(f/n)	(f/t)	(n/t)		(f/n)	(f/t)	(n/t)		
1	M. Amin	5,0	6,0	4,0	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
2	Purpantio	1,5	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
3	Erich. S	9,0	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
4	Tian Eko	4,0	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
5	Sudarmanto	4,0	4,0	3,5	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
6	Ilham	6,5	6,0	7,0	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
7	Rosichun	4,0	4,5	3,0	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
8	Miko	2,0	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
9	Asep Riyadi	7,0	8,0	8,5	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
10	Mulyono	3,0	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
11	Sawal	3,0	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
12	Rusraharjo	5,5	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
13	Agus Ernawan	4,0	5,0	3,5	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
14	Theresia Puji	5,0	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
15	Mujiono	6,0	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
16	Purwanto	7,0	5,0	3,0	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
17	Sumarno	4,0	4,0	5,0	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
18	Julianto	1,0	2,0	1,5	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
19	Muchamad	1,5	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
20	Ermansyah	4,0	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
21	Sudarminto	4,0	5,0	3,0	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
22	Slamet Sukmadi	2,5	2,0	1,75	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
23	Rusyanto	3,5	3,25	2,5	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
24	Agus Prayitno	3,0	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
25	Sukron Junaedy	2,75	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
26	Dedi Komara	4,0	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
27	Bangun	6,0	4,0	5,0	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
28	Wagiman	2,0	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
29	Yuan Dwi. P	4,5	3,5	3,0	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
30	Sartaria Niaga	2,0	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
31	Laksito	3,0	3,5	1,0	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
32	Wawan. K	3,0	2,5	2,5	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
33	Chaerudin	2,0	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
34	Shunu Pratomo	4,0	3,5	2,0	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
35	Mamat	3,0	2,5	2,0	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
36	Makruf	2,5	1,5	1,0	1,0	S	S	S	100%	Sesuai

No	Nama Pelanggan	Hasil Pengukuran (MΩ)			Nilai Standar (MΩ)	S/TS			Persen (%)	Ket
		(f/n)	(f/t)	(n/t)		(f/n)	(f/t)	(n/t)		
37	Ari Donowasono	4,5	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
38	Ading Kurnia	3,5	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
39	Maya	4,5	4,5	3,5	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
40	Mintaria	1,5	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
41	M. Faruk	3,0	3,0	2,5	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
42	Ahmad	5,0	3,5	2,5	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
43	Dani	2,0	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
44	Heru Supriyono	6,0	4,0	4,5	1,0	S	S	S	100%	Sesuai
45	Tri Widianto	5,0	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
46	Idris	3,0	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
47	Rudi Nirwan	1,5	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
48	Broto Mintarto	4,0	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
49	Budi Pramono	5,5	-	-	1,0	S	TS	TS	33.3%	Tidak Sesuai
50	Parwata	5,0	6,0	3,5	1,0	S	S	S	100%	Sesuai

Ket. S: Sesuai, TS: Tidak Sesuai

Dari hasil penelitian total 50 rumah, didapat 24 rumah sesuai dan 26 rumah tidak sesuai. Maka didapat persentase sebesar:

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% = \frac{24}{50} \times 100\% = 48\% \text{ sesuai}$$

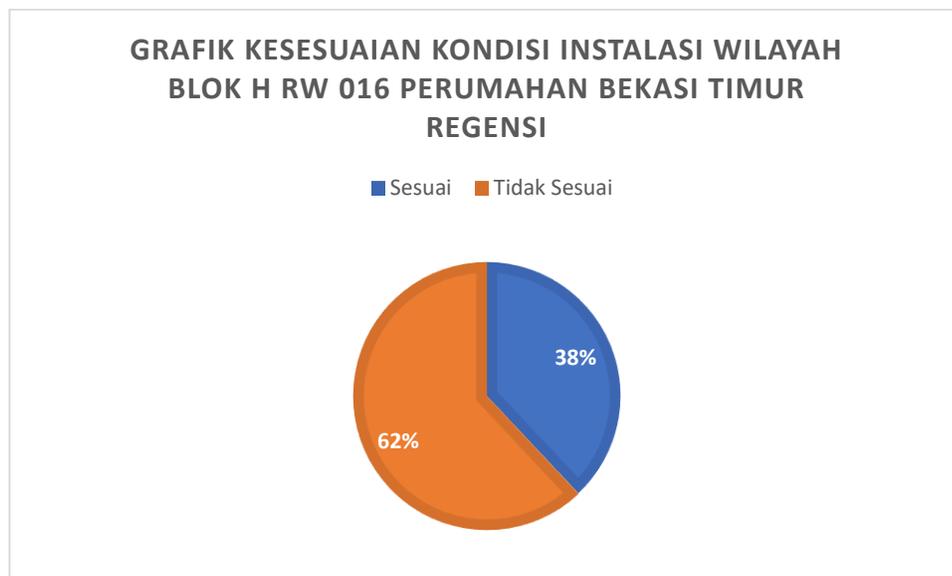
$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% = \frac{26}{50} \times 100\% = 52\% \text{ tidak sesuai}$$

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan rumus persentase diperoleh kesimpulan bahwa kesesuaian tahanan isolasi ($R_{isolasi}$) di wilayah blok H RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi adalah 48% yang sesuai standar PUIL 2011 dan 52% yang tidak sesuai standar PUIL 2011.

4.2. Pembahasan Hasil Penelitian

4.2.1. Pembahasan Kondisi Instalasi Listrik

Berdasarkan Tabel 4.1. Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap kondisi instalasi listrik terpasang pada wilayah blok H RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi, didapat 19 rumah sesuai dan 31 rumah tidak sesuai. Dengan hasil persentase 38% rumah yang sesuai standar PUIL 2011 dan 62% rumah yang tidak sesuai standar PUIL 2011. Dapat dibuat grafik seperti berikut.



Gambar 4.1. Grafik Kesesuaian Kondisi Instalasi
(Sumber: Dokumen Penulis)

Untuk mengetahui pelanggan yang memiliki instalasi yang tidak sesuai serta kriteria tidak sesuainya dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.10. Data Kriteria Kondisi Instalasi Tidak Sesuai Tiap Rumah

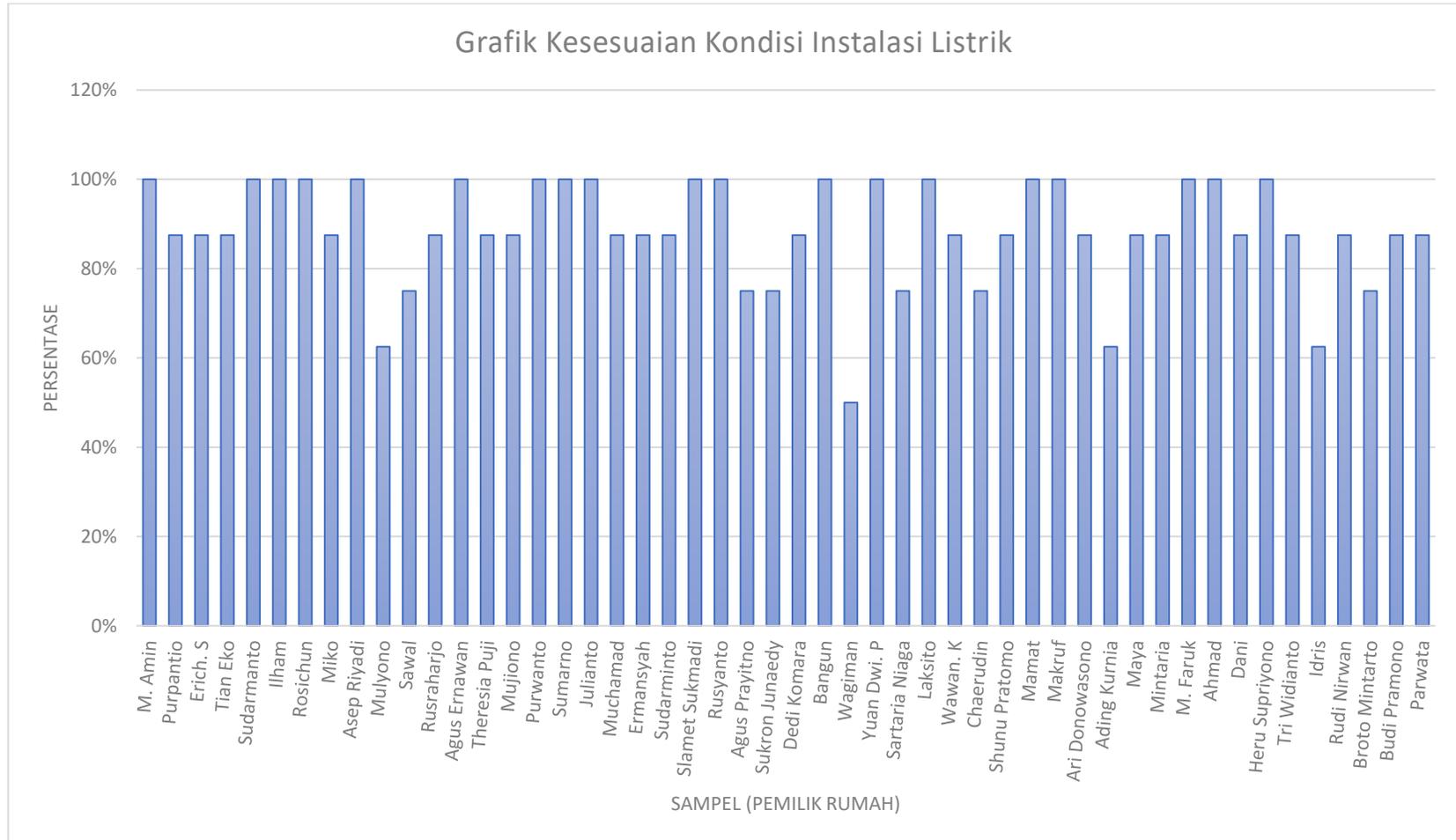
No	Nama Pelanggan	Kriteria Tidak Sesuai
1	Purpantio	Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
2	Erich. S	Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
3	Tian Eko	Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional

No	Nama Pelanggan	Kriteria Tidak Sesuai
4	Miko	Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
5	Mulyono	Tidak dilengkapi sakelar utama yang sesuai Tidak dilengkapi terminal pembumian utama Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
6	Sawal	Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional Ada bagian aktif yang tidak diinsulasi dan dibiarkan terbuka
7	Rusraharjo	Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
8	Theresia Puji	Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
9	Mujiono	Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
10	Muchamad	Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
11	Ermansyah	Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
12	Sudarminto	Ada bagian aktif yang tidak diinsulasi dan dibiarkan terbuka
13	Agus Prayitno	Tidak dilengkapi terminal pembumian utama Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
14	Sukron Junaedy	Tidak dilengkapi terminal pembumian utama Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
15	Dedi Komara	Tidak dilengkapi terminal pembumian utama
16	Wagiman	Tidak dilengkapi sakelar utama yang sesuai Tidak dilengkapi terminal pembumian utama Tidak terpasang sekering atau pemutus sirkit yang tepat Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
17	Sartaria Niaga	Kotak kontak tidak memadai tiap ruangan Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
18	Wawan. K	Ada bagian aktif yang tidak diinsulasi dan dibiarkan terbuka
19	Chaerudin	Tidak dilengkapi terminal pembumian utama Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
20	Shunu Pratomo	Beberapa hubungan tidak baik karena ada jalur yang mengalami korsleting
21	Ari Donowasono	Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
22	Ading Kurnia	Kotak kontak tidak memadai tiap ruangan Beberapa hubungan tidak baik karena ada jalur yang mengalami korsleting Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
23	Maya	Beberapa hubungan tidak baik karena ada jalur yang mengalami korsleting
24	Mintaria	Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
25	Dani	Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
26	Tri Widianto	Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
27	Idris	Tidak dilengkapi terminal pembumian utama Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional Ada bagian aktif yang tidak diinsulasi dan dibiarkan terbuka
28	Rudi Nirwan	Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
29	Broto Mintarto	Tidak dilengkapi terminal pembumian utama Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
30	Budi Pramono	Instalasi tidak dibumikan sesuai standar nasional
31	Parwata	Ada bagian aktif yang tidak diinsulasi dan dibiarkan terbuka

Dari tabel 4.10. dapat diketahui kriteria tidak sesuai yang paling banyak ditemui untuk kondisi instalasi antara lain:

1. Instalasi yang tidak dibumikan sesuai standar nasional, sebanyak 26 rumah dari 50 rumah atau sebesar 52% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
2. Tidak dilengkapi terminal pbumian utama, sebanyak 7 rumah dari 50 rumah atau sebesar 14% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
3. Terdapat bagian aktif yang tidak diinsulasi atau dibiarkan terbuka, sebanyak 5 rumah atau sebesar 10% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
4. Beberapa hubungan tidak baik karena ada jalur yang mengalami korsleting, sebanyak 3 rumah dari 50 rumah atau sebesar 6% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
5. Kotak kontak tidak memadai di tiap ruangan, sebanyak 2 rumah dari 50 rumah atau sebesar 4% tidak memenuhi kriteria ini.
6. Tidak dilengkapi sakelar utama yang sesuai, sebanyak 2 rumah dari 50 rumah atau sebesar 4% tidak memenuhi kriteria ini.
7. Tidak terpasang sekering atau pemutus sirkit yang tepat, sebanyak 1 rumah dari 50 rumah atau sebesar 2% tidak memenuhi kriteria ini.

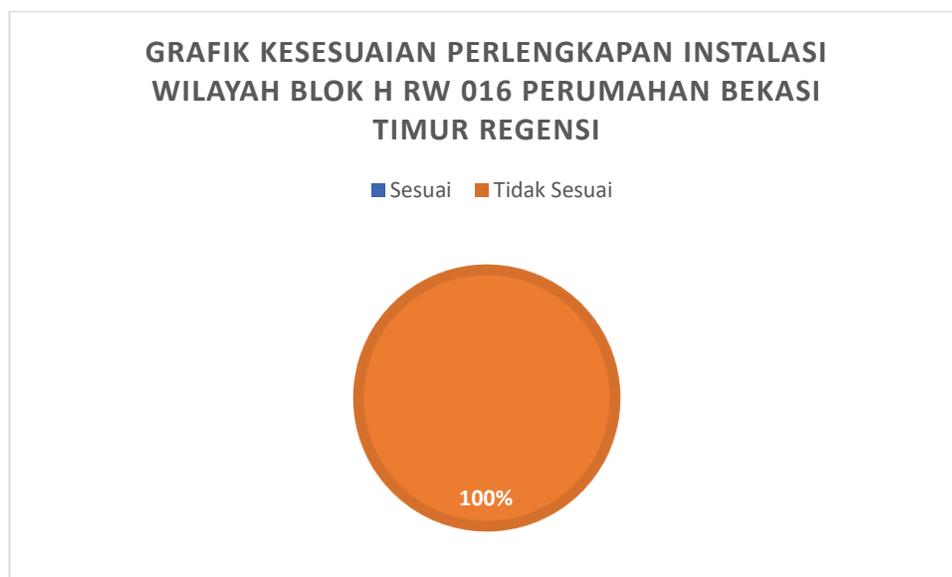
Untuk grafik kesesuaian kondisi instalasi tiap rumah adalah seperti berikut.



Gambar 4.2. Grafik Kesesuaian Kondisi Instalasi Tiap Rumah
(Sumber: Dokumen Penulis)

4.2.2. Pembahasan Perlengkapan Instalasi Listrik

Berdasarkan Tabel 4.8. Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap perlengkapan instalasi listrik terpasang pada wilayah blok H RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi didapat 0 rumah sesuai dan 50 rumah tidak sesuai. Dengan hasil persentase 0% rumah yang sesuai standar PUIL 2011 dan 100% rumah yang tidak sesuai standar PUIL 2011. Dapat dibuat grafik seperti berikut.



Gambar 4.3. Grafik Kesesuaian Perlengkapan Instalasi
(Sumber: Dokumen Penulis)

Hasil ini didapat dari beberapa perlengkapan instalasi antara lain, umum (dapat diterapkan pada setiap jenis lengkapan), kabel, tusuk kontak dan kotak kontak, armatur pencahayaan, fitting lampu, dan roset, sakelar, dan pengaman instalasi dan PHB.

Dari hasil penelitian, tidak terdapat rumah yang hasil persentase dari ke-6 perlengkapannya kesemuanya mencapai 100%. Untuk mengetahui pelanggan yang memiliki instalasi yang tidak sesuai serta kriteria tidak sesuainya dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.11. Data Kriteria Perlengkapan Instalasi Tidak Sesuai Tiap Rumah

No	Nama Pelanggan	Kriteria Tidak Sesuai
1	M. Amin	Selungkup dari sakelar tidak tahan dari kerusakan mekanis PHB yang digunakan tidak memiliki tutup
2	Purpantio	Kabel tidak terpasang pada terminal dan sebagainya tanpa regangan (strain) Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian Kotak kontak pemasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup Selungkup dari sakelar tidak tahan dari kerusakan mekanis PHB tidak terpasang ditempat yang jelas terlihat dan mudah dicapai PHB yang digunakan tidak memiliki tutup
3	Erich. S	Kotak kontak pemasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup PHB tidak terpasang ditempat yang jelas terlihat dan mudah dicapai
4	Tian Eko	Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian Kotak kontak pemasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup PHB yang digunakan tidak memiliki tutup
5	Sudarmanto	Kotak kontak pemasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup
6	Ilham	Kotak kontak pemasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup
7	Rosichun	Kotak kontak pemasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup
8	Miko	Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian Kotak kontak pemasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup Penyambungan saluran masuk dan keluar pada PHB tidak menggunakan terminal
9	Asep. R	Kotak kontak pemasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup
10	Mulyono	Tidak dilengkapi terminal untuk memuat pilinan koduktor Kabel tidak terpasang pada terminal dan sebagainya tanpa regangan (strain) Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai Kotak kontak pemasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup Sekering/MCB tidak terpasang magun dan kokoh pada dudukan atau kotaknya PHB tidak ditata dan dipasang sehingga terlihat rapi dan teratur PHB tidak ditata dan dipasang sehingga pemeliharaan dan pelayanan mudah dan aman Penyambungan saluran masuk dan keluar pada PHB tidak menggunakan terminal PHB tidak terpasang ditempat yang jelas terlihat dan mudah dicapai PHB yang digunakan tidak memiliki tutup
11	Sawal	Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian PHB yang digunakan tidak memiliki tutup
12	Rusraharjo	Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian Kotak kontak pemasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup Selungkup dari sakelar tidak tahan dari kerusakan mekanis Sekering/MCB tidak terpasang magun dan kokoh pada dudukan atau kotaknya
13	Agus. E	Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai Kotak kontak tidak terbuat dari bahan yang tidak mudah terbakar
14	Theresia. P	Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian Kotak kontak pemasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup

No	Nama Pelanggan	Kriteria Tidak Sesuai
15	Mujiono	Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian Selungkup dari sakelar tidak tahan dari kerusakan mekanis PHB yang digunakan tidak memiliki tutup
16	Purwanto	Kotak kontak tidak terbuat dari bahan yang tidak mudah terbakar Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup PHB tidak terpasang ditempat yang jelas terlihat dan mudah dicapai
17	Sumarno	Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup Sakelar menyalurkan arus listrik dan membahayakan pengguna
18	Julianto	Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup
19	Muchamad	Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup Sakelar tidak ditempatkan di luar jangkauan orang yang sedang mandi
20	Ermansyah	Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup Selungkup dari sakelar tidak tahan dari kerusakan mekanis
21	Sudarminto	Sisi kotak tertanam menonjol diluar permukaan dinding Kabel tidak terpasang pada terminal dan sebagainya tanpa regangan (strain) Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup Selungkup dari sakelar tidak tahan dari kerusakan mekanis PHB yang digunakan tidak memiliki tutup
22	Slamet. S	Kabel tidak terpasang pada terminal dan sebagainya tanpa regangan (strain) Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup
23	Rusyanto	Selungkup dari sakelar tidak tahan dari kerusakan mekanis
24	Agus. P	Instalasi tidak memakai terminal untuk memuat semua pilinan konduktor Kabel tidak terpasang pada terminal dan sebagainya tanpa regangan (strain) Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup Kotak kontak pasangan luar ditempatkan dengan kemungkinan terkena genangan air Fiting lampu untuk pencahayaan luar tidak kedap tetesan Pemilihan pengaman instalasi tidak sesuai arus nominal yang terpasang Penyambungan saluran masuk dan keluar pada PHB tidak menggunakan terminal
25	Sukron. J	Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian
26	Dedi. K	Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup
27	Bangun	Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup
28	Wagiman	Instalasi tidak memakai terminal untuk memuat semua pilinan konduktor Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup

No	Nama Pelanggan	Kriteria Tidak Sesuai
		Fiting lampu untuk pencahayaan luar tidak kedap tetesan Pemilihan pengaman instalasi tidak sesuai arus nominal yang terpasang Sekering/MCB tidak terpasang magun dan kokoh pada dudukan atau kotaknya PHB tidak ditata dan dipasang sehingga terlihat rapi dan teratur PHB tidak ditata dan dipasang sehingga pemeliharaan dan pelayanan mudah dan aman Penyambungan saluran masuk dan keluar pada PHB tidak menggunakan terminal PHB yang digunakan tidak memiliki tutup
29	Yuan D. P	Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup Penyambungan saluran masuk dan keluar pada PHB tidak menggunakan terminal
30	Sartaria. N	Tidak dilengkapi terminal untuk memuat pilinan konduktor Kabel tidak terpasang pada terminal dan sebagainya tanpa regangan (strain) Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup Penyambungan saluran masuk dan keluar pada PHB tidak menggunakan terminal
31	Laksito	Beberapa perlengkapan instalasinya ditempatkan dekat dengan bak air, dan sebagainya Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup Sakelar tidak ditempatkan di luar jangkauan orang yang sedang mandi
32	Wawan. K	Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup
33	Chaerudin	Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup Terdapat sakelar kutub seri yang salah satu kutubnya tidak berfungsi dengan baik Pemilihan pengaman instalasi tidak sesuai arus nominal yang terpasang
34	Shunu. P	Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup Selungkup dari sakelar tidak tahan dari kerusakan mekanis Terdapat sakelar kutub seri yang salah satu kutubnya tidak berfungsi dengan baik
35	Mamat	Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup Sekering/MCB tidak terpasang magun dan kokoh pada dudukan atau kotaknya PHB tidak ditata dan dipasang sehingga terlihat rapi dan teratur PHB tidak ditata dan dipasang sehingga pemeliharaan dan pelayanan mudah dan aman PHB tidak terpasang ditempat yang jelas terlihat dan mudah dicapai PHB yang digunakan tidak memiliki tutup
36	Makruf	Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup
37	Ari. D	Instalasi tidak memakai terminal untuk memuat semua pilinan konduktor Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup Penyambungan saluran masuk dan keluar pada PHB tidak menggunakan terminal
38	Ading. K	Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup

No	Nama Pelanggan	Kriteria Tidak Sesuai
		Penyambungan saluran masuk dan keluar pada PHB tidak menggunakan terminal
39	Maya	Kotak kontak pemasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup
40	Mintaria	Kabel tidak terpasang pada terminal dan sebagainya tanpa regangan (strain) Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian Kotak kontak pemasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup Penyambungan saluran masuk dan keluar pada PHB tidak menggunakan terminal
41	M. Faruk	Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai Kotak kontak pemasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup
42	Ahmad	Sisi kotak tertanam menonjol diluar permukaan dinding Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai Kotak kontak pemasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup Sekering/MCB tidak terpasang magun dan kokoh pada dudukan atau kotaknya
43	Dani	Sisi kotak tertanam menonjol diluar permukaan dinding Instalasi tidak memakai terminal untuk memuat semua pilinan konduktor Beberapa perlengkapan instalasinya ditempatkan dekat dengan bak air, dan sebagainya Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian Kotak kontak pemasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup
44	Heru. S	Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai PHB yang digunakan tidak memiliki tutup
45	Tri. W	Instalasi tidak memakai terminal untuk memuat semua pilinan konduktor Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian Kotak kontak pemasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup Penyambungan saluran masuk dan keluar pada PHB tidak menggunakan terminal
46	Idris	Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian
47	Rudi. N	Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian PHB tidak terpasang ditempat yang jelas terlihat dan mudah dicapai PHB yang digunakan tidak memiliki tutup
48	Broto. M	Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian Kotak kontak pemasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup Pemilihan pengaman instalasi tidak sesuai arus nominal yang terpasang Penyambungan saluran masuk dan keluar pada PHB tidak menggunakan terminal
49	Budi. P	Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian
50	Parwata	Kotak kontak pemasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup

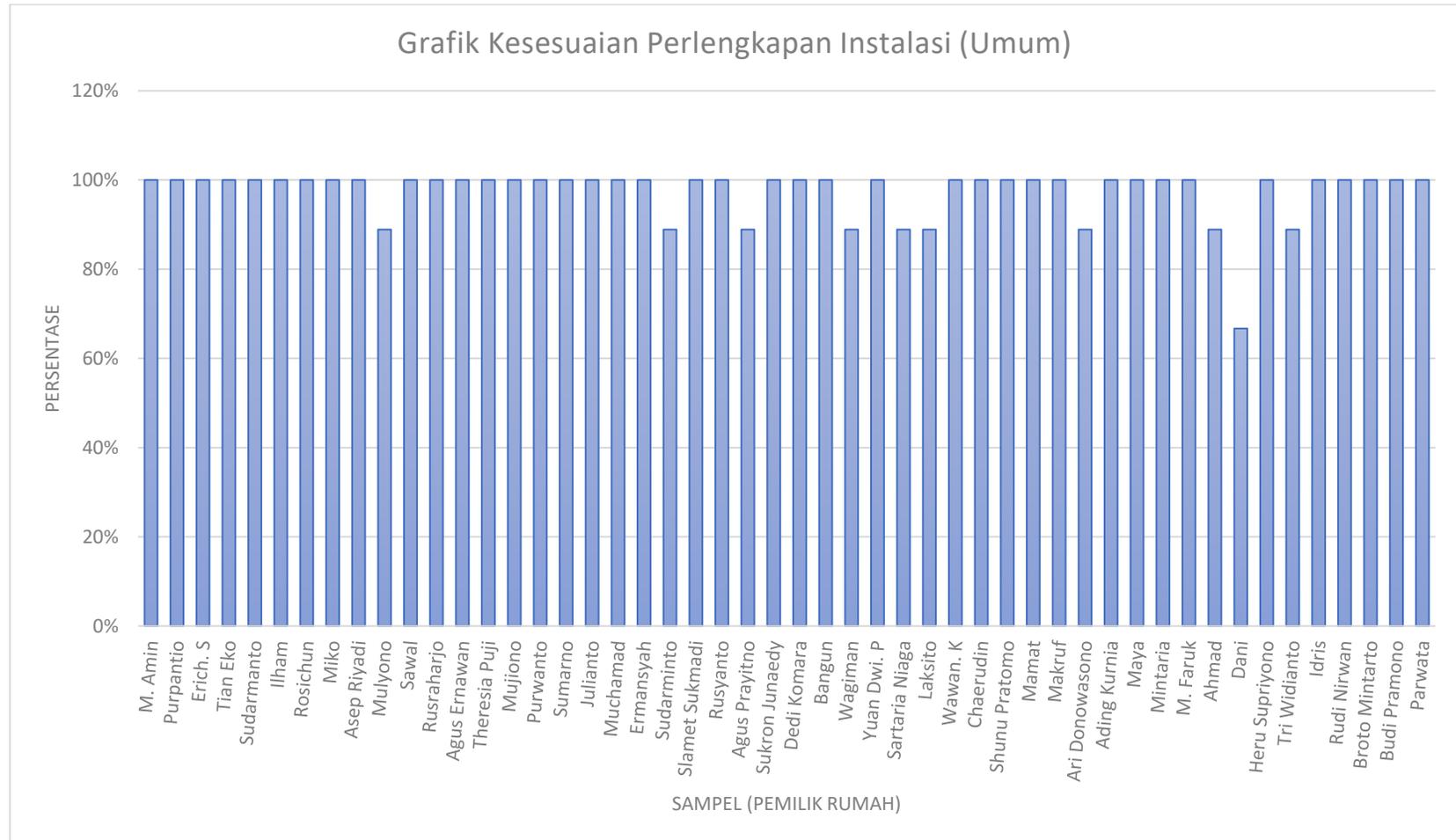
Dari tabel 4.11. dapat diketahui kriteria tidak sesuai yang paling banyak ditemui untuk kondisi instalasi antara lain:

1. Kotak kontak pasangan luar atau dalam ruang basah tidak dari jenis bertutup, sebanyak 40 rumah dari 50 rumah atau sebesar 80% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
2. Sirkuit konduktor proteksi tidak dihubungkan pada terminal pembumian, sebanyak 25 rumah dari 50 rumah atau sebesar 50% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
3. Warna penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning) tidak sesuai, sebanyak 22 rumah dari 50 rumah atau sebesar 44% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
4. Penyambungan saluran masuk dan keluar pada PHB tidak menggunakan terminal, sebanyak 11 rumah dari 50 rumah atau sebesar 22% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
5. PHB yang digunakan tidak memiliki tutup, sebanyak 11 rumah dari 50 rumah atau sebesar 22% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
6. Selungkup dari sakelar tidak tahan dari kerusakan mekanis, sebanyak 8 rumah dari 50 rumah atau sebesar 16% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
7. Tidak dilengkapi terminal untuk memuat pilinan konduktor, sebanyak 7 rumah dari 50 rumah atau sebesar 14% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
8. Kabel tidak terpasang pada terminal dan sebagainya tanpa regangan (strain), sebanyak 7 rumah dari 50 rumah atau sebesar 14% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
9. PHB tidak terpasang ditempat yang jelas terlihat dan mudah dicapai, sebanyak 6 rumah dari 50 rumah atau sebesar 12% rumah tidak memenuhi kriteria ini.

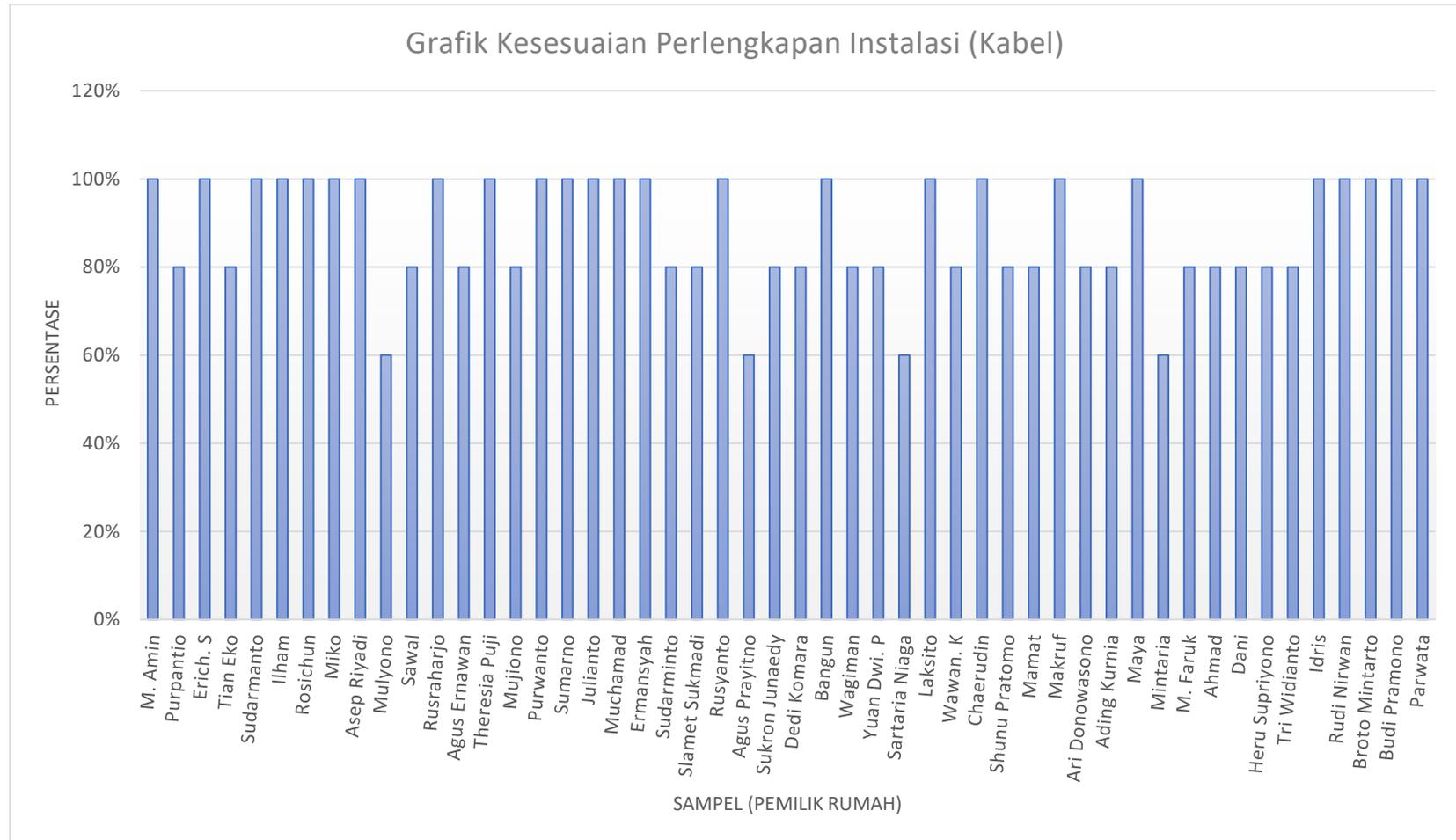
10. Sekering/MCB tidak terpasang magun dan kokoh padaudukan atau kotaknya, sebanyak 5 rumah dari 50 rumah atau sebesar 10% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
11. Pemilihan pengaman instalasi tidak sesuai arus nominal yang terpasang, sebanyak 4 rumah dari 50 rumah atau sebesar 8% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
12. Sisi kotak tertanam menonjol diluar permukaan dinding, sebanyak 3 rumah dari 50 rumah atau sebesar 6% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
13. PHB tidak ditata dan dipasang sehingga terlihat rapi dan teratur, sebanyak 3 rumah dari 50 rumah atau sebesar 6% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
14. PHB tidak ditata dan dipasang sehingga pemeliharaan dan pelayanan mudah dan aman, sebanyak 3 rumah dari 50 rumah atau sebesar 6% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
15. Beberapa perlengkapan instalasinya ditempatkan dekat dengan bak air, dan sebagainya, sebanyak 2 rumah dari 50 rumah atau sebesar 4% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
16. Kotak kontak tidak terbuat dari bahan yang tidak mudah terbakar, sebanyak 2 rumah dari 50 rumah atau sebesar 4% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
17. Fiting lampu untuk pencahayaan luar tidak kedap tetesan, sebanyak 2 rumah dari 50 rumah atau sebesar 4% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
18. Sakelar tidak ditempatkan di luar jangkauan orang yang sedang mandi, sebanyak 2 rumah dari 50 rumah atau sebesar 4% rumah tidak memenuhi kriteria ini.

19. Terdapat sakelar kutub seri yang salah satu kutubnya tidak berfungsi dengan baik, sebanyak 2 rumah dari 50 rumah atau sebesar 4% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
20. Kotak kontak pasangan luar ditempatkan dengan kemungkinan terkena genangan air, sebanyak 1 rumah dari 50 rumah atau sebesar 2% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
21. Sakelar menyalurkan arus listrik dan membahayakan pengguna, sebanyak 1 rumah dari 50 rumah atau sebesar 2% rumah tidak memenuhi kriteria ini.

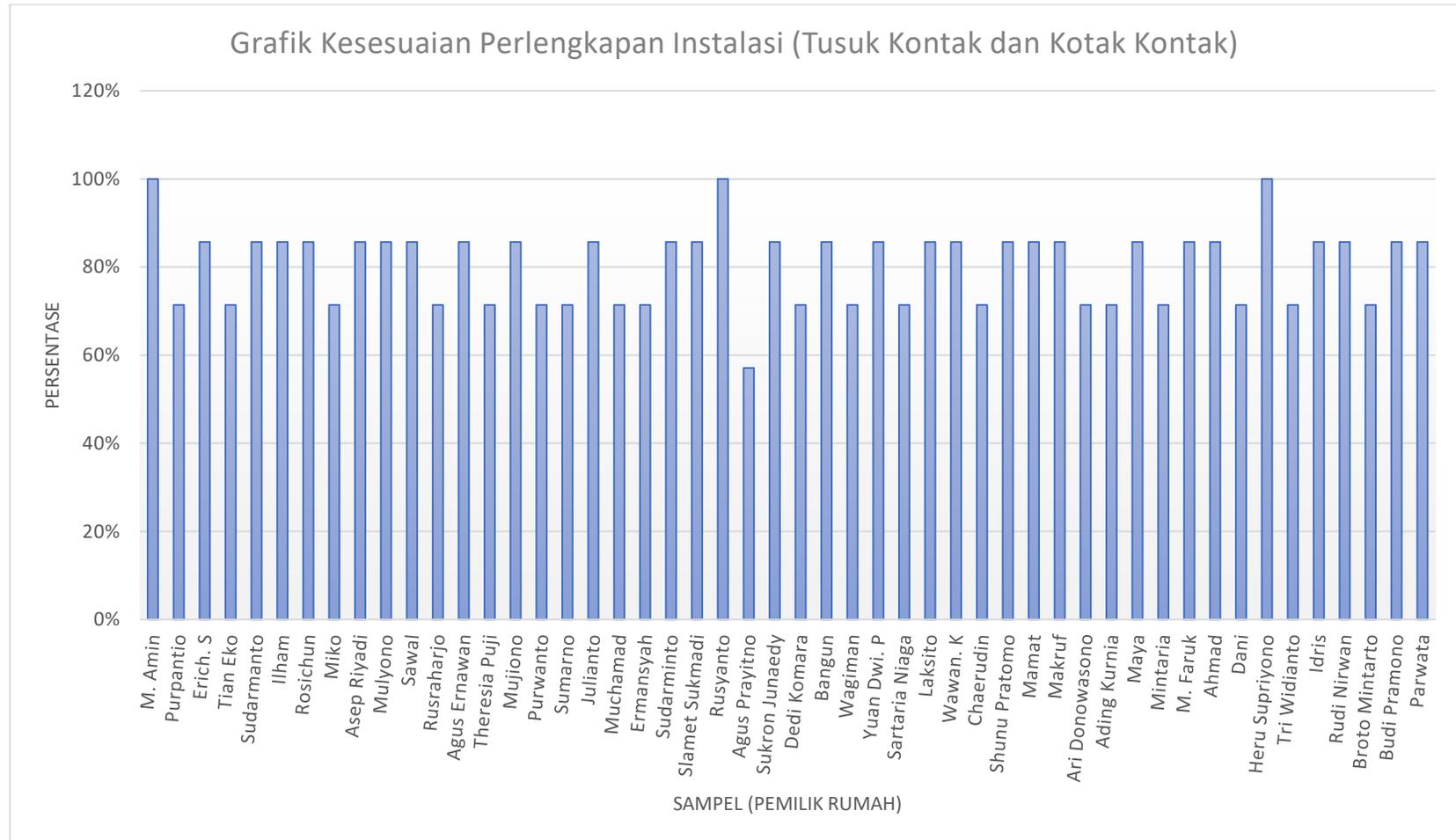
Untuk grafik kesesuaian perlengkapan instalasi tiap rumah dari beberapa perlengkapan instalasi antara lain, umum (dapat diterapkan pada setiap jenis perlengkapan), kabel, tusuk kontak dan kotak kontak, armatur pencahayaan, fitting lampu, dan roset, sakelar, dan pengaman instalasi dan PHB adalah seperti berikut.



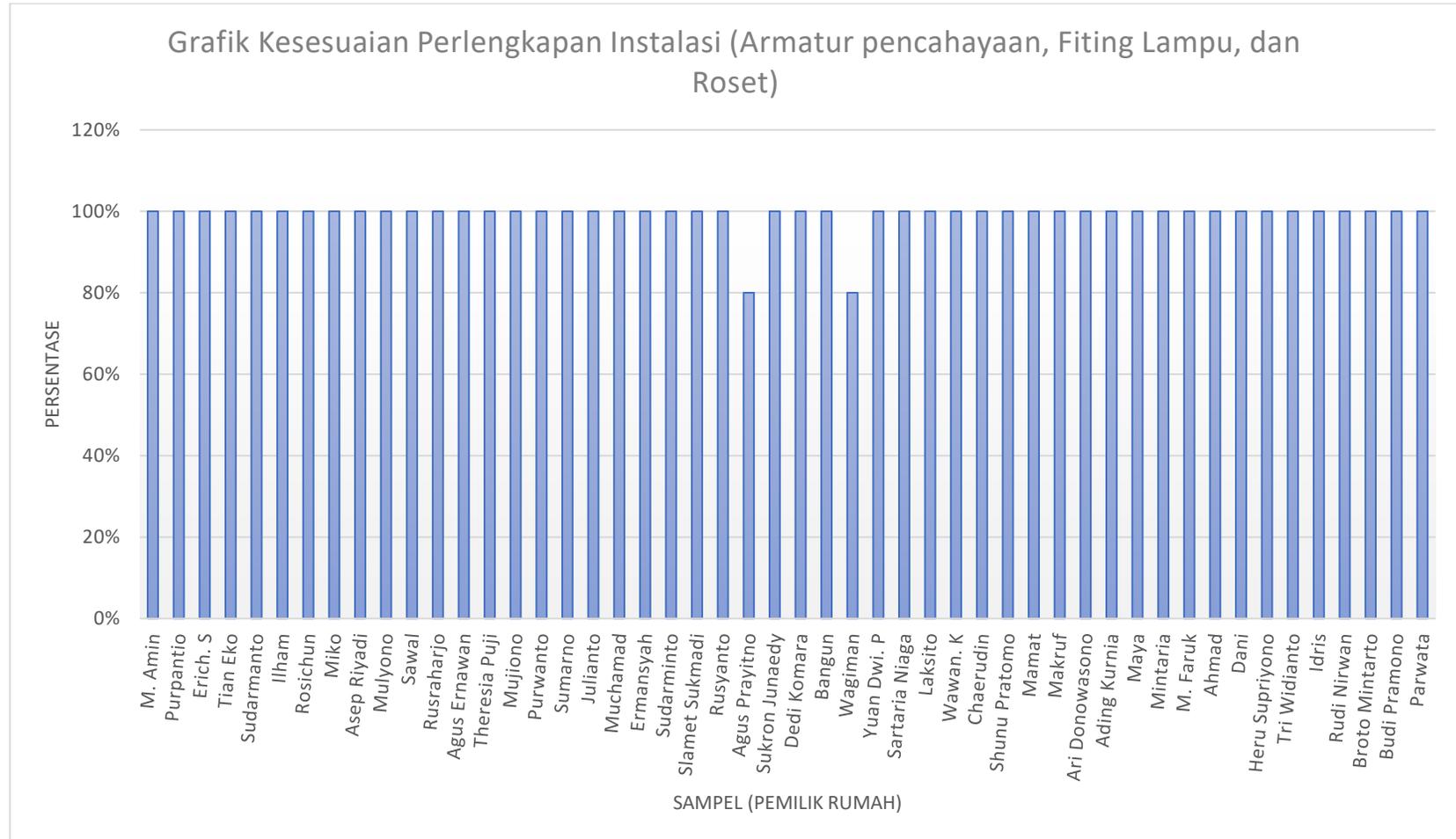
Gambar 4.4. Grafik Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Umum)
(Sumber: Dokumen Penulis)



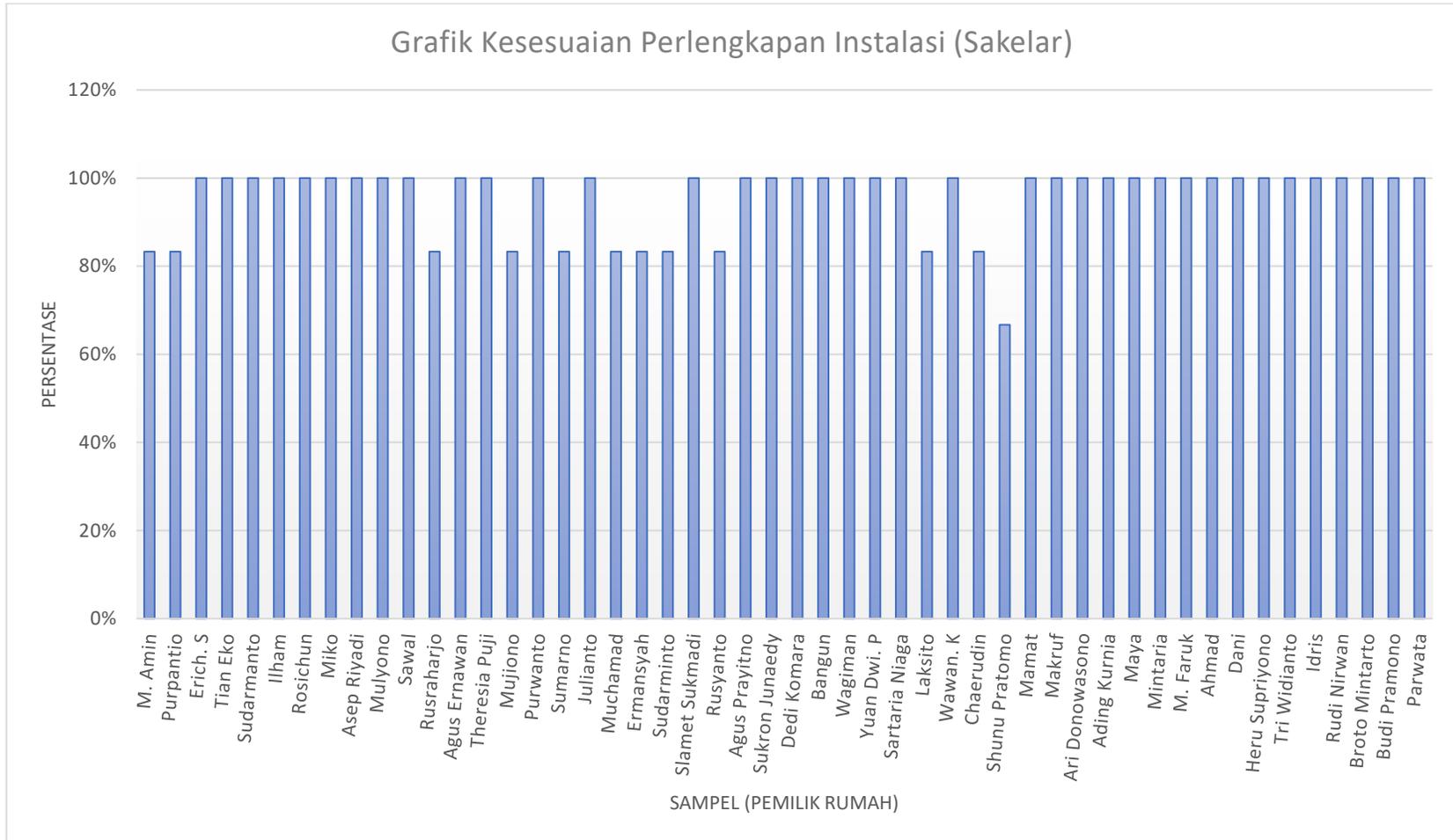
Gambar 4.5. Grafik Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Kabel)
(Sumber: Dokumen Penulis)



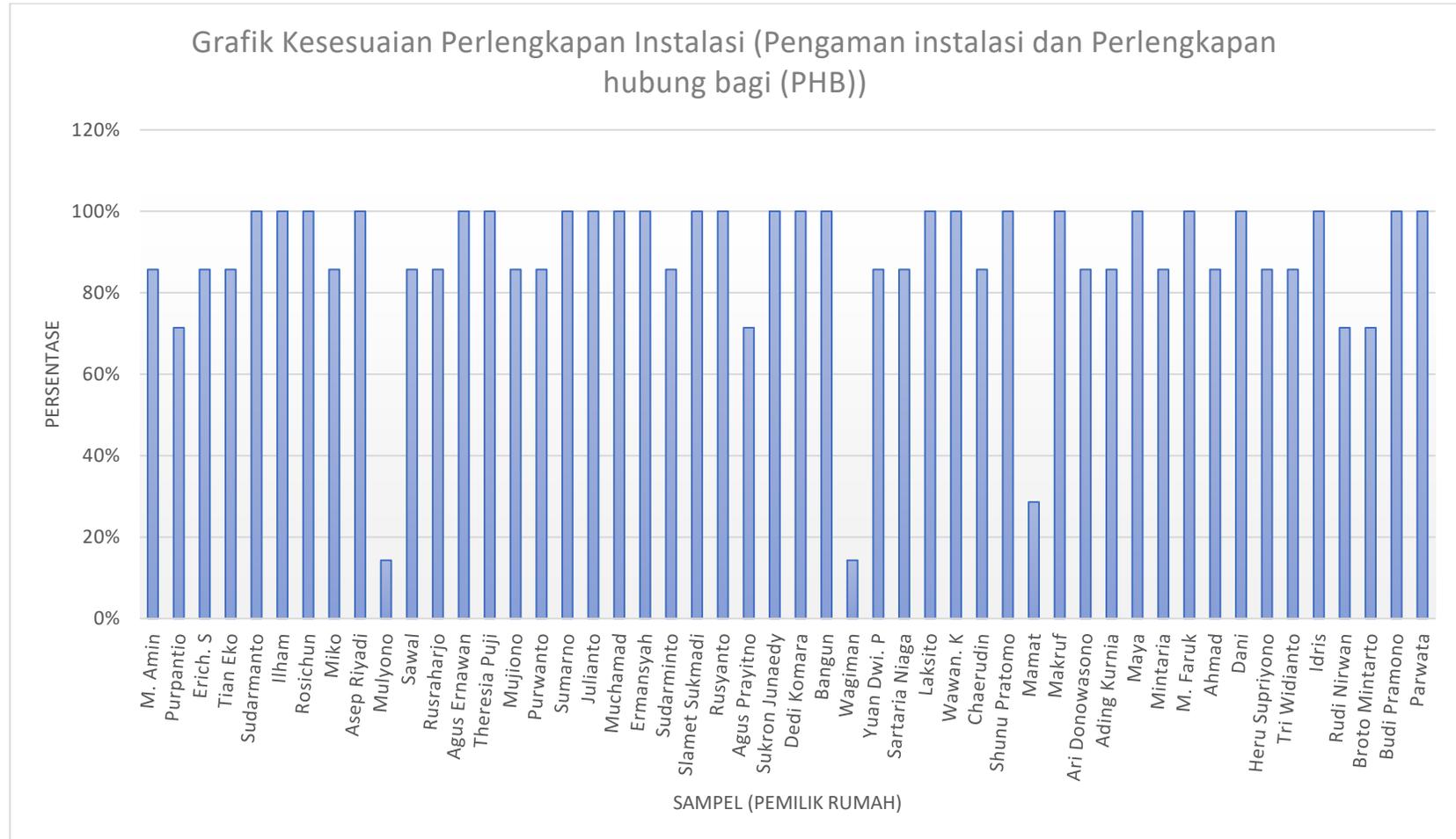
Gambar 4.6. Grafik Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Tusuk kontak dan kotak kontak)
(Sumber: Dokumen Penulis)



Gambar 4.7. Grafik Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Armaturn, Fiting Lampu, dan Roset)
(Sumber: Dokumen Penulis)



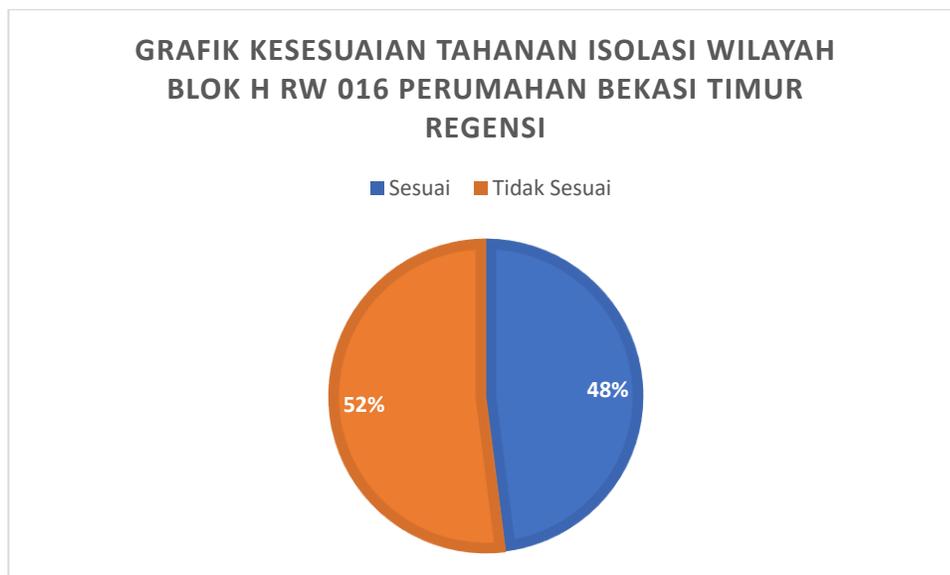
Gambar 4.8. Grafik Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Sakelar)
 (Sumber: Dokumen Penulis)



Gambar 4.9. Grafik Kesesuaian Perlengkapan Instalasi (Pengaman instalasi dan PHB)
(Sumber: Dokumen Penulis)

4.2.3. Pembahasan Tahanan Isolasi Instalasi Listrik

Berdasarkan tabel 4.9. dari hasil pengukuran yang dilakukan terhadap tahanan isolasi instalasi listrik terpasang pada wilayah blok H RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi didapat 24 rumai sesuai dan 26 rumah tidak sesuai. Dengan hasil persentase 48% rumah yang sesuai standar PUIL 2011 dan 52% rumah yang tidak sesuai standar PUIL 2011. Dapat dibuat grafik seperti berikut.



Gambar 4.10. Grafik Kesesuaian Tahanan Isolasi
(Sumber: Dokumen Penulis)

Untuk mengetahui pelanggan yang memiliki instalasi yang tidak sesuai serta kriteria tidak sesuainya dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.12. Data Kriteria Tahanan Isolasi Tidak Sesuai Tiap Rumah

No	Nama Pelanggan	Kriteria Tidak Sesuai
1	Purpantio	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
2	Erich. S	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan

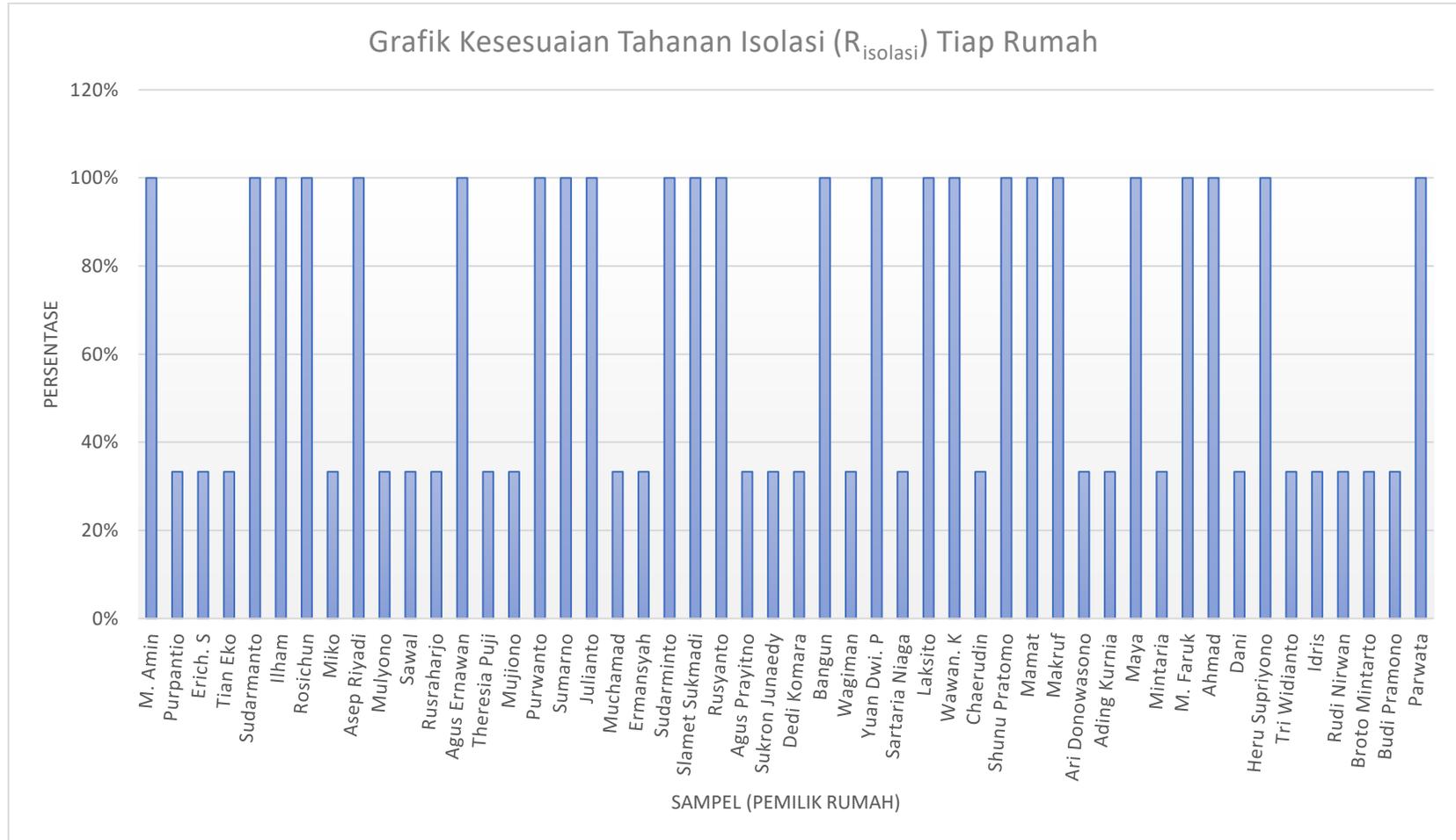
No	Nama Pelanggan	Kriteria Tidak Sesuai
3	Tian Eko	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
4	Miko	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
5	Mulyono	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
6	Sawal	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
7	Rusraharjo	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
8	Theresia Puji	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
9	Mujiono	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
10	Muchamad	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
11	Ermansyah	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
12	Agus Prayitno	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
13	Sukron Junaedy	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
14	Dedi Komara	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
15	Wagiman	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
16	Sartaria Niaga	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
17	Chaerudin	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
18	Ari Donowasono	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
19	Ading Kurnia	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
20	Mintaria	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
21	Dani	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
22	Tri Widianto	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
23	Idris	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
24	Rudi Nirwan	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan

No	Nama Pelanggan	Kriteria Tidak Sesuai
25	Broto Mintarto	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
26	Budi Pramono	Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan
		Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan

Dari tabel 4.12. dapat diketahui kriteria tidak sesuai yang paling banyak ditemui untuk tahanan isolasi ($R_{isolasi}$) antara lain:

1. Pengukuran (F-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan, sebanyak 26 rumah dari 50 rumah atau sebesar 52% rumah tidak memenuhi kriteria ini.
2. Pengukuran (N-T) tidak dapat dilakukan karena tidak ada kabel pentanahan, sebanyak 26 rumah dari 50 rumah atau sebesar 52% rumah tidak memenuhi kriteria ini.

Untuk grafik kesesuaian tahanan isolasi tiap rumah adalah seperti berikut.



Gambar 4.11. Grafik Kesesuaian Tahanan Isolasi ($R_{isolasi}$) Tiap Rumah
(Sumber: Dokumen Penulis)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dengan judul “Analisis Tentang Kesesuaian Instalasi Listrik Rumah Tinggal Dengan Kriteria PUIL 2011 (Suatu Survey pada Perumahan Bekasi Timur Regensi, Bekasi)”, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Kesesuaian Kondisi instalasi listrik, didapat 19 rumah sesuai dan 31 rumah tidak sesuai dengan persentase sebesar 38% rumah yang sesuai standar PUIL 2011 dan 62% rumah yang tidak sesuai standar PUIL 2011.
2. Kesesuaian keseluruhan perlengkapan instalasi, didapat 0 rumah sesuai dan 50 rumah tidak sesuai dengan persentase sebesar 0% rumah yang sesuai standar PUIL 2011 dan 100% rumah yang tidak sesuai standar PUIL 2011.
3. Kesesuaian tahanan isolasi ($R_{isolasi}$), didapat 24 rumah sesuai dan 26 rumah tidak sesuai dengan persentase sebesar 48% rumah yang sesuai standar PUIL 2011 dan 52% rumah yang tidak sesuai standar PUIL 2011.

5.2. Saran

1. Dari hasil penelitian, hendaknya pemilik instalasi mengetahui kriteria mana saja dari instalasi listriknya yang tidak sesuai.
2. Selalu melakukan pengecekan dan penggantian perlengkapan instalasi listrik jika sudah mengalami penuaan atau kerusakan.
3. Menjaga instalasi listrik dengan pemakaian dan perawatan yang benar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Mohamad. 1998. *Penelitian Kependidikan Prosedur dan Strategi*. Bandung: Angkasa.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asi, Sunggono. 2000. *Buku Pegangan Kerja Menangani Teknik Tenaga Listrik Untuk Instalasi Listrik Rumah Tangga, Biro Teknik Listrik Dll*. Solo : CV. Aneka.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2000. *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)*. Jakarta: Yayasan PUIL.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2011. *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011)*. Jakarta: Yayasan PUIL.
- Boentarto. 1996. *Teknik Instalasi Listrik Penerangan*. Solo: Aneka.
- BPBD Provinsi DKI Jakarta. 2017. *Statistik Bencana*. Diakses dari <http://bpbd.jakarta.go.id/disasterStatistics>. Pada tanggal 6 September 2017 pukul 10.30
- Hapiddin, Asep. 2009. *Tata Cara Memasang Instalasi Listrik di Rumah*. Jakarta: Griya Kreasi.
- KBBI, 2016. Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). [Online] Available at: <http://kbbi.web.id/sesuai>
- Narimawati, Umi. 2007. *Riset Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Agung Media
- Republik Indonesia, 1978, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik No.023/PRT/1978 tentang Instalasi Listrik, Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta.

Republik Indonesia, 1990, Peraturan Menteri Pertambangan dan Energi No.01P/40/M.PE/1990 tentang Instalasi Ketenagalistrikan, Kementerian Pertambangan, Jakarta.

Republik Indonesia, 2005, Keputusan Menteri No. 1109K/30/MEM/2005, Sekretariat Negara Republik Indonesia, Jakarta.

Scaddan, Brian. 2004. *Instalasi Listrik Rumah Tangga Edisi Kedua Belas*. Jakarta: Erlangga.

Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

Kampus Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220
Telepon/Faximile : Rektor : (021) 4893854, PRI : 4895130, PR II : 4893918, PR III : 4892926, PR IV : 4893982
BUK : 4750930, BAKHUM : 4759081, BK : 4752180
Bagian UHT : Telepon, 4893726, Bagian Keuangan : 4892414, Bagian Kepegawaian : 4890536, Bagian Humas : 4898486
Laman : www.unj.ac.id

*Building
Future
Leaders*

Nomor : 3569/UN39.12/KM/2017
Lamp. : -
Hal : Permohonan Izin Mengadakan Penelitian
untuk Penulisan Skripsi

28 September 2017

Yth. Ketua RW 016 Blok H
Perum Bekasi Timur Regency Cimuning
Mustika Jaya, Kota Bekasi 17165

Kami mohon kesediaan Saudara untuk dapat menerima Mahasiswa Universitas Negeri Jakarta :

Nama : Toto Adi Nugroho
Nomor Registrasi : 5115111684
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Teknik Universitas Negeri Jakarta
No. Telp/HP : 081284978677

Dengan ini kami mohon diberikan ijin mahasiswa tersebut, untuk dapat mengadakan penelitian guna mendapatkan data yang diperlukan dalam rangka penulisan skripsi dengan judul :

"Analisis Tentang Kelayakan Instalasi Listrik Rumah Tinggal Menurut Pull 2011"
(Study Survey Pada Perumahan Bekasi Timur Regensi, Bekasi)

Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami sampaikan terima kasih.

Kepala Biro Akademik, Kemahasiswaan,
dan Hubungan Masyarakat



Joro Sasmoyo, SH
NIP. 19630403 198510 2 001

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Teknik
2. Koordinator Prodi Pendidikan Teknik Elektro

Lampiran 2. Surat Rekomendasi Izin Penelitian



PEMERINTAH KOTA BEKASI
KECAMATAN MUSTIKAJAYA
KELURAHAN CIMUNING
RUKUN WARGA 016
 Sekretariat : Jalan Murai 4 Perumahan Bekasi Timur Regensi 17165

SURAT REKOMENDASI
IZIN PENELITIAN UNTUK PENULISAN SEKRIPI
 No:004/SR-RW016.BTR/XI/2017

Berdasarkan permohonan dari Kepala Biro Akademik, Kemahasiswaan dan Hubungan Masyarakat Universitas Negeri Jakarta Fakultas Teknik nomor : 3569/UN.39.12/KM/2017 tertanggal 28 September 2017 tentang Permohonan izin mengadakan penelitian untuk penulisan Skripsi dengan judul "**Analisa Tentang Kelayakan Instalasi Listrik Rumah Tinggal Menurut Pull 2011**" (**Study Survey Pada Perumahan Bekasi Timur Regensi, Bekasi**) atas nama mahasiswa :

Nama : Toto Adi Nugroho
 Nomor Registrasi : 5115111684
 Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
 Fakultas : Teknik Universitas Negeri Jakarta

Pada perinsipnya kami tidak keberatan memberikan izin selama yang bersangkutan mematuhi ketentuan sebagai berikut :

1. Memohon izin terlebih dahulu kepada ketua RT dan warga (kepala keluarga) yang tempat tinggalnya akan di jadikan sample Penelitian
2. Tidak ada unsur paksaan kepada warga yang rumahnya akan dijadikan tempat penelitian.
3. Menjaga etika dan sopan santun
4. Tetap memelihara keamanan, ketertiban dan kebersihan lingkungan
5. Rekomendasi ini berlaku sampai selesai dilaksanakannya penelitian

Demikian surat rekomendasi ini dibuat dan dapat digunakan sebagaimana mestinya

Bekasi, 8 November 2017

Ketua Rukun Warga 016
Kelurahan Cimuning Kecamatan Mustikajaya



ARI DONOWASONO, S.E

Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian



PEMERINTAH KOTA BEKASI
KECAMATAN MUSTIKAJAYA
KELURAHAN CIMUNING
RUKUN WARGA 016
 Sekretariat : Jalan Murai 4 Perumahan Bekasi Timur Regensi 17165

SURAT KETERANGAN

Nomor : 007/SKT-RW.016/XII/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ari Dono Wasono, S.E.
 Jabatan : Ketua RW 016
 Alamat : Perumahan Bekasi Timur Regensi Jl. Murai 4 Blok H10/21 Kelurahan
 Cimuning Kecamatan Mustikajaya Kota Bekasi

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Toto Adi Nugroho
 Nomor Registrasi : 5115111684
 Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
 Fakultas : Teknik Universitas Negeri Jakarta

Telah melaksanakan Penelitian dilingkungan RW 016 Perumahan Bekasi Timur Regensi Kelurahan Cimuning Kecamatan Mustikajaya Kota Bekasi sebagai bahan pengambilan data untuk penyusunan Skripsi dengan judul "*Analisa Tentang Kelayakan Instalasi Listrik Rumah Tinggal Menurut Pull 2011*" (*Study Survey Pada Perumahan Bekasi Timur Regensi, Bekasi*) dan selama melaksanakan Survey yang bersangkutan melaksanakannya dengan baik tetap menjaga etika, sopan santun dan mentaati aturan yang berlaku di lingkungan.

Demikian Surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bekasi, 7 Desember 2017

Ketua Rukun Warga 016
 Kelurahan Cimuning Kecamatan Mustikajaya

RW. 016 Kota Bekasi

BEKASI TIMUR REGENSI
 KEL. CIMUNING
 KEC. MUSTIKAJAYA

ARI DONOWASONO, S.E

Lampiran 4. Data Pengujian Instrumen

FORMULIR INSTRUMEN KELAYAKAN INSTALASI LISTRIK

Nama Pelanggan : *Mohammad Amin*
 Alamat : *Jl. Morai 1 blok H1 no 30*
 Instalasi : *Developer / Semi-Developer / Renovasi*
 Daya : *900 Va / 1300 Va / 2200 Va*
 Tanggal pemeriksaan : *26 November 2017*

A. Kondisi Instalasi

	Standar Instalasi	Acuan	Ket	Catatan
1	Kinerja instalasi baik	Lampiran G.2	✓	instalasi bekerja dengan baik
2	Dilengkapi kotak kontak yang memadai	Lampiran G.2	✓	kotak-kotak memadai tiap ruangan
3	Dilengkapi sakelar utama yang sesuai	Lampiran G.2	✓	terdapat sakelar utama
4	Dilengkapi terminal pembumian utama	Lampiran G.2	✓	instalasi dilengkapi pembumian utama
5	Terpasang sekering atau pemutus sirkit yang tepat	Lampiran G.2	✓	terpasang sekering atau MCB yg tepat
6	Semua hubungan baik	Lampiran G.2	✓	semua hubungan baik
7	Instalasi dibumikan sesuai standar nasional	Lampiran G.2	✓	instalasi ditandai dibumikan sesuai standar
8	Semua bagian aktif diinsulasi	Lampiran G.2	✓	bagian aktif diinsulasi

B. Perlengkapan

	Perlengkapan	Standar Instalasi	Acuan	Ket
1	Umum	Tercantum nama pembuat atau merk dagang	131.8.1.1 MOD	✓
		Tercantum daya tegangan, dan/arus pengenalan	131.8.1.1 MOD	✓
		Tampak indikasi kesesuaian dengan standar produk yang sesuai (SNI)	Lampiran G.2	✓
		Kotak atau selungkup lain magun dengan aman	Lampiran G.2	✓
		Sisi kotak tertanam tidak menonjol diluar permukaan dinding	Lampiran G.2	✓
		Tidak terdapat sisi tajam pada tempat masuk kabel, kepala sekerup, dan sebagainya yang dapat menyebabkan kerusakan kabel	Lampiran G.2	✓
		Terminal kencang dan memuat semua pilinan konduktor	Lampiran G.2	✓
		Ditempatkan jauh dari jangkauan bak mandi, bak cuci pakaian, perlengkapan pipa air, dan sebagainya	Lampiran G.2	✓
2	Kabel	Sesuai untuk kondisi yang mungkin dihadapi	Lampiran G.2	✓
		Tipe yang benar	Lampiran G.2	✓
		Peringkat arus yang benar	Lampiran G.2	✓
		Semua kawat terpasang pada terminal dan sebagainya tanpa regangan (strain)	Lampiran G.2	✓
		Luas penampang kabel yang sesuai dengan nilai minimum 1,5 mm ²	524.1	✓
3	Tusuk kontak dan kotak kontak	Kesesuaian warna pada penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning)	5210 MOD	✓
		Tinggi pemasangan di atas lantai atau permukaan kerja sesuai	Lampiran G.2	✓
		Sirkuit konduktor proteksi dihubungkan langsung pada terminal pembumian	Lampiran G.2	✓
		Ketika dihubungkan tidak terjadi sentuh tak sengaja dengan bagian aktif	Lampiran G.2	✓
		Terbuat dari bahan yang tidak mudah terbakar, tahan lembab dan secara mekanik cukup kuat	510.4.1.2.1	✓
		Kotak kontak pasangan luar dan terkena cuaca atau dipasang dalam ruang basah, harus dari jenis bertutup	510.4.2.2.3	✓
		Kotak kontak pasangan luar ditempatkan sehingga penutup kotak kontak tidak terkena genangan air	510.4.2.2.5	✓
4	Armaturnya, fitting lampu, dan roset	Kotak kontak yang ditempatkan pada lantai harus tertutup dalam kotak lantai yang khusus diizinkan untuk penggunaan ini	510.4.3	✓
		Semua bagian bervoltase dan bagian yang terbuat dari logam pada pemasangan/penggantian lampu, atau keadaan lampu terpasang, teramankan dengan baik dari kemungkinan sentuhan	510.3.1.1	✓
		Armaturnya terinsulasi dari bagian lampu dan fitting lampu yang bervoltase	510.3.1.5	✓

		Tidak terpasang pada jarak jangkauan tangan dari bak mandi, bak cuci pakaian, perlengkapan pipa air atau pipa uap	510.3.2.3.1	☺
		Fiting lampu untuk pencahayaan luar dan dalam ruang dengan tetes air, harus kedap tetesan	510.3.3.4.1	☺
		Roset tidak boleh digunakan untuk menghubungkan lebih dari satu saluran	510.3.12.4	☺
5	Sakelar	Sakelar kutub tunggal hanya dihubungkan pada konduktor lin	Lampiran G.2	☺
		Ditempatkan di luar jangkauan orang yang sedang mandi	Lampiran G.2	☺
		Selungkup dari sakelar harus tahan dari kerusakan mekanis	Lampiran G.2	TS
		Setiap sakelar atau pemutus sirkit harus mampu menyambung dan memutus arus yang dapat mengalir dalam keadaan penggunaan alat tersebut dan harus berfungsi sedemikian hingga tidak membahayakan operator	2.12.1.1	☺
		Setiap sakelar kutub tunggal harus beroperasi pada konduktor aktif dan sirkit yang dihubungkan padanya	2.12.1.2	☺
		Setiap sakelar harus beroperasi bersamaan pada semua konduktor aktif sirkit yang dihubungkan padanya	2.12.1.3	☺
6	Pengaman instalasi dan PHB	Pemilihan pengaman instalasi yang sesuai arus nominal yang terpasang	511.2.4.1	☺
		Sekering/MCB terpasang magun dan kokoh pada dudukan atau kotaknya	Lampiran G.2	☺
		PHB harus ditata dan dipasang sehingga terlihat rapi dan teratur	511.2.1.1	☺
		PHB harus ditata dan dipasang sehingga pemeliharaan dan pelayanan mudah dan aman	511.2.1.2	☺
		Penyambungan saluran masuk dan keluar pada PHB harus menggunakan terminal	511.2.1.4	☺
		PHB dipasang ditempat yang jelas terlihat dan mudah dicapai	511.2.2.6	☺
		PHB yang digunakan dalam bangunan sederhana harus dari jenis tertutup	511.2.2.12	TS

C. Tahanan Isolasi ($R_{isolasi}$)

	Insulasi	Acuan	Nilai Standar $R_{isolasi}$ ($M\Omega$)	Hasil Pengukuran $R_{isolasi}$ ($M\Omega$)	Kesesuaian
1	Fasa-Netral (f/n)	61.3.3	1,0	5.0	☺
2	Fasa-Tanah (f/t)	61.3.3		6.0	☺
3	Netral-Tanah (n/t)	61.3.3		4.0	☺

CATATAN : Tuliskan S (sesuai) bila sesuai dengan standar instalasi, TS (tidak sesuai) jika tidak sesuai.

Pemilik Instalasi

(M. Adin)

Mengetahui,

Pemeriksa

Toto Adi W

FORMULIR INSTRUMEN KELAYAKAN INSTALASI LISTRIK

Nama Pelanggan : Sudarminto
 Alamat : Jl. Mura 7 blok H/B no 12A
 Instalasi : Developer / Semi-Developer / Renovasi
 Daya : 900 Va / 1300 Va / 2200 Va
 Tanggal pemeriksaan : 16 November 2017

A. Kondisi Instalasi

	Standar Instalasi	Acuan	Ket	Catatan
1	Kinerja instalasi baik	Lampiran G.2	S	instalasi bekerja dengan baik
2	Dilengkapi kotak kontak yang memadai	Lampiran G.2	S	kotak kontak memadai hapruangan
3	Dilengkapi sakelar utama yang sesuai	Lampiran G.2	S	terdapat sakelar utama
4	Dilengkapi terminal pembumian utama	Lampiran G.2	S	instalasi dilengkapi pembumian utama
5	Terpasang sekering atau pemutus sirkit yang tepat	Lampiran G.2	S	terpasang sekering atau MCB yg tepat
6	Semua hubungan baik	Lampiran G.2	S	semua hubungan baik
7	Instalasi dibumikan sesuai standar nasional	Lampiran G.2	S	instalasi dibumikan sesuai standar
8	Semua bagian aktif diinsulasi	Lampiran G.2	TS	terdapat satu titik lampu yg kabelnya terbuka

B. Perlengkapan

	Perlengkapan	Standar Instalasi	Acuan	Ket
1	Umum	Tercantum nama pembuat atau merk dagang	131.8.1.1 MOD	S
		Tercantum daya tegangan, dan/arus pengenal	131.8.1.1 MOD	S
		Tampak indikasi kesesuaian dengan standar produk yang sesuai (SNI)	Lampiran G.2	S
		Kotak atau selungkup lain magun dengan aman.	Lampiran G.2	S
		Sisi kotak tertanam tidak menonjol diluar permukaan dinding	Lampiran G.2	TS
		Tidak terdapat sisi tajam pada tempat masuk kabel, kepala sekerup, dan sebagainya yang dapat menyebabkan kerusakan kabel	Lampiran G.2	S
		Terminal kencang dan memuat semua pilinan konduktor	Lampiran G.2	S
		Ditempatkan jauh dari jangkauan bak mandi, bak cuci pakaian, perlengkapan pipa air, dan sebagainya	Lampiran G.2	S
Sesuai untuk kondisi yang mungkin dihadapi	Lampiran G.2	S		
2	Kabel	Tipe yang benar	Lampiran G.2	S
		Peringkat arus yang benar	Lampiran G.2	S
		Semua kawat terpasang pada terminal dan sebagainya tanpa regangan (strain)	Lampiran G.2	S
		Luas penampang kabel yang sesuai dengan nilai minimum 1,5 mm ²	524.1	S
		Kesesuaian warna pada penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning)	5210 MOD	TS
3	Tusuk kontak dan kotak kontak	Tinggi pemasangan di atas lantai atau permukaan kerja sesuai	Lampiran G.2	S
		Sirkuit konduktor proteksi dihubungkan langsung pada terminal pembumian	Lampiran G.2	S
		Ketika dihubungkan tidak terjadi sentuh tak sengaja dengan bagian aktif	Lampiran G.2	S
		Terbuat dari bahan yang tidak mudah terbakar, tahan lembab dan secara mekanik cukup kuat	510.4.1.2.1	S
		Kotak kontak pasangan luar dan terkena cuaca atau dipasang dalam ruang basah, harus dari jenis bertutup	510.4.2.2.3	TS
		Kotak kontak pasangan luar ditempatkan sehingga penutup kotak kontak tidak terkena genangan air	510.4.2.2.5	S
Kotak kontak yang ditempatkan pada lantai harus tertutup dalam kotak lantai yang khusus diizinkan untuk penggunaan ini	510.4.3	S		
4	Armatur pencahayaan, fitting lampu, dan roset	Semua bagian bervoltase dan bagian yang terbuat dari logam pada pemasangan/penggantian lampu, atau keadaan lampu terpasang, teramankan dengan baik dari kemungkinan sentuhan	510.3.1.1	S
		Armatur terinsulasi dari bagian lampu dan fitting lampu yang bervoltase	510.3.1.5	S

		Tidak terpasang pada jarak jangkauan tangan dari bak mandi, bak cuci pakaian, perlengkapan pipa air atau pipa uap	510.3.2.3.1	✓
		Fiting lampu untuk pencahayaan luar dan dalam ruang dengan tetes air, harus kedap tetesan	510.3.3.4.1	✓
		Roset tidak boleh digunakan untuk menghubungkan lebih dari satu saluran	510.3.12.4	✓
5	Sakelar	Sakelar kutub tunggal hanya dihubungkan pada konduktor lin	Lampiran G.2	✓
		Ditempatkan di luar jangkauan orang yang sedang mandi	Lampiran G.2	✓
		Selungkup dari sakelar harus tahan dari kerusakan mekanis	Lampiran G.2	TS
		Setiap sakelar atau pemutus sirkit harus mampu menyambung dan memutus arus yang dapat mengalir dalam keadaan penggunaan alat tersebut dan harus berfungsi sedemikian hingga tidak membahayakan operator	2.12.1.1	✓
		Setiap sakelar kutub tunggal harus beroperasi pada konduktor aktif dan sirkit yang dihubungkan padanya	2.12.1.2	✓
		Setiap sakelar harus beroperasi bersamaan pada semua konduktor aktif sirkit yang dihubungkan padanya	2.12.1.3	✓
				Pemilihan pengaman instalasi yang sesuai arus nominal yang terpasang
6	Pengaman instalasi dan PHB	Sekering/MCB terpasang magun dan kokoh pada dudukan atau kotaknya	Lampiran G.2	✓
		PHB harus ditata dan dipasang sehingga terlihat rapi dan teratur	511.2.1.1	✓
		PHB harus ditata dan dipasang sehingga pemeliharaan dan pelayanan mudah dan aman	511.2.1.2	✓
		Penyambungan saluran masuk dan keluar pada PHB harus menggunakan terminal	511.2.1.4	✓
		PHB dipasang ditempat yang jelas terlihat dan mudah dicapai	511.2.2.6	✓
		PHB yang digunakan dalam bangunan sederhana harus dari jenis tertutup	511.2.2.12	TS

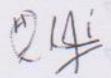
C. Tahanan Isolasi ($R_{isolasi}$)

	Insulasi	Acuan	Nilai Standar $R_{isolasi}$ ($M\Omega$)	Hasil Pengukuran $R_{isolasi}$ ($M\Omega$)	Kesesuaian
1	Fasa-Netral (f/n)	61.3.3	1,0	4,0	✓
2	Fasa-Tanah (f/t)	61.3.3		5,0	✓
3	Netral-Tanah (n/t)	61.3.3		3,0	✓

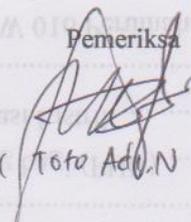
CATATAN : Tuliskan S (sesuai) bila sesuai dengan standar instalasi, TS (tidak sesuai) jika tidak sesuai.

Mengetahui,

Pemilik Instalasi

(

 HARYATI)

Pemeriksa

(

 Toto Adh.N)

FORMULIR INSTRUMEN KELAYAKAN INSTALASI LISTRIK

Nama Pelanggan : *Ading kornia*
 Alamat : *Jl. Murai 4 blok H18 no 30*
 Instalasi : *Developer / Semi-Developer / Renovasi*
 Daya : *900 Va / 1300 Va / 2200 Va*
 Tanggal pemeriksaan : *23 November 2017*

A. Kondisi Instalasi

	Standar Instalasi	Acuan	Ket	Catatan
1	Kinerja instalasi baik	Lampiran G.2	S	<i>instalasi bekerja dengan baik</i>
2	Dilengkapi kotak kontak yang memadai	Lampiran G.2	TS	<i>tdk sehop ruangan dilengkapi stop kontak</i>
3	Dilengkapi sakelar utama yang sesuai	Lampiran G.2	S	<i>dilengkapi sakelar utama</i>
4	Dilengkapi terminal pembumian utama	Lampiran G.2	S	<i>terpasang pemutus sirkuit yg tepat pembumian</i>
5	Terpasang sekering atau pemutus sirkit yang tepat	Lampiran G.2	S	<i>terpasang pemutus sirkit yg tepat</i>
6	Semua hubungan baik	Lampiran G.2	TS	<i>terdapat beberapa jalur lampu yg tdk berfungsi</i>
7	Instalasi dibumikan sesuai standar nasional	Lampiran G.2	TS	<i>tidak terdapat pembumian dalam instalasi</i>
8	Semua bagian aktif diinsulasi	Lampiran G.2	S	<i>bagian aktif diinsulasi</i>

B. Perlengkapan

	Perlengkapan	Standar Instalasi	Acuan	Ket
1	Umum	Tercantum nama pembuat atau merk dagang	131.8.1.1 MOD	S
		Tercantum daya tegangan, dan/arus pengenalan	131.8.1.1 MOD	S
		Tampak indikasi kesesuaian dengan standar produk yang sesuai (SNI)	Lampiran G.2	S
		Kotak atau selungkup lain magun dengan aman	Lampiran G.2	S
		Sisi kotak tertanam tidak menonjol diluar permukaan dinding	Lampiran G.2	S
		Tidak terdapat sisi tajam pada tempat masuk kabel, kepala sekerup, dan sebagainya yang dapat menyebabkan kerusakan kabel	Lampiran G.2	S
		Terminal kencang dan memuat semua pilinan konduktor	Lampiran G.2	S
		Ditempatkan jauh dari jangkauan bak mandi, bak cuci pakaian, perlengkapan pipa air, dan sebagainya	Lampiran G.2	S
2	Kabel	Sesuai untuk kondisi yang mungkin dihadapi	Lampiran G.2	S
		Tipe yang benar	Lampiran G.2	S
		Peringkat arus yang benar	Lampiran G.2	S
		Semua kawat terpasang pada terminal dan sebagainya tanpa regangan (strain)	Lampiran G.2	S
		Luas penampang kabel yang sesuai dengan nilai minimum 1,5 mm ²	524.1	S
3	Tusuk kontak dan kotak kontak	Kesesuaian warna pada penghantar fase (hitam), netral (biru), pembumian (hijau-kuning)	5210 MOD	TS
		Tinggi pemasangan di atas lantai atau permukaan kerja sesuai	Lampiran G.2	S
		Sirkuit konduktor proteksi dihubungkan langsung pada terminal pembumian	Lampiran G.2	TS
		Ketika dihubungkan tidak terjadi sentuh tak sengaja dengan bagian aktif	Lampiran G.2	S
		Terbuat dari bahan yang tidak mudah terbakar, tahan lembab dan secara mekanik cukup kuat	510.4.1.2.1	S
		Kotak kontak pasangan luar dan terkena cuaca atau dipasang dalam ruang basah, harus dari jenis tertutup	510.4.2.2.3	TS
		Kotak kontak pasangan luar ditempatkan sehingga penutup kotak kontak tidak terkena genangan air	510.4.2.2.5	S
4	Armatur pencahayaan, fitting lampu, dan roset	Kotak kontak yang ditempatkan pada lantai harus tertutup dalam kotak lantai yang khusus diizinkan untuk penggunaan ini	510.4.3	S
		Semua bagian bervoltase dan bagian yang terbuat dari logam pada pemasangan/penggantian lampu, atau keadaan lampu terpasang, teramankan dengan baik dari kemungkinan sentuhan	510.3.1.1	S
		Armatur terinsulasi dari bagian lampu dan fitting lampu yang bervoltase	510.3.1.5	S

		Tidak terpasang pada jarak jangkauan tangan dari bak mandi, bak cuci pakaian, perlengkapan pipa air atau pipa uap	510.3.2.3.1	✓
		Fiting lampu untuk pencahayaan luar dan dalam ruang dengan tetes air, harus kedap tetesan	510.3.3.4.1	✓
		Roset tidak boleh digunakan untuk menghubungkan lebih dari satu saluran	510.3.12.4	✓
5	Sakelar	Sakelar kutub tunggal hanya dihubungkan pada konduktor lin	Lampiran G.2	✓
		Ditempatkan di luar jangkauan orang yang sedang mandi	Lampiran G.2	✓
		Selungkup dari sakelar harus tahan dari kerusakan mekanis	Lampiran G.2	✓
		Setiap sakelar atau pemutus sirkit harus mampu menyambung dan memutus arus yang dapat mengalir dalam keadaan penggunaan alat tersebut dan harus berfungsi sedemikian hingga tidak membahayakan operator	2.12.1.1	✓
		Setiap sakelar kutub tunggal harus beroperasi pada konduktor aktif dan sirkit yang dihubungkan padanya	2.12.1.2	✓
		Setiap sakelar harus beroperasi bersamaan pada semua konduktor aktif sirkit yang dihubungkan padanya	2.12.1.3	✓
6	Pengaman instalasi dan PHB	Pemilihan pengaman instalasi yang sesuai arus nominal yang terpasang	511.2.4.1	✓
		Sekering/MCB terpasang magun dan kokoh pada dudukan atau kotaknya	Lampiran G.2	✓
		PHB harus ditata dan dipasang sehingga terlihat rapi dan teratur	511.2.1.1	✓
		PHB harus ditata dan dipasang sehingga pemeliharaan dan pelayanan mudah dan aman	511.2.1.2	✓
		Penyambungan saluran masuk dan keluar pada PHB harus menggunakan terminal	511.2.1.4	TS
		PHB dipasang ditempat yang jelas terlihat dan mudah dicapai	511.2.2.6	✓
		PHB yang digunakan dalam bangunan sederhana harus dari jenis tertutup	511.2.2.12	✓

C. Tahanan Isolasi ($R_{isolasi}$)

	Insulasi	Acuan	Nilai Standar $R_{isolasi}$ ($M\Omega$)	Hasil Pengukuran $R_{isolasi}$ ($M\Omega$)	Kesesuaian
1	Fasa-Netral (f/n)	61.3.3	1,0	3,5	TS
2	Fasa-Tanah (f/t)	61.3.3		-	TS
3	Netral-Tanah (n/t)	61.3.3		-	TS

CATATAN : Tuliskan S (sesuai) bila sesuai dengan standar instalasi, TS (tidak sesuai) jika tidak sesuai.

Mengetahui,

Pemilik Instalasi

(R. A. A)

Pemeriksa

(TOTO ADI . N)

Lampiran 5. Foto Penelitian



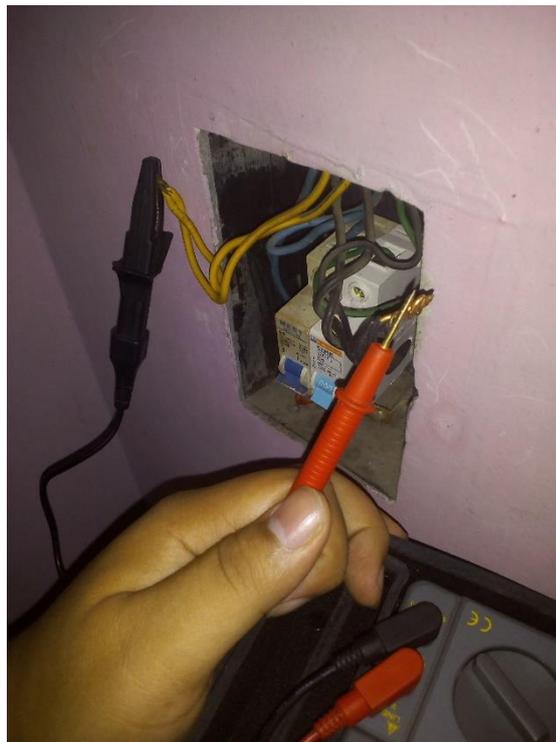
Box PHB tidak memakai tutup dan penggunaan stop kontak diluar standar



Foto Perlengkapan Instalasi Stop Kontak Tidak Layak



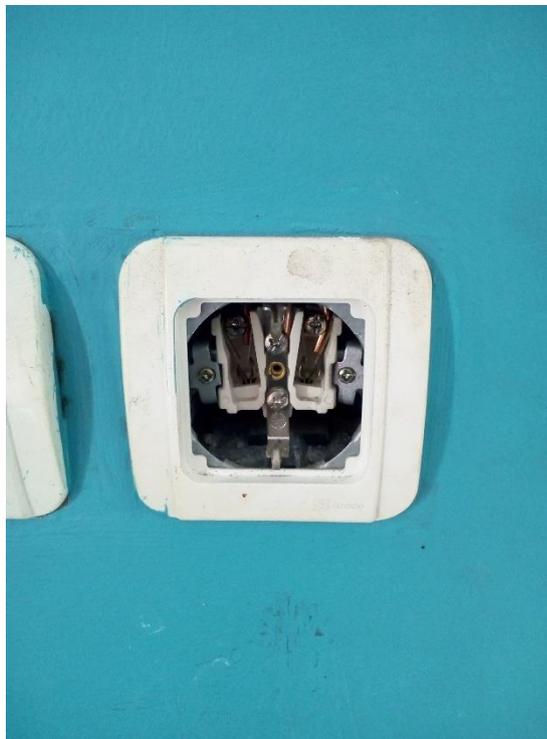
Meminta izin pemilik rumah



Pengukuran Tahanan Isolasi



Pengecekan Pengaman Instalasi



Pengecekan Stop Kontak Kabel Grounding



Pemakaian Stop Kontak Pasangan Luar Tanpa Penutup



Kondisi plafon dan fitting lampu yang tidak layak



Pemakaian Armatur Pencahayaan Luar kedap tetesan



Megger SANWA model DM1008S



Blok H RW 016



Rumah Ibu Maya

Lampiran 6: Riwayat Hidup



Toto Adi Nugroho lahir pada tanggal 10 Desember 1992 di Bekasi, Jawa Barat, penulis beragama Islam. Lahir dari pasangan Sudarminto dan Haryati, merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis memulai pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri Padurenan 3 Bekasi, pada tahun 1999 dan lulus pada tahun 2005. Kemudian, penulis melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 10 Bekasi, pada tahun 2005 dan lulus pada tahun 2008.

Penulis melanjutkan pendidikannya di Sekolah Menengah Atas, yaitu SMA Negeri 9 Bekasi, masuk pada tahun 2008 dan lulus pada tahun 2011. Setelah tamat sekolah SMA penulis melanjutkan pendidikan tingginya di Universitas Negeri Jakarta melalui jalur ujian SNMPTN pada tahun 2011 untuk Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta dan dinyatakan lulus pada tanggal 7 Februari 2018.

Sebelumnya penulis pernah melaksanakan program Praktik Keterampilan Lapangan (PKL) sewaktu kuliah di CV. Multi Technology, Bekasi Barat di bagian Engineer Division. Penulis juga melaksanakan program Praktik Keterampilan Mengajar (PKM) di SMK Kemala Bhayangkari 1 Jakarta Timur pada semester Genap (102) Tahun Akademik 2014/2015 sebagai guru Teknik Instalasi Tenaga Listrik.