

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data didapatkan berdasarkan hasil observasi di Perumahan Bekasi Jaya Indah Kecamatan Bekasi Timur. Data tersebut akan diolah dan dibandingkan dengan standar peraturan yang berlaku (PUIL 2011). Dari hasil pengambilan data untuk penelitian pengaruh usia terhadap kelayakan instalasi rumah tinggal di Perumahan Bekasi Jaya Indah kemudian didapatkan beberapa data hasil observasi sebagai berikut :

- a Perlengkapan instalasi listrik dan pengamanan instalasi listrik yang ditinjau dari segi fisiknya.
- b Besar penampang penghantar listrik pada penambahan beban listrik.
- c Tahanan isolasi kabel.
- d Tahanan pentanahan.

4.1.1. Hasil Survei pada Perlengkapan Instalasi Penerangan dan Tenaga

Dari hasil penelitian terhadap kondisi perlengkapan instalasi listrik di Perumahan Bekasi Jaya Indah didapatkan beberapa data hasil observasi. Berikut ini adalah tabel data hasil observasi perlengkapan instalasi listrik pada sampel di perumahan bekasi jaya indah:

Tabel 4.1. Data survei Perlengkapan Instalasi Penerangan dan Tenaga

No	Nama Pelanggan	Tahun Pemasangan					Daya Terpasang (VA)		Peralatan Instalasi Listrik			Pengan instalasi
		0	5	10	15	20	25	900 VA	1300 VA	Sakelar	Stop Kontak	
1	Suyatno	√						√	√	√	√	√
2	Aris	√						√	√	√	√	√
3	Rahmat	√					√		√	√	√	√
4	Surip		√				√		√	√	√	√
5	Slamet		√				√		√	√	√	√
6	Sutejo		√					√	√	√	√	√
7	Sudardo			√			√		√	√	√	√
8	Slamet			√				√	√	√	√	√
9	Budi			√			√		√	√	√	√
10	Fajar				√			√	√	√	√	√
11	Ahmad				√			√	√	√	√	√
12	Endang				√		√		√	√	√	√
13	Tribowo					√		√	x	√	√	√
14	Hasan					√	√		√	x	√	√
15	Yanto					√	√		x	x	√	√
16	Rio						√	√	x	x	√	√
17	Udin						√	√	√	x	√	√
18	Katmo						√	√	x	x	√	√

√ : memenuhi kriteria x : tidak memenuhi kriteria

Dari data hasil survey pada perlengkapan instalasi listrik, pada tabel 4.1 dapat dikatakan tidak memenuhi kriteria apabila perlengkapan instalasi listrik tersebut tidak memenuhi persyaratan yang sudah dijelaskan pada bab 2 halaman 8.

Dari tabel 4.1 dapat disimpulkan bahwa pada usia pemasangan instalasi listrik antara 0 tahun hingga 15 tahun telah memenuhi kriteria, hal ini dikarenakan dalam pemasangan instalasi listrik rumah tinggal mematuhi persyaratan PUIL 2011. Sedangkan usia pemasangan instalasi listrik antara 20 tahun hingga 25 tahun didapatkan tidak memenuhi kriteria, hal ini dikarenakan dalam pemasangan instalasi listrik rumah tinggal tidak mematuhi persyaratan PUIL 2011, misalnya dalam penggunaan sakelar dimana kemampuan

sakelar yang seharusnya 10 watt tetapi digunakan untuk melebihi kapasitas dari kemampuan sakelar tersebut.

4.1.2. Hasil Penelitian Besar Penampang Kabel Listrik

Dari hasil penelitian terhadap kondisi luas penampang kabel listrik di Perumahan Bekasi Jaya Indah didapatkan beberapa data hasil pengukuran. Berikut adalah tabel data besar penampang penghantar listrik pada sampel rumah tinggal di Perumahan Bekasi Jaya Indah:

Tabel 4.2. Data Besar Penampang Kabel Listrik

No	Nama Pelanggan	Tahun Pemasangan					Daya Terpasang (VA)		Penampang Kabel mm ²	Nilai Min PUIL mm ²
		0	5	10	15	20	25	900 VA		
1	Suyatno	√						√	2,5	1,5 2,5
2	Aris	√						√	2,5	
3	Rahmat	√					√		1,5	
4	Surip		√				√		1,5	
5	Slamet		√				√		1,5	
6	Sutejo		√					√	2,5	
7	Sudardo			√			√		1,5	
8	Slamet			√				√	2,5	
9	Budi			√			√		1,5	
10	Fajar				√			√	2,5	
11	Ahmad				√			√	2,5	
12	Endang				√		√		1,5	
13	Tribowo					√		√	2,5	
14	Hasan					√	√		1,5	
15	Yanto					√	√		1,5	
16	Rio						√	√	2,5	
17	Udin						√	√	1,5	
18	Katmo						√	√	1,5	

Dari tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa usia pemasangan kabel listrik antara 0 tahun sampai dengan 25 tahun dengan daya terpasang 900 VA besar penampang kabel listrik yang digunakan memenuhi standar yang diberlakukan oleh PUIL 2011 besar luas penampang yaitu 1,5 mm². Sedangkan daya terpasang 1300 VA besar penampang

kabel listrik yang digunakan memenuhi standar yang diberlakukan oleh PUIL 2011 besar luas penampang yaitu $2,5 \text{ mm}^2$. Hal ini dikarenakan apabila besar penampang kabel listrik tidak sesuai, dengan standar PUIL 2011, maka akan mempengaruhi kemampuan hantar arusnya, sehingga akan mengakibatkan kabel listrik tersebut akan menjadi cepat panas dan akan mengakibatkan hubung singkat dan bahaya kebakaran.

4.1.3. Hasil Penelitian Tahanan Isolasi Penghantar Listrik

Dari hasil penelitian terhadap kondisi tahanan isolasi di Perumahan Bekasi Jaya Indah didapatkan beberapa data hasil pengukuran. Berikut adalah tabel data tahanan isolasi pada penghantar listrik pada sample rumah tinggal di Perumahan Bekasi Jaya Indah.

Tabel 4.3. Data Tahanan Isolasi

No	Nama Pelanggan	Tahun Pemasangan						Daya Terpasang (VA)		Pengukuran Tahanan Isolasi (M Ω)			Nilai Min PUIL
		0	5	10	15	20	25	900	1300	F-N	F-T	N-T	
1	Suyatno	√							√	60	60	60	0,25 M Ω
2	Aris	√							√	55	55	55	
3	Rahmat	√						√		65	65	65	
4	Surip		√					√		50	50	50	
5	Slamet		√					√		55	55	55	
6	Sutejo		√						√	50	50	50	
7	Sudardo			√				√		45	45	45	
8	Slamet			√					√	40	40	40	
9	Budi			√				√		45	45	45	
10	Fajar				√				√	30	30	30	
11	Ahmad				√				√	30	30	30	
12	Endang				√			√		25	25	25	
13	Tribowo					√			√	20	20	20	
14	Hasan					√		√		20	20	20	
15	Yanto					√		√		20	20	20	
16	Rio						√		√	10	10	10	
17	Udin						√	√		15	15	15	
18	Katmo						√	√		5	5	5	

Berdasarkan tabel 4.3 dapat disimpulkan bahwa usia pemasangan kabel listrik antara 0 tahun sampai dengan 25 tahun dengan daya terpasang 900 VA dan 1300 VA memenuhi standar yang diberlakukan oleh PUIL 2011 yaitu 0,25 M Ω . Hal ini dikarenakan penurunan kualitas pada isolasi yang dapat mengakibatkan kebocoran arus pada penghantar, sehingga apabila kawat penghantar terlalu kecil dapat menyebabkan isolasi pada kabel listrik dapat menyebabkan terjadinya hubung singkat.

4.1.4. Hasil Penelitian Tahanan Pentanahan

Dari hasil penelitian terhadap kondisi tahanan pentanahan di Perumahan Bekasi Jaya Indah didapatkan beberapa data hasil pengukuran. Berikut adalah tabel data tahanan pentanahan pada instalasi listrik untuk sample rumah tinggal di Perumahan Bekasi Jaya Indah:

Tabel 4.4. Data Tahanan Pentanahan

No	Nama Pelanggan	Tahun Pemasangan						Daya Terpasang (VA)		Nilai Max PUIL	Pengukuran Tahanan Pentanahan (Ω)
		0	5	10	15	20	25	900	1300		
1	Suyatno	√							√	5 Ω	0,24
2	Aris	√							√		0,23
3	Rahmat	√						√			0,22
4	Surip		√					√			0,34
5	Slamet		√					√			0,36
6	Sutejo		√						√		0,36
7	Sudardo			√				√			0,61
8	Slamet			√					√		0,59
9	Budi			√				√			0,60
10	Fajar				√				√		0,79
11	Ahmad				√				√		0,83
12	Endang				√			√			0,80
13	Tribowo					√			√		1,24
14	Hasan					√		√			1,00
15	Yanto					√		√			1,43
16	Rio						√		√		2,78
17	Udin						√	√			3,00
18	Katmo						√	√			2,89

Berdasarkan tabel 4.4 dapat disimpulkan bahwa usia pemasangan kabel listrik antara 0 tahun sampai dengan 25 tahun dengan daya terpasang 900 VA dan 1300 VA memenuhi standar yang diberlakukan oleh PUIL 2011 yaitu 5Ω . Hal ini dikarenakan tahanan pada pentanahan yang terpasang di dalam tanah semakin lama tahanannya akan mengalami kenaikan. Hal tersebut terjadi karena menurunnya kualitas elektroda dalam tanah yang diakibatkan karena pelapukan batang elektroda, sehingga terjadi timbulnya karat pada batang elektroda. Karat tersebut dapat menghambat aliran arus listrik yang akan disalurkan ke tanah.

4.2. Pembahasan Hasil Penelitian

4.2.1. Perlengkapan Instalasi Terhadap Kelayakan Instalasi Listrik

Dari hasil penelitian diketahui bahwa semakin bertambahnya usia kabel maka kondisi perlengkapan instalasi listrik akan menurun. Hal tersebut tidak mempengaruhi perubahan usia kabel terhadap perlengkapan instalasi listrik. Akan tetapi perlengkapan instalasi listrik harus memenuhi kriteria yang sesuai dengan standar dalam PUIL 2011. Dalam penelitian, perlengkapan instalasi dapat dikatakan memenuhi kriteria, antara lain:

1. Kriteria standar kelayakan pada sakelar yang meliputi:
 - a. Nama pembuat atau merk.
 - b. Daya, tegangan, dan arus pengenal.

- c. Tanda pengenal standar yang digunakan, seperti Standar Nasional Indonesia (SNI) atau Standar Perusahaan Listrik Negara (SPLN).
 - d. Kotak sakelar harus dipasang pada dinding atau tembok kurang lebih 150 cm diatas lantai.
 - e. Selungkup dari sakelar harus tahan dari kerusakan mekanik dan tidak bertegangan pada saat sakelar keadaan terbuka.
2. Kriteria standar kelayakan pada stop kontak meliputi:
 - a. Nama pembuat atau merk.
 - b. Daya, tegangan, dan arus pengenal.
 - c. Tanda pengenal standar yang digunakan, seperti Standar Nasional Indonesia (SNI) atau Standar Perusahaan Listrik Negara (SPLN).
 - d. Kotak sakelar harus dipasang pada dinding atau tembok kurang lebih 150 cm diatas lantai.
 3. Kriteria standar kelayakan pada sambungan kabel listrik meliputi:
 - a. Kekokohan sambungan yang bebas dari gaya mekanik dan elektrik serta bahan kimiawi.
 - b. Jenis sambungan terminal
 4. Kriteria standar kelayakan pada pengaman instalasi yang meliputi:
 - a. Nama pembuat atau merk.

- b. Daya, tegangan, dan arus pengenalan.
- c. Tanda pengenalan standar yang digunakan, seperti Standar Nasional Indonesia (SNI) atau Standar Perusahaan Listrik Negara (SPLN).

4.2.2. Besar Luas Penampang Kabel Listrik Berdasarkan Standar PUIL 2011

Dari hasil penelitian diketahui bahwa semakin bertambahnya usia kabel maka kondisi penampang kabel akan menurun. Hal tersebut tidak mempengaruhi perubahan usia kabel terhadap besar luas penampang kabel listrik. Akan tetapi besar luas penampang kabel listrik yang digunakan harus sesuai dengan standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2011.

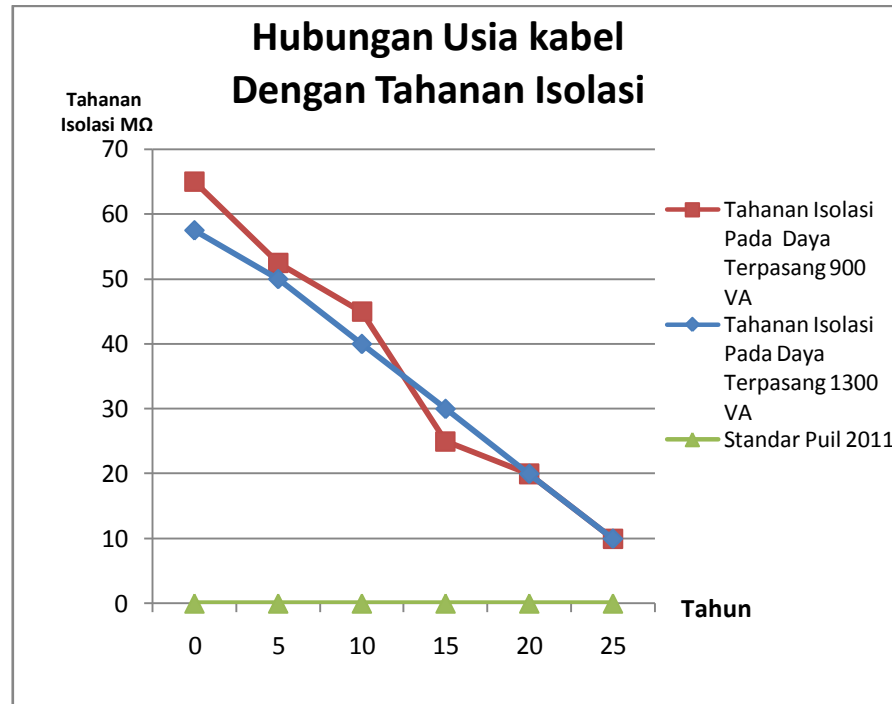
4.2.3. Pengaruh Usia Kabel Terhadap Tahanan Isolasi

Dari hasil penelitian diketahui bahwa semakin bertambahnya usia kabel maka tahanan isolasi akan menurun. Dengan mensimulasikan perubahan usia kabel terhadap tahanan isolasi maka akan dapat dilihat pengaruh perubahan usia kabel terhadap tahanan isolasi. Tahanan isolasi akan digolongkan untuk tiap daya terpasang dan usia instalasi pada sample rumah tinggal, untuk itu perlu dicari tahanan isolasi rata – rata untuk tiap usia dan kapasitas daya terpasang. Berikut adalah tabel tahanan isolasi yang dipengaruhi perubahan usia kabel:

Tabel 4.5. Hubungan Usia Kabel dengan Tahanan Isolasi

Tahun	Tahanan Isolasi Pada Daya Terpasang 900 VA	Tahanan Isolasi Pada Daya Terpasang 1300 VA	Standart PUIL Tahanan Isolasi (M Ω)
0	65.00	57.5	0, 25
5	52.50	50	
10	45.00	40	
15	25.00	30	
20	20.00	20	
25	10.00	10	

Dari tabel di atas terlihat bahwa ada pengaruh dari perubahan usia kabel listrik berpengaruh terhadap nilai tahanan isolasi. Semakin bertambah usia kabel maka semakin rendah tahanan isolasi yang terjadi. Terlihat pada saat usia kabel mencapai usia 25 tahun, maka didapat nilai tahanan isolasi sebesar 10 M Ω . Jika tabel di atas disajikan dalam bentuk grafik, maka grafik tersebut akan seperti berikut ini:



Gambar 4.1. Grafik Hubungan Usia Kabel Terhadap Tahanan Isolasi

Dengan melihat grafik 4.1 di atas dapat diketahui bahwa dengan bertambahnya usia kabel akan mempengaruhi perubahan nilai tahanan isolasi secara linier. Jika semakin bertambahnya usia kabel, maka semakin menurun tahanan isolasi pada kabel listrik yang terjadi. Hal tersebut bisa terjadi disebabkan karena terkena aliran panas dari aliran arus listrik pada kurun waktu tertentu. Apabila kawat pada penghantar listrik terlalu kecil maka akan mengakibatkan isolasi pada penghantar akan rusak atau meleleh akibat panas dari hantaran arus.

Kaitannya dengan standart yang tercantum pada standar PUIL 2011 maka dari grafik 4.1 di atas bahwa nilai tahanan isolasi tidak melebihi ketentuan standar PUIL 2011 yaitu kurang dari 0, 25 MΩ. Hal ini dikarenakan penurunan kualitas pada isolasi yang dapat mengakibatkan kebocoran arus pada penghantar.

Dari analisis yang telah dipaparkan di atas dapat disimpulkan bahwa tahanan isolasi kabel masih memenuhi standar PUIL 2011 sebesar $0,25 \text{ M}\Omega$.

4.2.4. Pengaruh Usia kabel Terhadap Tahanan Pentanahan

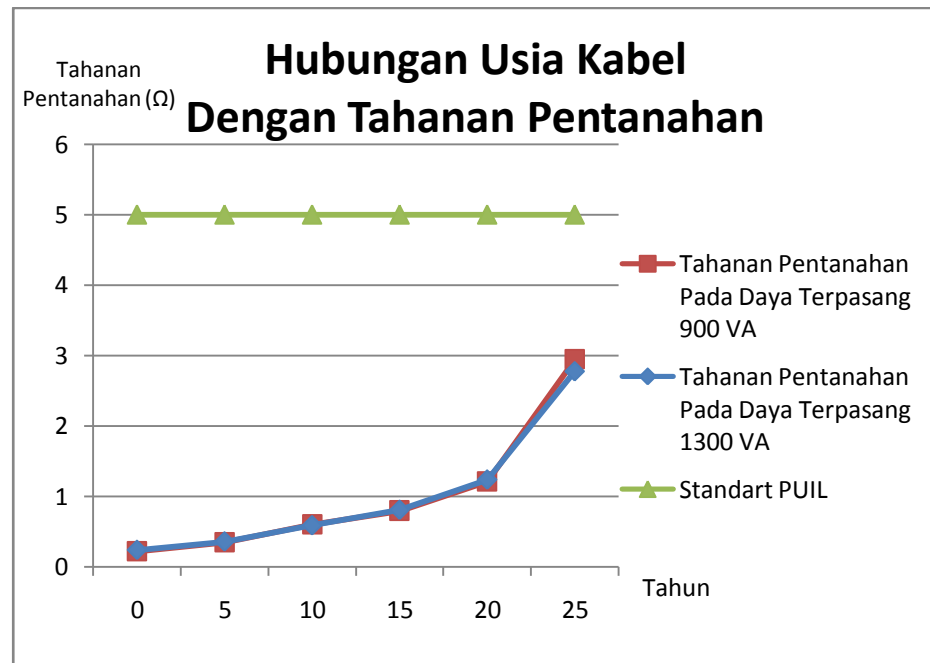
Dari hasil penelitian diketahui bahwa bertambahnya usia kabel, maka tahanan pentanahan akan semakin besar. Dengan mensimulasikan perubahan usia kabel terhadap tahanan pentanahan maka akan dapat dilihat pengaruh perubahan usia kabel terhadap tahanan pentanahan. Tahanan pentanahan akan digolongkan untuk tiap daya terpasang dan usia instalasi pada sample rumah tinggal, untuk itu perlu dicari tahanan pentanahan rata – rata untuk tiap usia dan kapasitas daya terpasang. Berikut adalah tabel tahanan isolasi yang dipengaruhi perubahan usia kabel:

Tabel 4.5. Hubungan Usia Kabel dengan Tahanan Pentanahan

Tahun	Tahanan Pentanahan Pada Daya Terpasang 900 VA	Tahanan Pentanahan Pada Daya Terpasang 1300 VA	Standart PUIL Tahanan Pentanahan (Ω)
0	0.225	0.25	5
5	0.35	0.36	
10	0.605	0.59	
15	0.8	0.81	
20	1.215	1.24	
25	2.94	2.78	

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa ada pengaruh dari perubahan usia kabel listrik terhadap nilai tahanan pentanahan.

Dimana bertambahnya usia kabel maka akan mengalami kenaikan nilai tahanan pentanahan yang terjadi. Terlihat pada saat usia kabel mencapai usia 25 tahun, maka didapat nilai tahanan isolasi sebesar 2,94 Ω . Jika tabel di atas disajikan dalam bentuk grafik, maka grafik tersebut akan seperti berikut ini:



Gambar 4.2. Grafik Hubungan Usia Kabel Terhadap Tahanan Pentanahan

Dengan melihat grafik 4.2 di atas dapat diketahui bahwa dengan bertambahnya usia kabel akan mempengaruhi perubahan nilai tahanan pentanahan secara linier. Hal ini terjadi karena timbulnya karat pada batang elektroda.

Kaitannya dengan standart yang tercantum pada standar PUIL 2011 maka dari grafik 4.2 di atas bahwa nilai tahanan pentanahan tidak melebihi ketentuan standar PUIL 2011 yaitu kurang dari 5 Ω . Hal

ini dikarenakan batang elektroda yang mengalami korosi atau karat diganti oleh pemiliknya dan ada pula batang elektroda ditanam lebih dalam agar menghasilkan nilai tahanan pentanahan yang memenuhi ketentuan standar PUIL 2011.

Dari analisis yang telah dipaparkan di atas dapat disimpulkan bahwa tahanan pentanahan masih memenuhi standar PUIL sebesar 5Ω .

4.3. Kekurangan Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan yang menjadi kekurangan dalam akurasi pengukuran yaitu sebagai berikut:

1. Terdapat kemungkinan dalam kesalahan pada saat pengukuran nilai pada instrumen kelistrikan.
2. Terdapat keterbatasan dalam menganalisis perubahan usia kabel terhadap kelayakan instalasi listrik.