



**LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**JUDUL**

**PENELITIAN KEPEKAAN UJI PENGAMAN  
JENIS PATRON PADA INSTALASI LISTRIK  
RUMAH TANGGA**

**OLEH  
TIM PENELITI**

**UNIT:  
POLITEKNIK**

**1994**

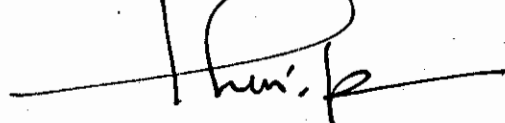
---

**DIBIYAI OLEH DIP PROYEK OPERASI DAN PERAWATAN FASILITAS  
UNIVERSITAS DIPONEGORO NOMOR : 172A/PT09.OP/A/1993  
TANGGAL 2 AGUSTUS 1993**

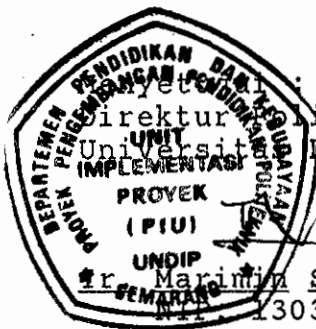
## LAPORAN AHKIR HASIL PENELITIAN

- 1.a. Judul Penelitian : Penelitian Uji Kepekaan Pengaman Jenis Patron Pada Instalasi Rumah Tangga.  
b. Macam Penelitian : Dasar  
c. Katagori Penelitian : I
2. Kepala Proyek Penelitian :  
a. Nama Lengkap : Drs. Hery Purnomo  
b. Jenis Kelamin : Laki-Laki  
c. Pangkat/Golongan dan NIP : Penata Muda / IIIa  
131631254  
d. Jabatan : Asisten Ahli / Politeknik  
e. Fakultas / Jurusan : Politeknik / Elektro  
f. Universitas : Diponegoro  
g. Bidang Ilmu Yang Diteliti : Teknik
3. Jumlah Tim Peneliti : 5 (Lima) Orang
4. Lokasi Penelitian : Politeknik Undip
5. Jangka waktu Penelitian : 6 (Enam) bulan
6. Biaya Penelitian : Rp 1500.000,-  
Satu Juta Lima Ratus  
Ribu Rupiah
7. Dibiaya Melalui Proyek : Operasi dan Perawatan  
Fasilitas Universitas  
Diponegoro Tahun 1993/1994.

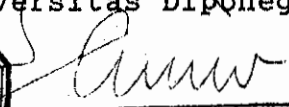
Semarang, 2 Februari 1993  
Ketua Penelitian



Drs. Hery Purnomo  
NIP 131631254



Mengetahui :  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Diponegoro

  
Dr. R. Boedhi Darmodjo  
NIP. 130431357

## R I N G K A S A N

Karena praktis dan bersih , hampir setiap peralatan / fasilitas hidup manusia modern diupayakan dibuat dengan memanfaatkan tenaga/energi listrik sehingga sebagian besar masyarakat perkotaan dan sebagian masyarakat pedesaan di Indonesia berlangganan listrik yang pada gilirannya diperlukan suatu sistem instalasi listrik rumah tinggal / tangga yang aman dan nyaman .

Salah satu peralatan yang dapat diharapkan dapat mencegah masuknya arus lebih yang sangat membahayakan terhadap peralatan listrik yang terdapat pada rumah tinggal atau bahkan mungkin terhadap keselamatan jiwa manusia, adalah pengaman lebur jenis patron. Pemilihan pengaman lebur jenis patron yang tepat dengan tingkat kepekaan yang tinggi merupakan salah satu cara menuju terbentuknya sistem instalasi rumah tangga/tinggal yang aman dan nyaman.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana tingkat kepekaan ( batas ketelitian ) arus kerja pada pengaman lebur jenis patron yang terpasang pada instalasi listrik rumah tangga/tinggal yang beredar di pasaran.

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah percobaan melalui pendekatan perbandingan eksperimental laboratoris. Pengambilan data dilakukan melalui manipulasi perlakuan kondisi buatan terhadap kerja alat yang diteliti ( masing-masing sampel )

perlakuan yang dimaksud adalah pemberian kondisi dimana arus yang dinaikkan secara bertahap sehingga alat yang diteliti mencapai kondisi kerja secara normal. Perlakuan tersebut dipisahkan untuk tiap jenis, dianalisa , dan kemudian dibandingkan dengan jenis yang lain untuk melihat respon masing-masing alat mengenai kerjanya. Replikasi diberikan terhadap

setiap tahap pengukuran untuk memperkuat atau memperbesar nilai validitas hasil pengukuran.

Sesuai dengan hasil penelitian serta rumusan hipotesis hasil pengukuran setiap jenis sampel, terngata terdapat perbedaan tingkat kepekaan pada setiap jenis sampel.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

a. Tidak Terdapat perbedaan tingkat kepekaan antara patron lebur berarus nominal 2 Amper dengan yang berarus nominal 4 Amper.

b. Terdapat perbedaan tingkat kepekaan antara patron lebur berarus nominal 2 Amper dengan yang berarus nominal 6 Amper.

c. Terdapat perbedaan tingkat kepekaan antara patron lebur berarus nominal 2 Amper dengan yang berarus nominal 10 Amper.

d. Terdapat perbedaan tingkat kepekaan antara patron lebur berarus nominal 4 Amper dengan yang berarus nominal 6 Amper.

e. Terdapat perbedaan tingkat kepekaan antara patron lebur berarus nominal 4 Amper dengan yang berarus nominal 10 Amper.

f. Terdapat perbedaan tingkat kepekaan antara patron lebur berarus nominal 6 Amper dengan yang berarus nominal 10 Amper.

Jadi secara umum dapat disimpulkan bahwa berdasarkan data-data yang diperoleh ternyata pengaman lebur jenis patron yang berarus nominal 2 Amper mempunyai tingkat kepekaan yang sama dengan pengaman lebur jenis patron yang berarus nominal

4 Amper tetapi pada umumnya tingkat kepekaan beberapa pengaman lebur jenis patron dengan arus nominal yang berbeda terdapat perbedaan tingkat kepekaanya meskipun perbedaan tersebut ternyata tidak terlalu besar.

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang diperoleh tim mengajukan saran :

- a. Untuk mengetahui karakteristik dari setiap jenis pengaman lebur jenis patron atau pengaman dari jenis yang lain perlu diadakan penelitian lanjutan agar dapat diketahui grafik karakteristiknya.
- b. Untuk kepentingan praktis seperti misalnya perencanaan/ perancangan dan pemeliharaan instalasi listrik rumah tinggal/tangga, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan.

## S U M M A R Y

Because of the practicality and neatness of the electric energy, almost every equipment and facility of modern human living is attempted to be made by using this energy. This causes a large number of urban and rural communities in Indonesia utilize electricity. In turn such consumption of the energy will require a safe and comfortable housing electrical installation.

One of the electrical equipments expected to be able to prevent over current which dangers electrical appliances in houses as well as the safety of human lives is called cartridge fuse. Correct selection of such protection equipmet having very high level of sensitivity is one way to create a safe and comfortable housing electrical installation.

The purpose of this research is to find the level of sensitivity (precision range) of marketed catridge fuses which are installed in housing electrical installation.

Method of research adopted in this research is experiment through laboratory experimental comparation approach. Data are obtained through manipulation of artificial condition treatment to the work of the researched equipment (each sample).

The treatment is given condition where electric current is rised up intervally so that the researched equipments reach normal working condition. The treatment is separated for every type, analyzed, and then compared with the other types to see the respons of each equipment concerning its work. Replication is given to every stage of measurement to strengthen or increase the validity of the results of the measurement.

According to the results of this research and hypothesis formulae of each sample, there are differences in the level of sensitivity of the samples.

The results can be summarized as follows:

- a. There is no difference in the level of sensitivity between fuses with nominal current of 2 Amperes and those with nominal current of 4 Amperes.
- b. There is difference in the level of sensitivity between fuses with nominal current of 2 Amperes and those with nominal current of 6 Amperes.
- c. There is difference in the level of sensitivity between fuses with nominal current of 2 Amperes and those with nominal current of 10 Amperes.
- d. There is difference in the level of sensitivity between fuses with nominal current of 4 Amperes and those with nominal current of 6 Amperes.
- e. There is difference in the level of sensitivity between fuses with nominal current of 4 Amperes and those with nominal current of 10 Amperes.
- f. There is difference in the level of sensitivity between fuses with nominal current of 6 Amperes and those with nominal current of 10 Amperes.

Therefore in general it is concluded that, based on the obtained data, the cartridge fuses with nominal current of 2 Amperes have equal sensitivity as those with nominal current of 4 Amperes, but the level of sensitivity of other cartridge fuses with different nominal current is difference although the difference is not too high.

Based on those above mentioned results, the team of research suggest the followings:

- a. To find the characteristics of cartridge fuse or fuses of other types, continuing research should be conducted in order to know graphs of the characteristics.
- b. For practical interest, such as planning/ design and maintenance of housing electrical installation, results of this research can be taken into consideration.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadlirat Allah swt, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya, sehingga rangkaian kegiatan penelitian dan laporan ini dapat diselesaikan.

Penelitian ini berjudul "Penelitian Uji kepekaan Pengaman Jenis Patron pada Instalasi Listrik Rumah Tangga " dilaksanakan dalam rangka perwujudan Tri Dharma Perguruan Tinggi pada Politeknik Universitas Diponegoro, dengan sumber dana dari proyek operasi dan perawatan fasilitas Universitas Diponegoro tahun 1993.

Hasil penelitian dan laporan ini diharapkan dapat memberikan data serta informasi yang lengkap tentang pemakaian pengaman jenis patron pada instalasi rumah tangga/tinggal pada umumnya.

Rangkaian kegiatan penelitian dan laporan ini tidak akan terlaksana, tanpa bantuan dari beberapa pihak yang terkait. Untuk itu kami sampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. dr. Moelyono S. Trastotenojo, selaku rektor Universitas Diponegoro.
2. Bapak Prof. dr. R Boedhi Darmodjo, selaku Ketua Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro.
3. Bapak Ir. Marimin Soemardjo, selaku direktur Politeknik Universitas Diponegoro, dan sekaligus sebagai pembimbing penelitian ini.
4. Teman seprofesi yang telah membantu penyelesaian kegiatan penelitian dan laporan ini.

Semoga Allah swt, memberikan imbalan yang berlipat ganda atas amal baik yang telah diberikan dalam rangka membantu terselesainya rangkaian kegiatan penelitian dan laporan ini. Saran dan kritik tetap diharapkan guna perbaikan penelitian serta laporan dan akhirnya kami berharap penelitian dan laporan ini bermanfaat bagi yang memerlukan.

Semarang , Februari 1994.

Tim Peneliti

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
RINGKASAN .....	iii
SUMMARY .....	vi
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Ruang Lingkup Penelitian .....	2
1.3. Perumusan Masalah .....	3
1.4. Hipotesis .....	4
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Pengaman .....	5
2.2. Pengaman Ulir .....	6
2.3. Patron Pisau .....	11
2.4. Pengaman Otomatis .....	20
2.5. Diagram Arus Waktu .....	25
2.6. Selektivitas .....	33
2.7. Pengaman Terhadap Hubung Singkat dengan Ba- dan Aparat .....	39
<b>3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN</b>	
3.1. Tujuan Penelitian .....	41
3.2. Manfaat penelitian .....	41

<b>4.METODE PENELITIAN .....</b>	<b>41</b>
<b>5.HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
5.1.Prosedur Pengukuran Ketelitian Pengaman lebur Jenis Patron .....	42
5.2.Peralatan Yang Digunakan .....	43
5.3.Langkah-langkah Pengukuran .....	43
5.4.Hasil Pengujian Pengaman Lebur Jenis Patron ....	45
5.5.Pembahasan Hasil Pengujian .....	50
<b>6.KESIPULAN DAN SARAN</b>	
1.Kesimpulan .....	70
2.Saran .....	71
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>72</b>
<b>L A M P I R A N</b>	
LAMPIRAN I PERSONALIA PENELITIAN .....	73
LAMPIRAN II Tabel Nilai-nilai -t .....	76

## DAFTAR TABEL

No.	Tabel	Uraian	Halaman
Tabel	5.1.	Arus trip pada patron 1 .....	46
Tabel	5.2.	Arus trip pada patron 2 .....	47
Tabel	5.3.	Arus trip pada patron 3 .....	48
Tabel	5.4.	Arus trip pada patron 4 .....	49

## DAFTAR GAMBAR

No	Uraian	Halaman
1	Rumah Sekering .....	6
2	Tudung Sekering .....	7
3	Pengepas Patron .....	9
4	Patron Lebur .....	9
5	Sebuah Tempat Patron Pisau Untuk Pema- ngan dalam Kotak Pengaman .....	12
6	Sebuah Kotak Pengaman Untuk 6 Patron Pi- sau .....	13
7	Arus Hubung - singkat Kejut $I_s$ .....	16
8	Diagram Pembatasan Arus Patron-Patron Ce- pat .....	18
9	Diagram Pembatasan arus Patron-Patron Lambat .....	19
10	Otomat Ulir .....	24
11	Penampang Pengaman Otomatis .....	25
12	Penghantar Dialiri Arus .....	28
13	Diagram Arus Waktu .....	29
14	Diagram Arus Waktu Patron Lebur Cepat ...	30
15	Diagram Arus Waktu Patron Lebur Lambat ..	31
16	Diagram Diagram arus waktu otomat-otomat jenis L , G dan H .....	33
17	Pengaman Utama dan Pengaman Akhir ( g dan p ) .....	33
18	Perbandingan Kerja Pengamanan .....	34
19	Selektivitas Arus Pengaman .....	36
20	Diagram Arus Waktu Pengaman Thermis .....	37
21	Pengaman Terhadap hubung-singkat dengan Badan Aparat .....	39
22	Rangkaian Pengujian .....	45

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Setiap manusia pada prinsipnya memerlukan penerangan setiap harinya karena, bagaimanapun juga setiap gerak dan langkah kegiatannya banyak ataupun sedikit diperlukan penerangan yang sesuai dengan jenis kegiatannya. Oleh karena itu pengadaan tenaga listrik sebagai sumber yang diperlukannya sangat riskan apabila tidak tersedia sumber tersebut.

Sejak dahulu kala setiap kegiatan apapun yang dilakukan oleh manusia juga akan dipertimbangkan bahaya yang ditimbulkan oleh sarana dan prasarana yang dipergunakannya. Demikian pula yang terjadi pada alat ataupun barang yang mempergunakan suatu peralatan yang membutuhkan suatu sumber tenaga listrik. Dengan demikian, maka perlu dipasang peralatan pengaman yang sesuai pada tenaga listrik tersebut agar tidak terjadi hal - hal yang tidak diinginkan. Atau dengan kata lain kita selalu ingat akan keselamatan kerja, baik dari segi pemakai /konsumen maupun segi yang menyediakan jasa dan tidak kalah pentingnya adalah lingkungan kerja.

Salah satu peralatan pengaman instalasi listrik rumah tangga yang digunakan adalah pengaman lebur jenis patron adalah alat yang sangat diperlukan dalam penyediaan tenaga listrik. Karena peralatan tersebut sangat diperlukan dalam hal segi keamanan. Peralatan tersebut dapat berfungsi sebagai pengaman terhadap pemakaian tersedianya tenaga listrik disetiap instalasi listrik rumah tangga. Meskipun kita ketahui juga peralatan yang dipergunakan sebagai pengaman instalasi listrik rumah tangga bukan hanya pengaman lebur jenis patron tersebut. Tetapi masih banyak lagi jenis peralatan yang fungsinyajuga sama dengan

peralatan tersebut. Meskipun kita kenal bermacam-macam peralatan pengaman yang satu sama lain mungkin fungsinya sama, tetapi pengaman lebur jenis patron mempunyai beberapa kelebihan didalam menjalankan fungsinya sebagai tersebut dalam pembahasan ini.

## 1.2 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini mengambil ruang lingkup batas ketelitian pengaman lebur jenis patron yang dipergunakan pada rumah tinggal. Sedangkan penjelasan lebih lanjut atas ruang lingkup yang ditetapkan tersebut, adalah seperti berikut:

### a. Perbandingan Ketelitian

Perbandingan yang dimaksud adalah perbandingan sensitivitas antara pengaman lebur jenis patron yang satu terhadap yang lain yang dipergunakan pada rumah tinggal.

Karena setiap peralatan apapun mempunyai sifat ataupun karakteristik yang berbeda antara peralatan yang satu dengan yang lain. Maka yang berlaku pada pengaman lebur jenis patron tersebut demikian juga mempunyai karakteristik tertentu. Tentu saja pada peralatan tersebut mempunyai besaran batas ketelitian tertentu pula dalam proses kerjanya. Tetapi batas tersebut haruslah memenuhi dari standart yang berlaku pada peraturan maupun syarat-syaratnya harus dipenuhi, misalnya saja yang dipasangkan pada rumah tangga tidak harus sama batas ketelitiannya dengan suatu industri yang jenis pemakaian tenaga listriknya akan berbeda antara satu dengan lain pemakaian. Dengan adanya perbandingan tersebut tentu saja dapat ditentukan pemilihan jenis yang mana yang tepat digunakan sesuai dengan jenis pekerjaannya.

## b. Pengaman jenis patron Pada Rumah Tinggal/tangga.

Pengaman jenis patron yang dimaksud adalah suatu peralatan ataupun komponen listrik yang fungsinya sebagai pengaman. Adapun yang dimaksudkan dengan pengaman pada pengaman jenis patron adalah suatu peralatan yang dapat berfungsi ganda, artinya pengaman tersebut dapat mengamankan dua jenis gangguan yang terjadi yaitu : pertama pengaman lebur jenis patron sebagai pengaman beban lebih artinya apabila suatu pemakai tenaga listrik tersebut kelebihan beban maka peralatan tersebut akan bekerja memutuskan aliran dari sumbernya. Sedangkan yang kedua pengaman lebur jenis patron berfungsi untuk mengamankan gangguan hubung singkat atau hubung pendek atau short circuit ataupun ada juga orang lazim menyebutnya konsleting. Artinya pengaman tersebut akan memutuskan sumbernya apabila terjadi gangguan hubung singkat tersebut sebelum terjadinya kebakaran yang tidak diharapkan oleh konsumen.

Sedangkan rumah tinggal yang dimaksud adalah rumah yang berfungsi untuk tempat tinggal baik sementara maupun tetap. Artinya bukan satu bangunan yang dipergunakan untuk kegiatan proses produksi yang besar-besaran misalnya pada pabrik ataupun industri yang relatif jauh lebih banyak memerlukan tenaga listrik.

### 1.3 Perumusan Masalah

Pemilihan pengaman lebur jenis patron yang tepat dengan tingkat kepekaan yang tinggi adalah suatu tindakan yang penting yang merupakan salah satu upaya menuju terbangunnya sistim instalasi listrik rumah tangga yang aman dan nyaman.

Masyarakat yang heterogen belum mempunyai data yang jelas tentang kepekaan rata-rata untuk setiap ukuran arus nominal pada pengaman lebur jenis patron dan perbandingan tingkat kepekaan antar pengaman lebur jenis patron dengan arus nominal



yang berbeda.

Dalam penelitian ini peneliti akan mencari jawaban dari masalah sebagai berikut : " Apakah tingkat kepekaan beberapa pengaman lebur jenis patron pada instalasi listrik rumah tangga selalu sama ".

Dalam menghadapi permasalahan yang akan timbul didalam penelitian ini, maka peneliti akan membatasi penelitian tersebut.

Penelitian ini dibatasi pada pemakaian pengaman lebur jenis patron yang dipergunakan pada rumah tinggal saja. Hal tersebut untuk membatasi agar permasalahan tidak meluas terhadap pengaman pemakaian tenaga listrik yang lain yang dipergunakan oleh konsumen lain yang memerlukannya. Karena pemakaian pengaman lebur jenis patron sangat banyak diperlukan selain pada rumah tinggal, meskipun antara satu alat dengan yang lain fungsinya adalah sama.

#### 1.4 Hipotesis

a. Tidak terdapat perbedaan tingkat kepekaan pengaman lebur jenis patron 2 Amper dengan pengaman lebur jenis patron 4 Amper.

b. Tidak terdapat perbedaan tingkat kepekaan pengaman lebur jenis patron 2 Amper dengan pengaman lebur jenis patron 6 Amper.

c. Tidak terdapat perbedaan tingkat kepekaan pengaman lebur jenis patron 2 Amper dengan pengaman lebur jenis patron 10 Amper.

d. Tidak terdapat perbedaan tingkat kepekaan pengaman lebur jenis patron 4 Amper dengan pengaman lebur jenis patron 6 Amper.