

KODE/NAMA RUMPUN ILMU : 452/TEKNIK TENAGA ELEKTRIK

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN FUNDAMENTAL**



**PENGARUH SUHU RUANG TERHADAP WAKTU
PEMUTUSAN SEKERING DAN PEMUTUS SIRKIT PADA
INSTALASI LISTRIK**

Oleh :

**AHMAD RIZAL SULTAN, ST, MT, Ph.D (NIDN 0021097609)
IR. SYARIFUDDIN, M.T. (NIDN 0014076110)**

Dibiayai oleh :

**DIPA Politeknik Negeri Ujung Pandang
Dengan surat perjanjian Pelaksana Penelitian
DIPA Politeknik Negeri Ujung Pandang Tahun Anggaran 2016
Nomor :015a/PL10.10/PL/2016, tanggal 15 April 2016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
NOVEMBER 2016**

RINGKASAN

Komponen gawai proteksi rangkaian listrik ini memiliki peranan penting dalam melindungi manusia dan peralatan listrik terhadap gangguan hubung singkat dan beban lebih. Unjuk kerja dari gawai proteksi direpresentasikan dengan kurva karakteristik beban terhadap waktu pemutusannya. Kinerja dari sekering dan pemutus sirkit dipengaruhi dari besar dan lamanya arus beban lebih. Selain itu temperatur ruang akan mempengaruhi waktu pemutusan gawai proteksi tersebut. Dalam penelitian ini beberapa hal yang akan dirumuskan, yaitu bagaimana pengaruh kenaikan suhu terhadap waktu pemutusan sekering lebur, sekering otomatis dan pemutus sirkit pada instalasi listrik; bagaimana unjuk kerja pemutus sirkit, sekering otomatis dan sekering lebur untuk gangguan hubung singkat terhadap pengaruh suhu dan bagaimana unjuk kerja pemutus sirkit, sekering otomatis dan sekering lebur untuk gangguan beban lebih terhadap kenaikan suhu.

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam instalasi listrik, setiap konduktor harus diproteksi dengan gawai proteksi (sekering atau pemutus sirkit) yang harus dapat membuka sirkit dalam waktu yang tepat untuk melindungi peralatan listrik dari kerusakan akibat hubung singkat atau beban lebih.

Komponen gawai proteksi rangkaian listrik ini memiliki peranan penting dalam melindungi manusia dan peralatan listrik terhadap gangguan hubung singkat dan beban lebih. Unjuk kerja dari gawai proteksi direpresentasikan dengan kurva karakteristik beban terhadap waktu pemutusannya. Kinerja dari sekering dan pemutus sirkit dipengaruhi dari besar dan lamanya arus beban lebih. Selain itu temperatur ruang akan mempengaruhi waktu pemutusan gawai proteksi tersebut.

Dalam perencanaan instalasi listrik, suatu ruangan dapat dikelompokkan menjadi ruangan normal, ruangan kerja listrik, ruang berdebu, ruangan dengan bahaya ledakan gas, ruangan dengan bahaya ledakan debu, ruangan bahaya kebakaran serat, ruangan dengan gas atau debu yang korosif, ruangan lembab, ruangan panas, ruangan perusahaan kasar dan ruangan radiasi.

Untuk ruangan panas, peralatan instalasi yang digunakan harus sesuai/ tahan terhadap kenaikan suhu. Garniwa dan kawan-kawan (2007) telah membahas pengaruh kenaikan suhu hanya untuk pemutus sirkit (MCB) instalasi penerangan saja (tipe L) dengan suhu maksimum 57°C . Pada penelitian ini akan dianalisis lebih lanjut perbandingan untuk tiga jenis gawai proteksi yaitu sekering lebur, sekering otomatis dan pemutus sirkit. Demikian juga simulasi kenaikan suhu ruangan akan dibuat mendekati suhu maksimum kemampuan penghantar. Berdasarkan PUIL 2011, kemampuan penghantaran kabel berbahan tembaga umumnya maksimum 70°C .

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka untuk penelitian ini dapat dirumuskan beberapa hal, yaitu :

- Bagaimana pengaruh kenaikan suhu terhadap waktu pemutusan sekering otomatis dan pemutus sirkit pada instalasi listrik
- Bagaimana unjuk kerja pemutus sirkit dan sekering otomatis untuk gangguan beban lebih terhadap kenaikan suhu.

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah tersebut, maka penelitian eksperimental ini bertujuan :

- Mengidentifikasi pengaruh kenaikan suhu terhadap waktu pemutusan sekering otomatis dan pemutus sirkit pada instalasi listrik
- Membandingkan unjuk kerja pemutus sirkit dan sekering otomatis untuk gangguan beban lebih terhadap kenaikan suhu.

BAB 2.TINJAUAN PUSTAKA

Dalam instalasi listrik, arus yang mengalir dalam suatu konduktor dapat menimbulkan panas. Supaya suhu penghantar tidak menjadi terlalu tinggi, maka nilai arus yang mengalir tersebut harus dibatasi. Untuk mengamankan instalasi listrik tersebut maka digunakan gawai proteksi. Jenis gawai proteksi yang umum digunakan untuk instalasi listrik adalah pengaman lebur (sekering) atau pemutus sirkit. Dalam model pengaman listrik ini dikenal 3 jenis alat pengaman / gawai proteksi yaitu:

1. Sekering Lebur
2. Sekering Otomatis
3. Pemutus Sirkit

Gawai proteksi tersebut umumnya digunakan untuk keadaan-keadaan seperti berikut ini, yaitu :

- Mengamankan hantaran, peralatan listrik / motor listrik terhadap beban lebih
- Pengamanan terhadap hubung singkat antara fasa atau antara fasa dan netral terhadap hubungan singkat dalam peralatan atau motor listrik
- Pengaman terhadap hubungan singkat dengan body peralatan atau mesin

2.1 Sekering Lebur (Pengaman Lebur)

Sekering atau pengaman lebur sering kita jumpai pada instalasi listrik model lama dimana cara kerjanya yaitu kawat lebur yang berada di dalam rumah sekering akan lebur putus ketika terjadi konsleting. Pada pemakaiannya sekering model ini dianggap kurang efisien karena sering kali mengalami putus ketika konslet dan mengharuskan kita mengganti dengan yang baru.

Pengaman lebur harus memutuskan rangkaian yang diamankan kalau arusnya menjadi teralu besar. Sebuah pengaman lebur terdiri dari rumah sekering, tudung sekering, pengepas patron dan patron lebur. Bagian-bagian dari pengaman lebur dapat dilihat pada Gambar.2.1

BAB 3. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Bengkel Listrik PS Teknik Listrik Politeknik Negeri Ujung Pandang. Kegiatan penelitian ini memanfaatkan waktu selama kurang lebih delapan bulan. Secara detail tahapan-tahapan penelitian ini antara lain :

a. Tahap Persiapan

Pada tahap ini, semua peralatan, alat ukur serta ruangan (*chamber*) dirangkai. Untuk pengkondisian suhu ruangan digunakan beberapa lampu pijar.

b. Tahap Pengujian

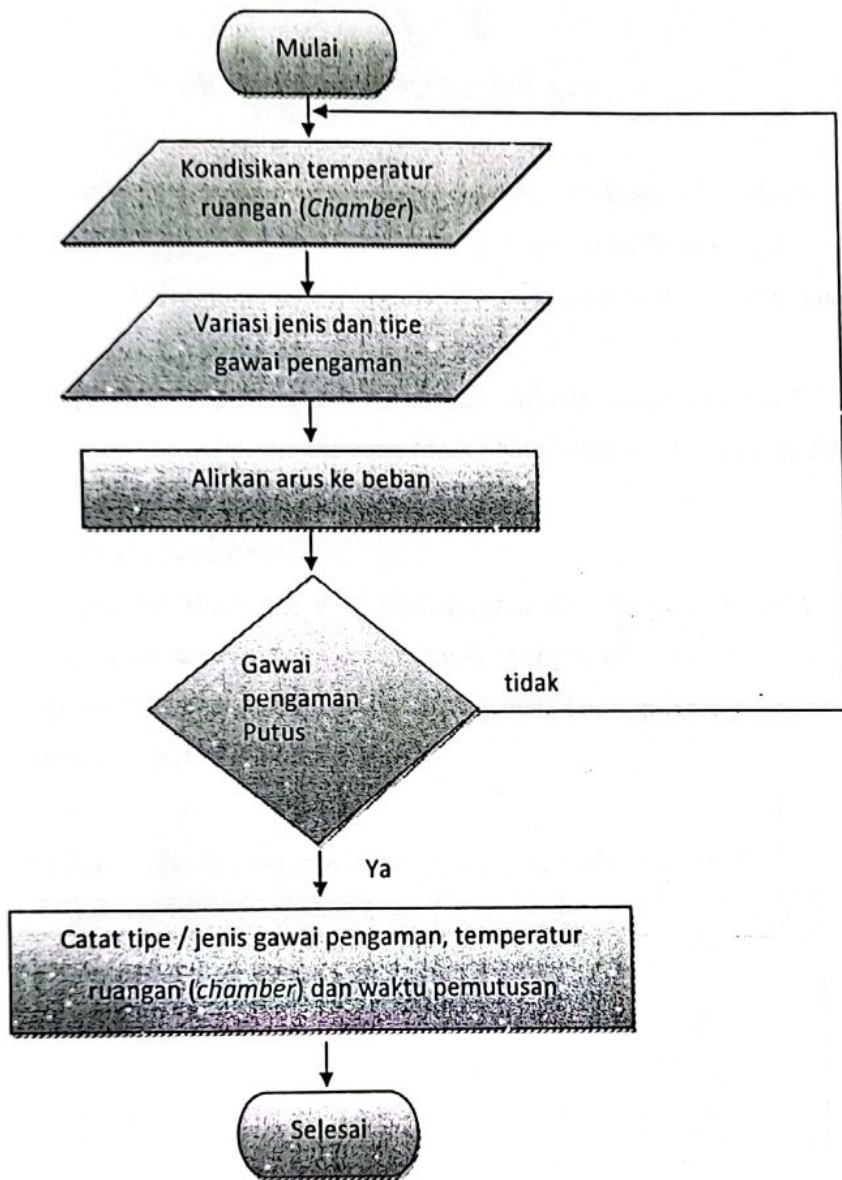
Melakukan pengamatan pada alat ukur arus listrik, temperatur ruangan, waktu pemutusan gawai pengaman. Temperatur ruangan (*chamber*) dikondisikan pada suhu ruangan, 30⁰ C, 40⁰ C dan 50⁰ C, Pengujian ini dilakukan untuk dua jenis gawai pengaman (pemutus sirkit dan sekering otomatis). Diagram alir tahap pengujian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.

c. Tahap Analisis Hasil Pengujian

Melakukan analisis data hasil eksperimen pengaruh suhu ruang terhadap waktu pemutusan pemutus sirkit dan sekering. Analisis dilakukan untuk variasi temperatur ruang serta perbandingan jenis dan tipe gawai pengaman.

d. Tahap Penyusunan Laporan

Setelah penelitian eksperimental dilakukan serta analisis hasil pengujian, maka disusunlah tulisan dalam bentuk laporan lengkap penelitian.



Gambar 3.1 Diagram alir tahap pengujian

BAB 4. HASIL YANG DICAPAI

Penelitian ekperimental ini dilaksanakan di Bengkel Teknik Listrik Politeknik Negeri Ujung Pandang. Foto pengujian dari penelitian eksperimental ini dapat dilihat pada lampiran. Jenis gawai pengaman yang digunakan untuk pengujian yaitu :

- Gawai pemutus sirkit buatan Schneider Electric tipe C2, CL4 dan CL6 .
- Sekering otomatis buatan Matsuka Model No : S101 – 2 A, 4 A dan 6A

4.1 Tahanan Gawai Pengaman

Untuk mendapatkan data awal nilai tahanan dari berbagai gawai pengaman (Pemutus sirkit dan sekering otomatis), maka pengukuran dilakukan pada suhu ruangan. Data hasil pengukuran nilai rata-rata tahanan dari tiap jenis gawai pengaman dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Nilai tahanan gawai pengaman pada suhu ruangan (28⁰ C)

No	Jenis Gawai	Nilai tahanan
1	Pemutus Sirkit 2 A	1,1 ohm
2	Pemutus Sirkit 4 A	1,1 ohm
3	Pemutus Sirkit 6 A	1,1 ohm
4	Sekering otomatis 2 A	0.9 ohm
5	Sekering otomatis 4 A	0.9 ohm
6	Sekering otomatis 6 A	0.9 ohm

Untuk mendapatkan karakteristik gawai pemutus sirkit dan sekering otomat terhadap kenaikan suhu, maka ruang uji (*chamber*) dikondisikan pada suhu 30⁰ C, 40⁰ C dan 50⁰ C. Dari hasil pengujian terlihat bahwa ketika suhu dinaikkan, maka nilai tahanan dari pemutus sirkit dan sekering otomatis menjadi kecil (nilai

BAB 5. KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian eksperimental pengaruh suhu ruang terhadap waktu pemutusan sekering dan pemutus sirkit pada instalasi listrik dapat disimpulkan antara lain :

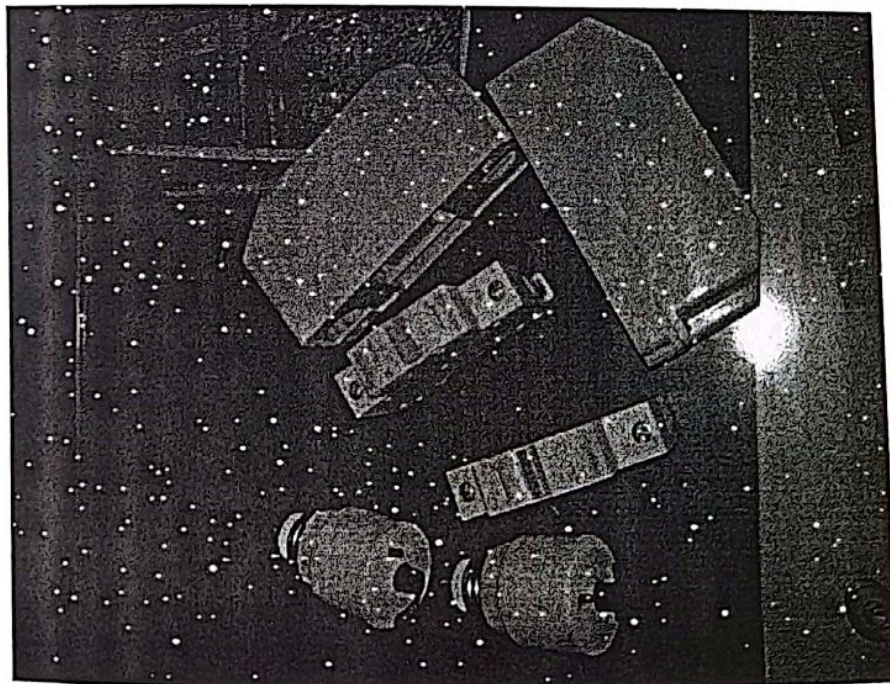
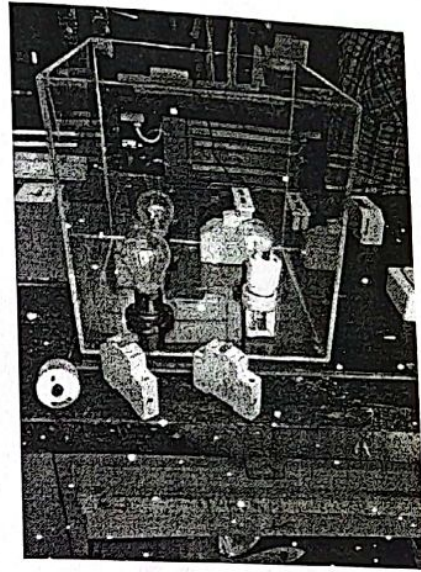
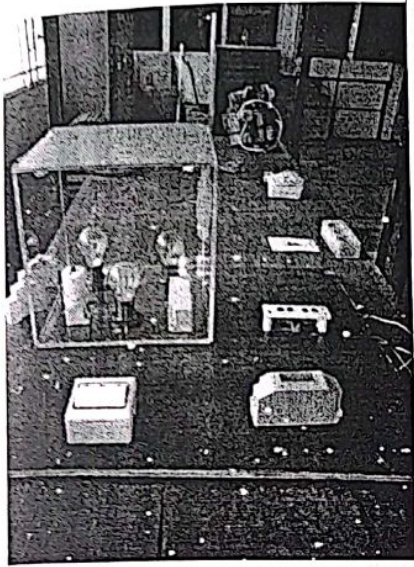
1. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa jenis bimetal yang digunakan pada kedua jenis benda uji (Gawai pemutus sirkit buatan Schneider Electric dan Sekering otomatis buatan Matsuka) merupakan elemen dengan koefisien suhu negatif.
2. Bilamana terjadi kenaikan suhu ruang, maka waktu pemutusan dari pemutus sirkit dan sekering otomatis akan menjadi lebih cepat.

5.2 Saran

Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, maka perlu penggunaan alat ukur milliohm-meter serta alat injeksi arus listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Garniwa I, Sudiarto B & Farahatan N, 2007., "*Analisis pengaruh temperatur ruang terhadap pemutusan gawai pemutus tenaga listrik*". Proceeding Seminar Nasional Teknik Ketenagalistrikan (SNTK) , Universitas Hasanuddin, Makassar
- *Standar Handbook for Electrical Engineer*", McGraw-Hill
- Harten, P.V. 1991., "*Instalasi Listrik Arus Kuat I*". Bina Cipta, Bandung
- Thompson, F.G.1992. "*Electrical Installation and Workshop Technology*", Longman Scientific & Technical



Peralatan pengujian