

## PENGGUNAAN DAN PEMILIHAN PENGAMAN *MINI CIRCUIT BREAKER* (MCB) SECARA TEPAT MENYEBABKAN BANGUNAN LEBIH AMAN DARI KEBAKARAN AKIBAT LISTRIK

I Ketut Wijaya

Staf Pengajar Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Email: wijaya@ee.unud.ac.id

Kampus Bukit Jimbaran Bali, 80361

### Intisari

Diperlukan suatu penelitian tentang alat pengaman yang sederhana dan sangat diperlukan untuk menjaga instalasi rumah agar menjadi aman. Tidak jarang akibat ketidaktahuan tentang listrik akan berakibat fatal. Alat pengaman sederhana ini *Mini Circuit Breaker* atau MCB banyak dijual dipasaran

Yang menjadi masalah adalah jika membeli suatu alat pengaman MCB : harus tahu kapasitas, berapa harga, kualitas, dilihat secara seksama dan bila perlu dicoba. Begitu banyak macam dan ragam merek dari alat pengaman MCB ini, sehingga perlu suatu penelitian, betulkah alat pengaman ini dapat andal dan aman jika dipergunakan.

Penelitian mempergunakan MCB MG, MCB Daiko dan MCB King's. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan beban yang sama pada masing-masing kapasitas didapat hasil selisih waktu putus antara MCB MG 2A dan MCB Daiko 2A sebesar  $(109,800 \pm 31,428)$  detik dan  $t = 0,001$ . Pada MCB MG 4A dan MCB King's 4A didapat selisih waktu putus sebesar  $(126 \pm 64,293)$  detik dan  $t = 0,012$ . Untuk MCB MG 6A dan MCB King's 6A didapat selisih waktu putus sebesar  $(126,920 \pm 12,982)$  detik dengan  $t = 0,000$ . Sedangkan untuk MCB MG 10A dan MCB King's 10A didapat selisih waktu putus sebesar  $(116,200 \pm 45,899)$  detik dengan  $t = 0,005$ . Keempat nilai penelitian MCB ini menghasilkan nilai yang berbeda dan sangat bermakna. Dari ketiga MCB yang dipergunakan sebagai sampel penelitian hanya MCB MG yang memiliki waktu putus sedangkan MCB Daiko dan MCB King's memiliki waktu putus = 0 detik (gagal putus). Dengan demikian dari ketiga MCB yang mengalami penelitian hanya MCB MG yang pantas sebagai alat pengaman. Cara memilih alat pengaman sebaiknya dipilih secara seksama, memeriksa kapasitas, merek, kualitas dan alat pengaman MCB dipilih tidak berdasarkan harga yang murah

**Kata Kunci :** *Mini Circuit Breaker* (MCB), Waktu Putus dan Beban

### 1. PENDAHULUAN

Listrik dapat dipergunakan sebagai alat ukur dari kemajuan suatu bangsa. Kemajuan suatu bangsa dapat diukur dari target penggunaan daya listriknya. Penggunaan daya listrik sangatlah sederhana, jika persyaratannya dapat dipenuhi. Ada petunjuk dari penggunaan daya listrik tersebut yaitu berdasarkan PUIL (Petunjuk Umum Instalasi Listrik) yang dikeluarkan oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN). Dalam PUIL dapat dilihat petunjuk cara pemasangan instalasi listrik secara benar. Jika telah dipenuhi semua persyaratan yang menjadi ketentuan maka instalasi dianggap memenuhi syarat keamanan seperti : pemasangan stop kontak, saklar, pemakaian kabel standar, fitting lampu, alat pengaman dan cara pasang yang benar.

Tetapi apakah alat instalasi ini tersedia dan telah memenuhi standar pemakaian yang menjadi ketentuan seperti terpenuhinya standar SPLN, LMK, SNI dan lain sebagainya. Banyak sekali alat-alat listrik yang ada dipasaran tidak memenuhi standar ini yang walaupun telah ada tulisan SNI pada bungkusnya, seperti pada lampu-lampu hemat energi. Begitu pula pada kabel, isolasi dan alat pengamannya. Dapat dibayangkan jika hal ini dibiarkan, maka yang rugi

adalah konsumen pemakai. Dalam instalasi listrik banyak factor penyebab dari kurang amannya instalasi yang terpasang. Demikian pula alat pengaman seperti *Mini Circuit Breaker*. Alat pengaman ini penentu aman tidaknya suatu instalasi listrik. Untuk itu dalam pemilihan alat pengaman harus berhati-hati Yang menjadi pokok permasalahan disini adalah bagaimana jika terjadi suatu masalah listrik (hubungan pendek) instalasi dan rumah akan menjadi aman.

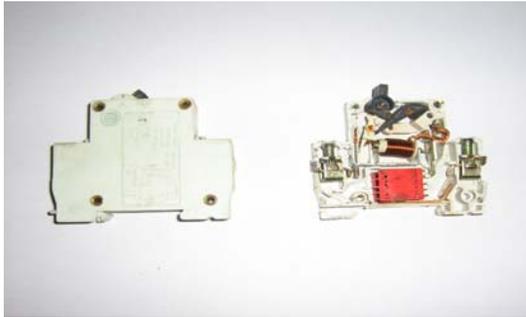
Karena banyaknya alat-alat instalasi yang dijual dipasaran dengan berbagai merek, harga dan kualitas yang berbeda, perlu diadakan suatu penelitian agar didapat suatu gambaran tentang alat pengaman *Mini circuit breaker* (MCB) yang menjadi pertahanan terakhir betul-betul dapat diandalkan dari hubungan pendek akibat kesalahan dari dalam maupun dari luar sistem instalasinya.

### 2. MATERI DAN METODE

#### 2.1 *Mini Circuit Breaker* (MCB)

Alat pengaman otomatis yang dipergunakan untuk membatasi arus listrik. Alat pengaman ini dapat juga berguna sebagai saklar. Dalam penggunaannya, pengaman ini harus disesuaikan dengan besar listrik yang terpasang. Hal ini adalah

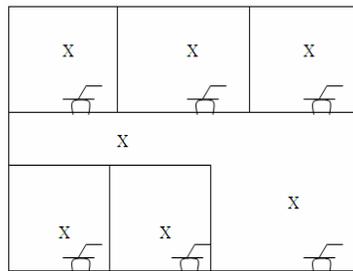
untuk menjaga agar listrik dapat berguna sesuai kebutuhan.



Gambar 2.1 Mini Circuit Breaker

**2.2 Perhitungan Pemakaian Daya dan Pengaman pada Instalasi Listrik**

Dalam menentukan besarnya daya yang diperlukan oleh konsumen, adalah dengan cara menggambar bangunan tersebut dengan komposisi peletakan saklar dan stop kontak yang telah ditentukan.

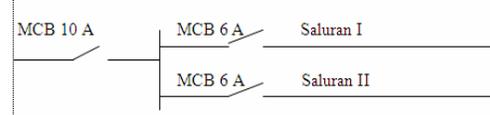


Gambar 2.2 : Denah rumah dan instalasi listrik

Tabel 2.1 Penentuan jumlah beban.

	Lampu (X) (25 watt)	Stop Kontak (16 A)	Jumlah
Saluran I	75	900	975.
Saluran II	100	900	1,000.
Jumlah Beban	175	1.800	1,975.

Untuk permintaan daya pada kebutuhan ini, perlu adanya penyesuaian daya yang ditawarkan oleh Perusahaan Listrik Negara sebagai produsen listrik. Dimana daya listrik yang ditawarkan untuk perumahan adalah : 450 VA, 900 VA, 1.300 VA, 2.200 VA dan seterusnya. Dengan demikian maka daya yang diminta adalah sebesar 2.200 VA.



Gambar 2.3. Kapasitas MCB yang terpasang

Seperti halnya permintaan daya ke Perusahaan Listrik Negara, demikian pula pengaman yang dipasang harus disesuaikan dengan kapasitas pengaman yang ada dipasaran.

Jika melalui perhitungan didapat :

1. Pada saluran I, dimana daya terpasang 975 VA, maka pengaman yang harus dipasang adalah 975 VA dibagi 220 V sama dengan 4,43 A ≈ 6 A.
2. Pada saluran II, dimana daya terpasang 1.000 VA, maka pengaman yang harus dipasang adalah 1.000 VA dibagi 220 V sama dengan 4,55 A ≈ 6 A.
3. Untuk sumbernya mempergunakan pengaman sebesar : 1.975 VA dibagi 220 V sama dengan 8,97 A ≈ 10 A.

$$\text{Rumus : } V = \frac{VA}{Arus}$$

Dengan :

- V = Tegangan terpakai (volt)
- VA = Daya terpakai (volt- ampere)
- Arus = Beban terpakai (ampere)

Penentuan pengaman terpasang disesuaikan dengan pengaman yang ada dipasaran adalah 2 A, 4 A, 6 A, 10 A, 16 A dan seterusnya .

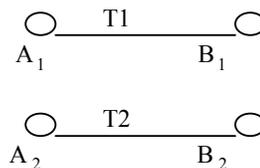
**2.3. METODE**

**2.3.1 Tempat dan waktu penelitian**

Penelitian dilakukan dlaboratorium PS Teknik Elektro UNUD Jimbaran dari bulan Juli sampai September 2007.

**2.3.2 Rancangan penelitian**

Penelitian ini bersifat eksperimental sama subyek .



Gambar 2.4 Rancangan Penelitian

- A<sub>1</sub> = MCB A kapasitas 1
- B<sub>1</sub> = MCB B kapasitas 1
- A<sub>2</sub> = MCB A kapasitas 2
- B<sub>2</sub> = MCB B kapasitas 2

**2.3.3 Cara pengambilan data**

Penelitian mempergunakan masing-masing 5 buah MCB dengan merek berbeda. Cara pengambilan data, MCB dites dengan membebani melebihi kapasitas dan beban yang diberikan pada kedua MCB, sama. Diukur waktu lepas dari MCB. Kemudian waktu lepas dibandingkan pada masing-masing MCB. Waktu lepas tersebut dites dengan statistik uji-t.

**3. HASIL DAN ANALISIS HASIL**

**3.1 MCB MG**

Tabel 3.1 Data beban dan waktu putus MCB MG

N0.	MCB (MG)	Rerata	SD
1	Beban(2A)	3,768	0,011
	Waktu Putus(2A)	109,800	31,428
2	Beban(4A)	6,694	0,026
	Waktu Putus(4A)	26.000	64,292
3	Beban(6A)	9,590	0,000
	Waktu Putus(6A)	126,920	12,982
4	Beban(10A)	15,586	0,013
	Waktu utus(10A)	116,200	45,900

Melihat hasil penelitian yang didapat pada MCB MG, dapat dikatakan MCB MG ini masih layak untuk dipergunakan sebagai pengaman, karena MCB MG masih memiliki waktu putus yang cukup cepat dalam hitungan detik.

**3.2 MCB DAIKO DAN KING'S**

Tabel 3.2 Data beban dan waktu putus MCB Daiko dan King's

No.	MCB	Yang Ukur	Rerata	SD
1	Daiko	Beban	3,768	0,011
		Waktu Putus (2A)	0,000	
2	King's	Beban	6,694	0,026
		Waktu Putus (2A)	0,000	
3	King's	Beban	9,590	0,000
		Waktu Putus (2A)	0,000	
4	King's	Beban	15,586	0,013
		Waktu Putus (2A)	0,000	

Untuk MCB Daiko dan King's, setelah dilakukan pengesanan ternyata kedua MCB ini tidak memiliki waktu putus (gagal), dimana beban telah disamakan dengan MCB MG

**3.3 Analisis MCB MG antara MCB Daiko dan MCB King's**

Tabel 3.3 Hasil analisis Waktu putus MCB MG, Daiko dan King's

No.	MCB	Beda Rerata	SD	t
1	MG 2A	109,800	31,428	0,001
	Daiko 2A			
2	MG 4A	126,000	64,292	0,012
	King's 4A			
3	MG 6A	126,920	12,982	0,000
	King's 6A			
4	MG 10A	116,200	45,899	0,005
	King's 10A			

Dari hasil analisis yang dilakukan dengan mempergunakan uji t, dapat terlihat dengan jelas perbedaan hasil yang didapat antara MCB-MCB tersebut.

**4. PEMBAHASAN**

**4.1 Fungsi dari Pemasangan Alat Pengaman Mini Circuit Breaker (MCB)**

Kepentingan melakukan suatu penelitian adalah agar kita mendapat jawaban yang dapat dipergunakan sebagai acuan dalam memilih suatu alat pengaman yang betul-betul baik dan handal. Adapun Fungsi dari pemasangan *Mini Circuit Breaker* (MCB) adalah sebagai alat pengaman ataupun sebagai pembatas arus yang lewat pada saluran yang dimaksud. *Mini Circuit Breaker* (MCB) dipergunakan dan dipasang pada saluran awal sebelum saluran diberikan beban. Untuk MCB dengan kapasitas tertentu, semestinya memiliki kemampuan lepas dengan beban maksimal tertentu pula, tetapi kenyataan setelah diadakan suatu penelitian sebagai pembatas arus, MCB sering melepas arus melebihi kapasitas yang tertera pada alat tersebut.. Hal ini tentu sangat berpengaruh terhadap perencanaan dalam penentuan besar dan kecilnya diameter dari saluran (kabel) itu sendiri.

**4.2 Cara Pemilihan Pengaman Mini Circuit Breaker (MCB) Teruji Secara Teknis**

Hasil penelitian pada MCB MG 2A dan MCB Daiko 2A pada beban yang sama didapatkan selisih waktu putus sebesar (109,800±31,428) detik dan t=0,001, hal ini menunjukkan terlalu jauh perberdaan waktu putus kedua MCB tersebut, akibat waktu putus yang gagal pada MCB Daiko sehingga dapat dikatakan kualitas dari alat pengaman tersebut bermutu sangat rendah. Pada MCB MG 4A dan MCB King's 4A didapat selisih waktu putus sebesar (126±64,293) detik dan t=0,012. Pada kondisi ini juga terdapat perbedaan waktu putus yang sangat besar diantara kedua MCB tersebut akibatagalnya

waktu putus dari MCB King's. Untuk MCB MG 6A dan MCB King's 6A terdapat pula perbedaan waktu putus ( $126,920 \pm 12,982$ ) detik dengan  $t = 0,000$ . Demikian pula pada MCB MG 10A dan MCB King's 10A terdapat terdapat perbedaan waktu putus ( $116,200 \pm 45,899$ ) detik dengan  $t = 0,005$ . Dari hasil penelitian secara keseluruhan didapatkan bahwa MCB MG layak untuk dipergunakan sebagai alat pengaman yang cukup aman. Sedangkan MCB Daiko dan King's pada penelitian ini memiliki waktu putus = 0 detik (gagal putus) atau tidak layak dipergunakan sebagai pengaman. Untuk hal ini sebaiknya sebagai konsumen (pemakai) agar tidak sengaja untuk memilih alat pengaman yang kurang bermutu atau tergiur oleh harga murah alat pengaman tersebut. Jika harga terlalu murah sudah tentu kualitasnyapun pasti diragukan. Dengan ini sebagai alat pengaman seharusnya bermutu baik dan memiliki waktu putus sesuai kapasitas yang tertera pada alat tersebut.

## 5. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Dari uraian di atas dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari hasil penelitian keseluruhan alat pengaman MCB dapat diasumsikan bahwa MCB bermerek MG jauh lebih baik dan layak untuk dipergunakan sebagai alat pengaman dibandingkan MCB merek Daiko dan King's.
2. Cara memilih alat pengaman sebaiknya dipilih secara seksama, diperiksa kapasitas, merek dan kualitasnya.
3. Alat pengaman MCB dipilih berdasarkan kebutuhan daya yang diinginkan.
4. Alat pengaman MCB dipilih tidak berdasarkan harga murah.

### 5.2 Saran

Sebaiknya dalam memilih alat pengaman MCB untuk rumah sebaiknya berkualitas, tidak berdasarkan harga murah, dipilih secara seksama, bila perlu dites dan cara pemasangannyapun harus sesuai aturan yang dikeluarkan Perusahaan Umum Listrik Negara.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bakta I M. , 1997. Rancangan Penelitian. Penataran Sehari: Tentang Metode Penelitian. Denpasar: Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
- [2] Dedy Rusmadi, 1996. Belajar Instalasi Listrik. Cimahi 28 September 1996. Penerbit CV. Pionir Jaya Bandung.
- [3] Hadi, S. 1995. *Metodologi Reasearch* Jilid IV. Yogyakarta : Penerbit Andi Offset.
- [4] Harten dan Setiawan, E., 1980. Instalasi Listrik Arus Kuat 1. Binacipta Bandung.

- [5] Harten dan Setiawan, E., 1980. Instalasi Listrik Arus Kuat 2. Binacipta Bandung.
- [6] Isaac, S. & Michael, W.B., 1971. *Handbook in Research and Evaluation, A Colection of Principles, Methods and Strategies Useful in Education and The Behavioral Sciences*. California : Robert R. Knaap Publisher.
- [7] Soewardjo, S., 1978. Informasi Kelistrikan Untuk Penerangan-Tenaga-Jaringan. Penerbit Bina Ilmu Offset, Surabaya.
- [8] Taib Sutan Sati, M., 1983. Buku Polyteknik. Penerbit Sumur Bandung.