

Kegiatan Belajar 7

Diskriminasi Perangkat Proteksi Magnetik Termal



**KEMENTERIAN
PENDIDIKAN DAN
KEBUDAYAAN**



BBPPMPV BMTI

1. Diskriminasi Perangkat Proteksi Magnetik Termal

1.1. Definisi

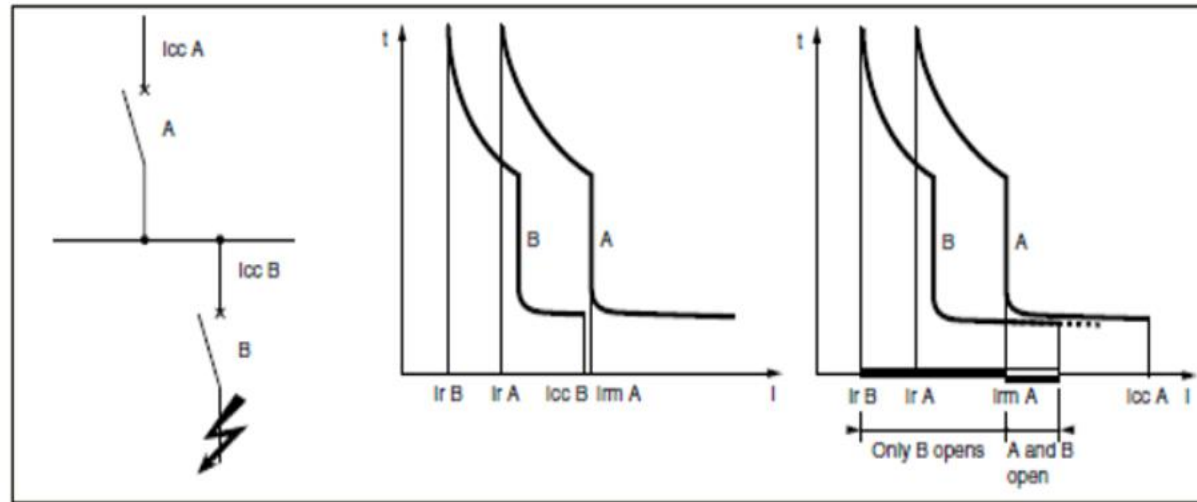
Ada diskriminasi peralatan proteksi jika terjadi kesalahan pada suatu titik jaringan, kesalahan dieliminasi oleh perangkat proteksi secara cepat yang terletak tepat di hulu (arah sumber/upstream). Istilah lain yang serupa adalah koordinasi antara peralatan proteksi.

Untuk pemutus sirkuit magnetik termal, hanya diskriminasi arus dan waktu yang dipilih. Kasus diskriminasi residual saat ini tidak ditangani, karena studi ini terbatas pada dua teknik yang disebutkan dan untuk kesalahan yang dihasilkan oleh arus lebih (overcurrents).



1.2. Jenis-jenis diskriminasi:

- Diskriminasi total: hanya pemutus sirkuit B terbuka, terlepas dari IC saat ini, hingga nilai I_{sc} , arus hubung singkat penuh pada titik ini.
- Diskriminasi parsial: B membuka nilai $I_c < I_{scB}$. Di luar nilai ini A dan B beroperasi secara bersamaan
- Tanpa diskriminasi. A terbuka sebelum B (atau A dan B secara bersamaan)



1.3. Teknik-teknik diskriminasi

Teknik-teknik ini didasarkan pada penggunaan 2 parameter pemutus sirkuit:

- I_m , nilai arus pemutusan,
- t_d , waktu pemutusan.

1.4. Diskriminasi Arus

Diskriminasi arus mengimplementasikan perangkat cepat dan menggunakan kejutan pada setting ambang (thresholds) pelepasan magnetik. I_m . Ini dikonkretkan oleh pergeseran arus kurva yang melengkung. Ini akan diperoleh oleh perbedaan antara peringkat perangkat (rasio $> 1,6$). Sebagai bagian dari maket (mock-up), itu adalah satu-satunya kemungkinan yang tersedia, karena perangkat tidak memiliki penyesuaian.



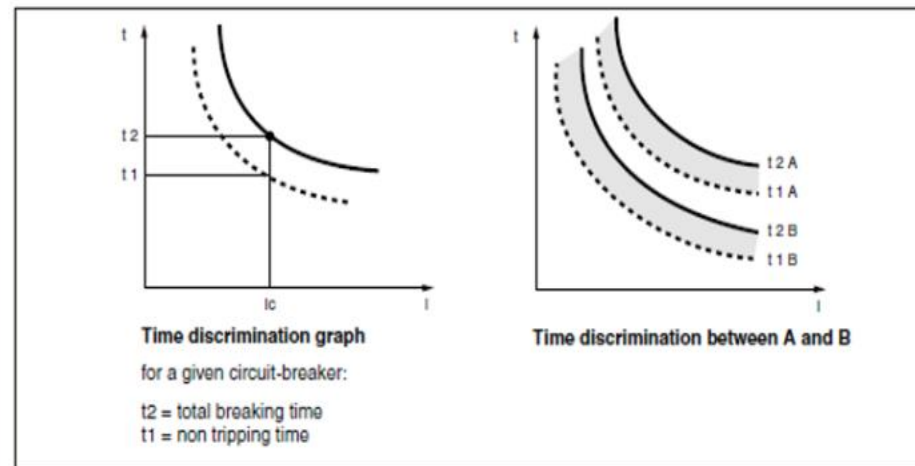
2. Diskriminasi waktu

Diskriminasi waktu didasarkan pada pergeseran waktu pemutusan (tripping time) antara pemutus sirkuit hulu (arah sumber/upstream) dan hilir (arah beban/downstream). Setiap perangkat didefinisikan, pada arus yang diberikan, dengan waktu t_1 non tripping dan dengan total waktu putus t_2 .

Diskriminasi waktu diperoleh ketika hubungan berikut diperoleh: t_1 (dari A) $>$ t_2 (dari B)

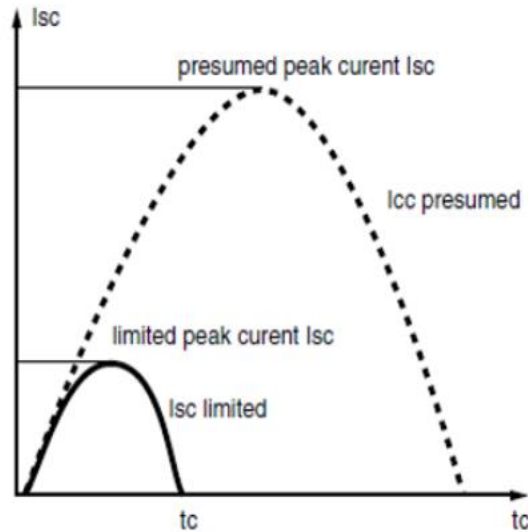
Perangkat hulu (upstream) harus dapat menunda waktu pemutusan (mis. Setting tunda waktu dengan notch).

Catatan: Penundaan yang disengaja ini tidak dimungkinkan pada perangkat yang dipasang pada mock-up.

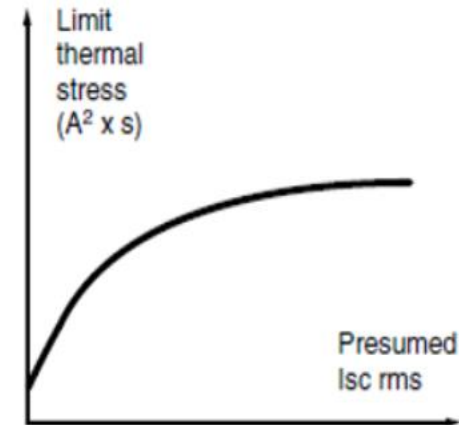
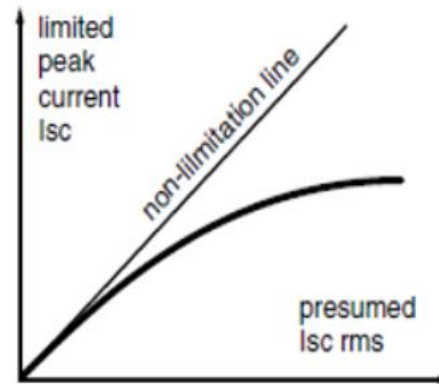


3. Limitasi

Kapasitas limitasi dari pemutus tenaga(circuit-breaker) menyatakan kapasitasnya yang bervariasi untuk hanya dilewati arus hubung singkat arus yang lebih kecil dari arus gangguan prospektif.



Limitasi arus puncak I_c sesuai dengan kekuatan rms dari arus hubung singkat prospektif I_p



Limitasi tekanan termal (dari kabel) menurut I_p (lihat kurva Panduan Distribusi)



3.1. Keuntungan dari limitasi

Limitasi arus hubung singkat menyiratkan konsekuensi berikut:

- pengurangan amplitudo I_{sc} ,
- pengurangan waktu aliran arus ini, di pemutus tenaga (circuit-breaker) dan instalasi.

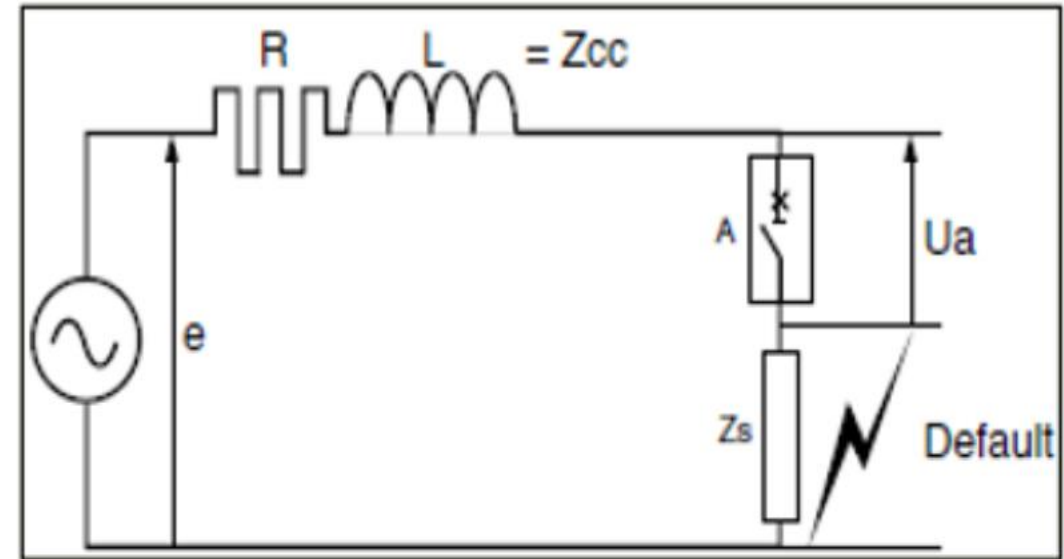
Keuntungan dari limitasi adalah:

- penghematan produksi pemutus tenaga (circuit-breaker), jika digunakan dengan teknik kaskade,
- meminimalkan efek arus gangguan dalam instalasi (efek mekanik, elektromagnetik dan termal),
- kontribusi untuk peningkatan proteksi instalasi.



3.2. Prinsip

- U_a : tegangan busur dibuat ketika kontak pemutus tenaga A terbuka
- Z_s : beban, titik munculnya kesalahan
- Z_{cc} : Impedansi hubung singkat
- i : aliran arus dalam rangkaian
- e : emf (ggl) saat hubung singkat



Untuk hubung singkat penuh, kita memiliki persamaan berikut:

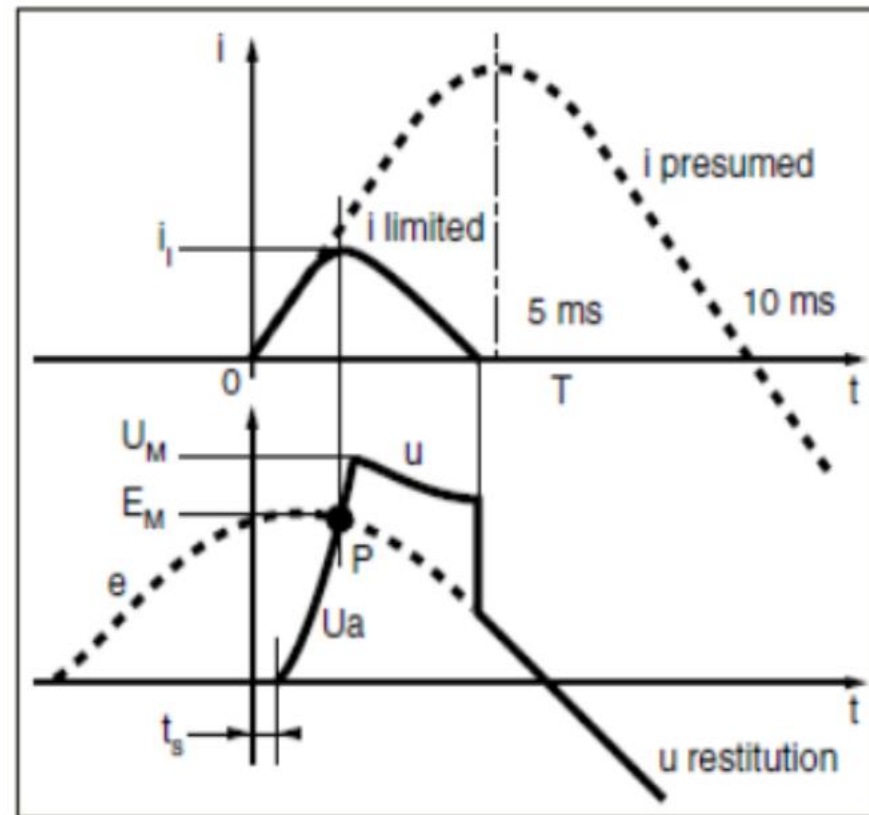
- $E = R \cdot i + L \cdot \frac{di}{dt} + U_a$, dimana E tegangan sumber.
- $R \cdot i$ dapat dianggap dapat diabaikan dibandingkan dengan $L \cdot \frac{di}{dt}$:
- $e = L \cdot \frac{di}{dt} + U_a$, Dengan demikian limitasi dicapai lebih mudah dan cepat menurunkan I_c



- Ketika $di/dt = 0$, arus mencapai nilai maksimum (= peak value), i.e. untuk $U_a = e$.

Lihat interpretasi dalam grafik yang berlawanan, di mana t_s adalah waktu ketika tegangan U_a muncul, i.e. dalam kasus pemutus tenaga, ketika kontak terbuka.

- Singkatnya, batasan akan benar ketika: $U_a \text{ max.} = U_M > E_M$ (sumber)



4. Kesimpulan

Tiga aturan harus dipenuhi untuk menjamin limitasi yang tepat:

Bertindak lebih awal- memutuskan dengan cepat – tepat sasaran

Act Early-Go Quickly-Aim High

