

LAMPIRAN
PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
NOMOR 7 TAHUN 2011
TENTANG
DESAIN SISTEM CATU DAYA DARURAT UNTUK REAKTOR DAYA

PERSYARATAN KHUSUS DESAIN SISTEM CATU DAYA DARURAT

Lampiran ini menguraikan tentang persyaratan khusus untuk desain sistem catu daya darurat (selanjutnya disingkat SCDD). Persyaratan khusus desain SCDD dibedakan menjadi 2 (dua) bagian, yaitu:

1. desain dan fitur sistem listrik; dan
2. desain dan fitur sistem nonlistrik.

Lampiran ini juga menguraikan persyaratan sistem dan komponen lain yang memiliki antarmuka dengan SCDD, khususnya struktur, sistem, dan komponen yang tidak penting untuk keselamatan dan pada sistem kendali yang kegagalannya dapat mempengaruhi fungsi SCDD.

A. Desain dan Fitur Sistem Listrik SCDD

Sistem listrik adalah sistem dan komponen yang diperlukan untuk membangkitkan dan mengkonversi daya listrik, dan mendistribusikan ke sistem keselamatan yang memerlukan.

Pada kondisi normal, sistem listrik dapat disuplai dari catu daya normal atau dari catu daya alternatif pada tapak.

Batas lingkup sistem listrik adalah:

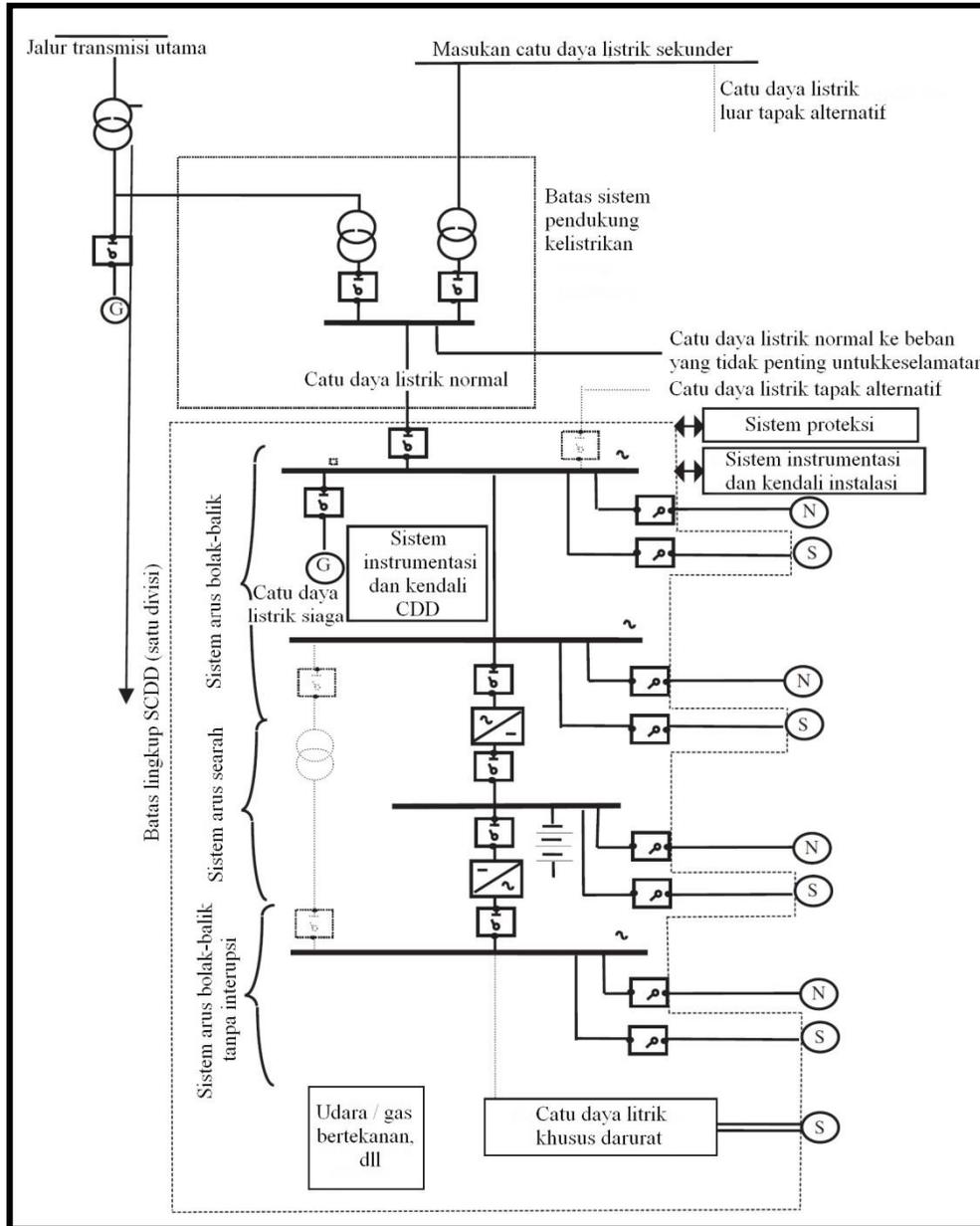
1. terminal masukan pada pemutus sirkit (*circuit breaker*) yang digunakan untuk menghubungkan sistem listrik ke catu daya normal dan catu daya alternatif;
2. terminal masukan untuk beban sistem keselamatan; dan
3. piranti isolasi dari beban yang bukan beban sistem keselamatan yang memperoleh catu daya listrik dari SCDD.

Batas lingkup sistem listrik secara skematik disajikan pada Gambar 1, Gambar 2 dan Gambar 3. Gambar 1 memberikan ilustrasi hubungan antara listrik yang dihasilkan generator utama reaktor daya, suplai listrik dari luar tapak (jaringan transmisi) sebagai catu daya normal, dan suplai listrik dari catu daya darurat (1 divisi). Gambar 2 dan Gambar 3 menggambarkan konfigurasi sistem listrik (2 divisi) terhadap catu daya normal dan suplai untuk beban sistem keselamatan.

Sistem listrik dibagi menjadi 3 (tiga) jenis sistem berdasarkan persyaratan catu daya untuk beban yang berbeda, yaitu:

1. Sistem catu daya arus bolak-balik untuk beban arus bolak-balik yang membolehkan terjadinya interupsi pada catu daya.
2. Sistem catu daya listrik arus searah yang mensuplai beban arus searah dari baterai tanpa interupsi.
3. Sistem catu daya listrik arus bolak-balik tanpa interupsi yang disuplai oleh sistem catu daya listrik arus searah pada SCDD dengan

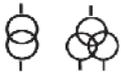
menggunakan inverter dan dihubungkan dengan sistem catu daya arus bolak-balik pada SCDD.



Keterangan simbol:



Generator



Trafo



Peralatan isolation dengan terminal (pemutus)



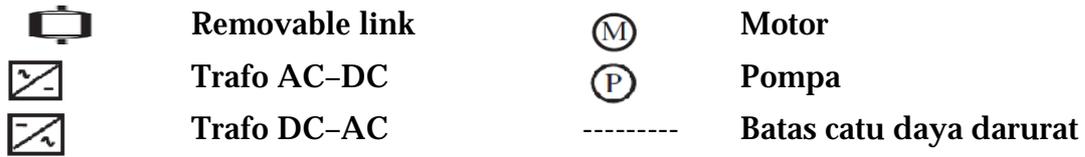
Baterai



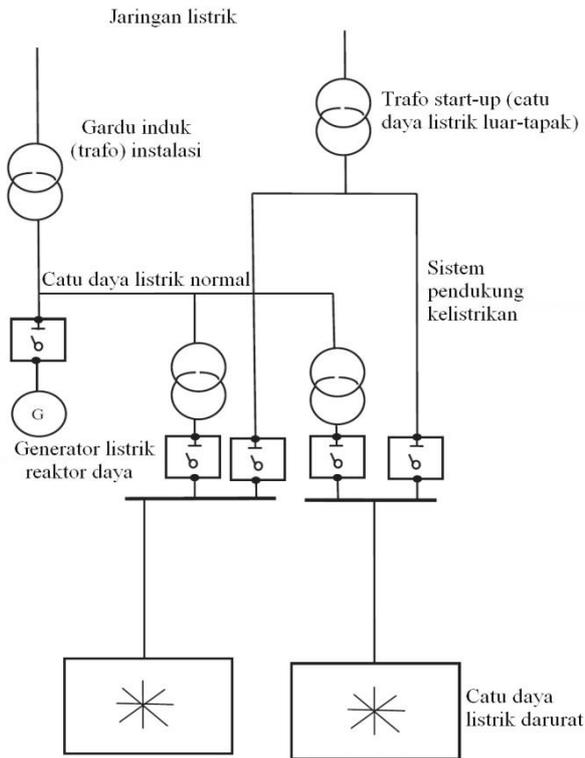
Beban sistem keselamatan dengan terminal masukan



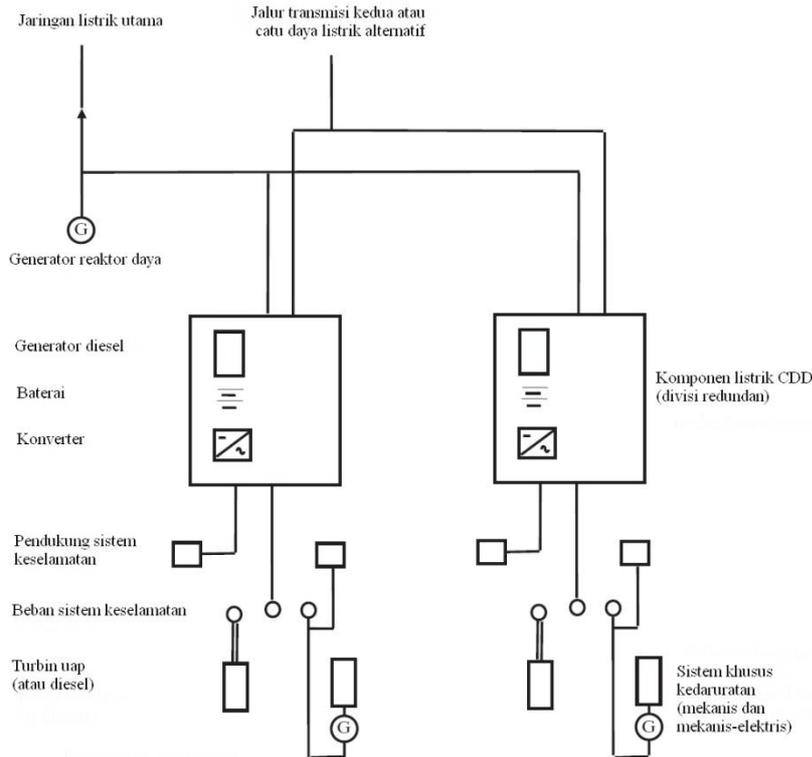
Beban di luar sistem keselamatan dengan terminal masukan.



Gambar 1. Batas lingkup sistem listrik darurat untuk 1 (satu divisi) dan antarmuka dengan catu daya listrik normal.



Gambar 2. Sambungan listrik dari luar tapak jaringan dan pengaturan sistem listrik dengan dua divisi 100%.



Gambar 3. Konfigurasi sistem listrik hingga dua divisi (trafo, pemutus, dsb tidak diperlihatkan).

1. Sistem Catu Daya Arus Bolak-Balik

Sistem catu daya listrik arus bolak-balik didesain menyediakan daya listrik arus bolak-balik untuk beban tertentu dalam kondisi operasi, kondisi kecelakan dasar desain dan kecelakaan yang melampaui dasar desain.

Sistem catu daya listrik arus bolak-balik dibagi menjadi divisi yang redundan. Setiap divisi harus tersusun atas:

- a. sambungan ke catu daya listrik normal,
- b. sambungan ke catu daya listrik alternatif di dalam instalasi,
- c. catu daya listrik siaga; dan
- d. sistem distribusi dan sirkit yang menuju beban sistem keselamatan.

Sistem catu daya listrik arus bolak-balik pada SCDD didesain menggunakan catu daya listrik normal dan catu daya listrik alternatif.

Catu daya listrik siaga didesain tidak digunakan untuk mensuplai daya listrik ke SCDD secara terus menerus.

Degradasi pada catu daya listrik normal dari setiap bus SCDD (seperti tegangan lebih, tegangan kurang, frekuensi lebih, frekuensi kurang) didesain mudah terdeteksi pada bus sistem catu daya listrik arus bolak-balik pada SCDD. Bus yang mendeteksi adanya degradasi, diputus secara otomatis dari catu daya listrik normal jika degradasi melebihi tingkat yang ditetapkan dalam persyaratan desain.