

INTISARI

Penggunaan energi baru terbarukan (EBT) saat ini sedang gencar dilakukan di seluruh dunia. Hal tersebut utamanya dilakukan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dari pembangkitan energi listrik. Pembangkit-pembangkit EBT, terutama pembangkit tenaga surya dan angin, tentu membawa perubahan kepada sistem yang telah ada. Generator berbasis elektronika daya akan semakin menggantikan generator sinkron konvensional. Meningkatnya penetrasi generator berbasis elektronika daya membuat kontribusi arus hubung singkat (SCC) akan semakin rendah. Hal ini tentu akan menimbulkan masalah. Ditambah lagi, mulai maraknya penerapan sistem transmisi tegangan tinggi arus searah (TTAS) atau *high voltage direct current* (HVDC) untuk menggantikan sistem transmisi tegangan tinggi arus bolak-balik (TTAB). TTAS menuntut sistem untuk memiliki rasio hubung singkat atau *short-circuit ratio* (SCR) tertentu untuk dapat bekerja. Salah satu cara untuk menguatkan sistem adalah pemasangan *synchronous condenser*. Penelitian ini mengevaluasi pengaruh pemasangan *synchronous condenser* dalam menguatkan sistem AC yang lemah untuk mendukung kinerja sistem transmisi HVDC. Sistem uji yang digunakan adalah HVDC dengan model MMC. Sistem uji dan perangkat *synchronous condenser* dimodelkan dalam perangkat lunak Typhoon HIL. Hasil simulasi dan analisis data menunjukkan bahwa *synchronous condenser* mampu menguatkan jaringan AC yang lemah melalui kompensasi daya reaktif sehingga mampu mendukung kinerja sistem transmisi HVDC secara optimal.

Kata kunci : transmisi HVDC, *synchronous condenser*, kekuatan jaringan, stabilitas tegangan

ABSTRACT

The use of new renewable energy is currently being intensively carried out throughout the world. This is mainly done to reduce greenhouse gas emissions from electricity generation. New renewable energy generators, especially solar and wind generators, certainly bring changes to the existing system. Generators based on power electronics will increasingly replace conventional synchronous generators. The increasing penetration of generators based on power electronics makes the contribution of short circuit current (SCC) even lower. This will cause problems. In addition, the widespread application of high voltage direct current (HVDC) transmission systems has begun to replace high voltage alternating current (HVAC) transmission systems. HVDC requires the system to have a certain short-circuit ratio (SCR) to work. One way to strengthen the system is to install synchronous condenser. This research evaluates the effect of implementing synchronous condenser to strengthen weak AC systems in order to support the performance of HVDC transmission systems. The test system used is HVDC system with MMC model. The test system and synchronous condenser device are modeled in the Typhoon HIL software. Simulation results and data analysis show that synchronous condenser is able to strengthen weak AC networks through reactive power compensation so that they can optimally support the performance of HVDC transmission systems.

Keywords : *HVDC transmission, synchronous condenser, system strength, voltage stability*