

Intisari

Pemerintah Indonesia mencanangkan Program 35.000 MW untuk mencukupi kebutuhan pertumbuhan beban di Indonesia termasuk di Jawa-Bali. Dalam dokumen RUPTL 2016-2025, PT.PLN merencanakan pembangunan pembangkit baru dengan total kapasitas 7.220 MW sebagai bagian dari proyek 35.000 MW dan saluran transmisi dari Tanjung Jati sampai Cibatu Baru yang diharapkan siap beroperasi di tahun 2019. Jika proyek pembangkit dapat diselesaikan tepat waktu, maka dibutuhkan saluran transmisi baru untuk menyalurkan daya ke sistem Jawa-Bali mengingat kapasitas saluran transmisi 500 kV eksisting sudah mendekati batas kapasitas. Pembangunan pembangkit dan transmisi di jalur utara Pulau Jawa tahun 2019 tentu akan mempengaruhi nilai keandalan sistem tenaga listrik karena akan merubah aliran daya pada saluran transmisi.

Perhitungan indeks keandalan sistem tenaga listrik dilakukan pada level hirarki II yang merupakan gabungan sistem pembangkit dan sistem transmisi. Perhitungan keandalan dimulai pada sisi pembangkitan dengan menghitung COPT dan *departure rate* pembangkit. Dilanjutkan menghitung hasil dari skema pelepasan saluran dan *departure rate* saluran pada sisi saluran transmisi. Kemudian analisis aliran daya dilakukan dengan mempertimbangkan hasil perhitungan keandalan sisi pembangkit dan transmisi. Dari analisis aliran daya diperoleh nilai indeks keandalan level hirarki II. Indeks keandalan sistem tenaga listrik yang digunakan adalah *expected energy not supplied* (EENS) yang menggambarkan besar energi yang tidak tersalurkan kepada konsumen selama satu tahun (MWh/tahun).

Hasil penelitian menunjukkan nilai indeks keandalan komposit EENS Sistem Jawa-Bali 500 kV berkaitan dengan pengembangan pembangkit dan saluran transmisi baru di jalur utara Pulau Jawa tahun 2019 adalah sebesar 5.771,39 MWh/tahun. Rasio EENS (nilai EENS dibandingkan dengan nilai konsumsi energi pada Sistem Jawa-Bali 500 kV) tahun 2019 adalah sebesar 0,0045%. Besar penambahan pembangkitan, dan perubahan aliran daya pada saluran transmisi mempengaruhi keandalan sistem tenaga listrik Jawa-Bali 500 kV tahun 2019. Semakin besar penambahan pembangkitan pada sistem maka semakin besar aliran daya pada saluran transmisi. Pelepasan saluran transmisi pada sistem dapat meningkatkan nilai EENS sehingga menyebabkan kualitas keandalan sistem berkurang. Nilai EENS Sistem Jawa-Bali 500 kV untuk perencanaan tahun 2020-2022 mengalami perubahan dibandingkan tahun 2019. Sistem tahun 2020 mengalami penurunan nilai EENS dikarenakan terdapat penambahan pembangkit. Sedangkan untuk tahun 2021 dan 2022 mengalami kenaikan nilai EENS. Hal ini disebabkan tidak terdapat penambahan pembangkit dan saluran transmisi pada sistem. Penambahan pembangkit dan transmisi pada sistem dapat menurunkan nilai EENS sehingga meningkatkan keandalan sistem.

Kata kunci : RUPTL 2016-2025, penambahan pembangkit, penambahan saluran transmisi, keandalan komposit ,EENS.

Abstract

The Indonesian government launched a 35.000 MW project to meet the needs of load growth of electricity in Indonesia, including Java-Bali. In the document of RUPTL 2016-2025, PT.PLN plan to build new power plants with a total capacity of 7.220 MW as part of 35.000 MW and transmission lines Tanjung Jati - Cibatubaru with expected operation in 2019. If the projects can be completed on time, it will need new transmission lines to supply electricity power to the Java-Bali system given the capacity of existing transmission lines is approaching capacity limits. The construction of new power plants and transmission lines at northern line of Jawa in 2019 affects the value of power system reliability because it would change the power flow on the transmission lines.

Calculation of power system reliability indices is performed at the hierarchy level II which is a combination of generation (power plants) and transmission systems. Reliability calculation beginning on the generation side by calculating COPT and departure rate generator. In the transmission side by calculating the results of the contingency and the departure rate transmission. Then, power flow analysis by considering the results of calculation of the generation and transmission reliability. From the power flow analysis obtained reliability index values at hierarchy level II. The index of power system reliability in this research is expected energy not supplied (EENS) which describes the energy that is not supplied to the consumer for one year (MWh / year).

The results showed that the value of composite reliability index EENS Java-Bali 500 kV in 2019 is 5.771,39 MWh / year. EENS ratio (EENS value based on energy consumption value in the Java-Bali 500 kV system) in 2019 is 0.0045%. Large addition of generation and power flow on the transmission lines after construction of new generation (power plants) and transmission lines at northern line of Jawa in 2019 can influence the reliability of the electric power system. The larger addition of generation on the system, the greater power flow on the transmission lines. The release of the transmission line on the system can increase the value of EENS resulting in reduced system quality reliability. EENS of Java-Bali 500 kV 2020-2022 has changed compared to 2019. In 2020 system has decreased value of EENS due to the addition of plants. Then, in 2021 and 2022 increased the value of EENS. This is because there are no additional generator and transmission lines in the system. Addition of power generation and transmission to the system can decrease the value of EENS thus increasing the reliability of the system.

Keywords : *RUPTL 2016-2025, power plant expansion, transmission line expansion, composite reliability, EENS.*