

ANALISIS TEKNO EKONOMI IMPLEMENTASI DEFENSE SCHEME N-2 SUTET BATANG - PEMALANG UNTUK MENINGKATKAN PENGOPERASIAN PEMBANGKIT PLTU BATANG 2 x 1000 MW

Heri Presiyono, NIM: 202310086

Dibawah bimbingan Bapak Dr. Agus Indarto, ST., MT., MBA

ABSTRAK

PLTU Batang 2 × 1000 MW merupakan pembangkit listrik berbahan bakar batu bara yang beroperasi sebagai *base load* pada sistem ketenagalistrikan Jawa-Madura-Bali (Jamali) dengan teknologi *ultra-supercritical* (USC) untuk meningkatkan efisiensi dan menurunkan emisi. Keandalan pengoperasian PLTU Batang sangat bergantung pada kesiapan dua Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) Batang–Pemalang, sehingga diperlukan skema mitigasi kontingensi n-2 untuk mengantisipasi gangguan simultan yang berpotensi menyebabkan ketidakstabilan sistem Jamali. Penelitian ini mengevaluasi keandalan sistem dan kelayakan ekonomi melalui simulasi pengoperasian dengan metode pembatasan operasi dan penerapan *Defense Scheme* kontingensi n-2. Hasil simulasi menunjukkan bahwa metode pembatasan operasi hanya memungkinkan PLTU Batang beroperasi pada kapasitas 1.400 MW agar memenuhi kriteria keandalan, sedangkan penerapan *Defense Scheme* memungkinkan pembangkitan hingga 1.900 MW dengan syarat pelepasan beban terarah sebesar 608 MW. Dari sisi ekonomi, *Defense Scheme* menurunkan biaya pokok penyediaan (BPP) harian menjadi Rp14,91 miliar, atau 24% lebih rendah dibanding metode pembatasan operasi yang memerlukan kompensasi dari pembangkit berbahan bakar gas (PLTG) yang berbiaya tinggi. Kajian kelayakan finansial yang mencakup *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, *Profitability Index (PI)*, dan *Payback Period* menunjukkan bahwa proyek pengadaan dan pemasangan *Defense Scheme* n-2 pada SUTET Batang–Pemalang layak dilaksanakan. Implementasi *Defense Scheme* tersebut untuk meningkatkan keandalan dan kestabilan sistem ketenagalistrikan Jawa-Madura-Bali serta memberikan manfaat ekonomi yang signifikan.

Kata Kunci: *Defense Scheme*, *load shedding*, keandalan, kestabilan, kontingensi n-2, biaya pokok penyediaan, analisis ekonomi.

**TECHNO-ECONOMIC ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF
AN N-2 DEFENSE SCHEME ON THE BATANG–PEMALANG EXTRA
HIGH VOLTAGE (EHV) TRANSMISSION LINE TO ENHANCE THE
OPERATION OF PLTU BATANG 2X1000MW**

Heri Presiyono, NIM: 202310086

Supervised by Mr. Dr. Agus Indarto, ST., MT., MBA

ABSTRACT

The Batang Coal-Fired Power Plant (PLTU Batang) 2×1000 MW is a coal-based power plant operating as a base-load facility within the Java–Madura–Bali (Jamali) power system, utilizing ultra-supercritical (USC) technology to improve efficiency and reduce emissions. The reliability of PLTU Batang’s operation depends heavily on the availability of two Extra High Voltage (EHV) transmission lines, Batang–Pemalang, which pose a critical n-2 contingency risk if both lines fail simultaneously, potentially causing instability in the Jamali system. This study evaluates system reliability and economic feasibility through operational simulations using two approaches: the operational limitation method and the n-2 contingency Defense Scheme. Simulation results indicate that the operational limitation method restricts PLTU Batang to 1,400 MW to meet reliability criteria, whereas the Defense Scheme allows generation up to 1,900 MW with targeted load shedding of 608 MW. From an economic perspective, the Defense Scheme reduces the daily generation cost to IDR 14.91 billion, or 24% lower than the limitation method, which requires costly gas-fired power plants (PLTG) to compensate for a shortfall of up to 700 MW. Financial feasibility study, including Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Profitability Index (PI), and Payback Period, confirms that the procurement and installation of the n-2 Defense Scheme on the Batang–Pemalang 500 kV transmission line is financially viable. Implementing this Defense Scheme enhances the reliability and stability of the Jamali power system while delivering significant economic benefits.

Key words: *Defense Scheme, load shedding, reliability, stability, n-2 contingency, Basic Cost of Electricity Supply (BPP), economic analysis.*