

INTISARI

Pola penggunaan energi mengalami perubahan seiring dengan transformasi masyarakat. Perubahan ini didorong oleh prinsip-prinsip keberlanjutan yang memicu pergeseran ke arah pemanfaatan energi bersih dan teknologi rendah karbon. Situasi ini sangat relevan bagi negara berkembang, seperti Indonesia. Indonesia berhadapan dengan *trilemma* energi, yaitu isu keamanan, ekuitas, dan keberlanjutan lingkungan di tengah pertumbuhan ekonomi yang pesat, jumlah populasi yang besar, dan isu perubahan iklim.

Studi ini mengeksplorasi potensi sumber energi terbarukan dan teknologi rendah karbon di Indonesia. Penelitian ini melibatkan kebijakan dan strategi yang ada, menawarkan rekomendasi untuk peningkatan yang dapat mendorong Indonesia mencapai tujuan keberlanjutannya. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu pemodelan energi menggunakan *Low Emissions Analysis Platform* (LEAP) dan *Next Energy Modeling System for Optimization* (NEMO). Melalui alat pemodelan tersebut, pemodelan dilakukan dengan simulasi dan analisis berbagai skenario, di antaranya: *Business-as-Usual* (BAU), Mitigasi Penangkapan dan Penyimpanan Karbon (MPPK), dan Mitigasi Energi Baru dan Terbarukan (MEBT).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa skenario MEBT, yang menitikberatkan pada pemanfaatan sumber energi baru dan terbarukan, memberikan dampak paling signifikan dalam pengurangan emisi GRK. Skenario ini juga memiliki biaya sistem total yang paling optimal, sehingga menunjukkan potensi manfaat besar dari transisi ke energi terbarukan. Namun, setiap skenario memiliki tantangan dan hambatan masing-masing, termasuk masalah terkait teknologi, ekonomi, dan kebijakan. Oleh karena itu, berbagai hambatan tersebut perlu diatasi untuk mencapai target transisi energi dan pengurangan emisi yang diharapkan dan memastikan keberhasilan transisi energi di Indonesia.

Kata kunci: transisi energi, perubahan iklim, sistem ketenagalistrikan

ABSTRACT

The transformation of societies over time has led to a marked shift in energy consumption patterns. This shift is primarily driven by sustainability principles, catalyzing a move towards cleaner energy sources and low-carbon technologies. Such a scenario is particularly pertinent to developing nations, with Indonesia serving as a prime example. Grappling with the energy trilemma – which encompasses security, equity, and environmental sustainability – Indonesia finds itself at the intersection of rapid economic growth, a burgeoning population, and the pressing issues posed by climate change.

This study delves into the potential of renewable energy sources and low-carbon technologies within the Indonesian context. Incorporating existing policies and strategies, it furnishes recommendations geared towards propelling Indonesia to its sustainability objectives. The research methodology employed hinges on energy modeling tools such as the Low Emissions Analysis Platform (LEAP) and the Next Energy Modeling System for Optimization (NEMO). Through these platforms, simulations and analyses of diverse scenarios are executed, including the Business-as-Usual (BAU), Carbon Capture and Storage Mitigation (MPPK), and New and Renewable Energy Mitigation (MEBT) scenarios.

The findings reveal that the MEBT scenario, emphasizing the utilization of new and renewable energy sources, holds the most significant promise in terms of greenhouse gas emissions reduction. Moreover, this scenario showcases the most optimal total system cost, underscoring the immense potential benefits of transitioning to renewable energy. However, every scenario is not without its challenges and barriers, spanning technological, economic, and policy concerns. As such, addressing these hurdles is paramount to achieving the anticipated energy transition targets and ensuring the successful metamorphosis of Indonesia's energy sector.

Keywords: *energy transition; climate change; electricity*