

## Intisari

Isu lingkungan khususnya pemanasan global, dewasa ini menjadi perhatian dunia karena berdampak pada terjadinya perubahan iklim. Penyebab utamanya adalah peningkatan emisi karbon ( $\text{CO}_2$ ) di atmosfer. Pembakaran energi fosil memberikan kontribusi terbesar dalam menambah emisi karbon di atmosfer. Selain kendaraan bermotor dan industri, pembangkit listrik berbahan bakar fosil menjadi salah satu penyumbang emisi karbon terbesar. Pembangkit listrik jenis ini masih menjadi pilihan utama karena biaya investasi dan operasinya yang relatif lebih murah daripada pembangkit jenis lain yang ramah lingkungan.

Besarnya kontribusi pembangkit listrik fosil dalam menyumbang emisi karbon membuat banyak negara memberi perhatian lebih terhadap hal ini. Sehingga perlu adanya regulasi dan kebijakan yang dapat mendorong adanya pengurangan produksi emisi karbon oleh pembangkit listrik fosil. Penerapan biaya emisi karbon menjadi salah satu tawaran solusi yang mungkin diterapkan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dibahas mengenai dampak penerapan kebijakan biaya emisi karbon dalam perhitungan pengembangan pembangkit dan saluran transmisi terpadu. Metode optimasi yang digunakan adalah *Mixed Integer Linear Programming* (MILP).

Pada perhitungan yang diterapkan pada sistem uji Garver 6-bus, penerapan biaya emisi karbon dalam perhitungan pengembangan pembangkit dan saluran transmisi dapat mereduksi produksi emisi karbon pembangkit hingga 39,44 % atau setara dengan 2.084.187 ton  $\text{CO}_2$  per tahun.

**Kata kunci :** Pengembangan pembangkit, pengembangan saluran transmisi, Biaya emisi karbon, *Mixed Integer Linear Programming*.

## *Abstract*

*Environmental issue especially global warming, nowadays as the world's attention because it cause climate change. The main cause is increasing of carbon (CO<sub>2</sub>) emission. Fossil fuels burning give biggest contribution to carbon emission in atmosphere. Power plant is one of fossil fuels consumers in large scale. Fossil power plant became the dominant power plant because the operational cost relatively cheaper than others.*

*Because of fossil power plant domination, needed a regulation to reduce the carbon emission and push renewable energy to gradually replacing conventional fuels. Application of carbon tax may be as the solution. So, in this research will be examined impact of carbon tax application in integrated generation and transmission expansion planning. Mixed Integer Linear Programming (MILP) is used as the optimization method.*

*Implementation of model in 6-bus Garver's test system reduce the carbon emission that produced by conventional power plants up to 39,44% or equal with 2.084.187 ton CO<sub>2</sub> per year.*

***Keywords :*** *Generation expansion planning, transmission expansion planning, carbon tax, Mixed Integer Linear Programming.*