

# Superstructure Optimization for Carbon Dioxide Conversion into Methanol and Dimethyl Ether = Optimasi Superstruktur untuk Konversi Karbon Dioksida Menjadi Metanol dan Dimetil Eter

Nicholas William, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920531649&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Penggunaan energi yang berlebihan selama beberapa dekade terakhir telah menimbulkan kekhawatiran atas kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh emisi gas rumah kaca dan keberlanjutan bahan bakar konvensional. Oleh karena itu, makalah ini bertujuan untuk mengurangi CO<sub>2</sub> yang dikeluarkan oleh proses industri sambil memanfaatkannya sebagai bahan baku untuk bahan bakar alternatif yang layak secara komersial. Pemanfaatan Carbon Capture adalah upaya yang menjanjikan untuk mengurangi penipisan bahan bakar fosil dan perubahan iklim dengan mengumpulkan CO<sub>2</sub> dari atmosfer dan berbagai proses industri dan mengubahnya menjadi produk komersial, termasuk metanol dan dimetil eter yang dapat berfungsi sebagai sumber bahan bakar alternatif. Makalah ini mengembangkan pendekatan suprastruktur dalam desain proses konversi CO<sub>2</sub> dengan menciptakan alternatif proses yang berbeda untuk membawa solusi perubahan iklim serta energi terbarukan. Alternatif keputusan ini pertama kali dirumuskan dalam bentuk suprastruktur. Optimalisasi multi-tujuan diselesaikan melalui program integer linier (ILP) menggunakan Microsoft Excel dengan pemecah LP Simplex untuk menentukan trade-off antara dampak lingkungan dan potensi ekonomi. Pertukaran untuk optimasi biaya menghasilkan MeOH dengan biaya \$601,63/ton dengan emisi CO<sub>2</sub>e sebesar -273,086 tCO<sub>2</sub>e/tahun dibandingkan dengan kasus dasar dengan biaya saat ini sebesar \$873,97/ton dan emisi -211,976 tCO<sub>2</sub>e/tahun.

.....The excessive usage of energy during the past few decades has raised concerns over environmental damage caused by greenhouse gas emissions and the sustainability of conventional fuels. For that reason, this paper aims to reduce the CO<sub>2</sub> emitted by industrial processes while utilizing it as a feedstock for commercially viable alternative fuels. Carbon Capture Utilization is a promising effort to mitigate fossil fuel depletion and climate change by collecting CO<sub>2</sub> from the atmosphere and different industrial processes and converting it into commercial products, including methanol and dimethyl ether that can serve as alternative sources of fuel. This paper develops a superstructure approach in CO<sub>2</sub> conversion process design by creating different process alternatives in order to bring a solution to climate change as well as renewable energy. These decision alternatives are first formulated in the form of a superstructure. The multi-objective optimization is solved through integer linear programming (ILP) using Microsoft Excel with Simplex LP solver in order to determine the trade-off between environmental impact and economic potential. The trade-off for cost optimization produced MeOH at the cost of \$601.63/ton with a CO<sub>2</sub>e emission of -273,086 tCO<sub>2</sub>e/yr compared to the base case with the current cost of \$873.97/ton and -211,976 tCO<sub>2</sub>e/yr emission.