

Kajian tekno-ekonomi penangkapan, transportasi, dan penyimpanan karbon dioksida di klaster industri Sumatera Selatan = Techno-economic assessment of carbon capture, transportation, and storage in South Sumatra industry clusters

Shania Imtiyaz, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20526816&lokasi=lokal>

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara teknis dan ekonomi kegiatan penangkapan, transportasi, dan penyimpanan CO₂ di Sumatera Selatan. Sumber CO₂ ditangkap berasal dari hasil pembakaran bahan bakar dari PLTU, pabrik semen, dan kilang minyak, sedangkan pada pabrik amonia dan lapangan pengolahan gas bumi dari regenerasi pelarut dalam unit pemisahan CO₂. Penangkapan CO₂ akan dilakukan menggunakan pelarut MDEA/PZ, dehidrasi CO₂ dengan TEG, dan transportasi CO₂ dengan pipa disimulasikan dengan perangkat lunak Aspen HYSYS V11. Hasil simulasi penangkapan 98% CO₂ menunjukkan bahwa beban reboiler untuk kilang minyak, pabrik semen, dan PLTU berturut-turut 8.091 kWh/ton CO₂, 7.907 kWh/ton CO₂ dan 7.047 kWh/ton CO₂, sedangkan beban reboiler pada unit dehidrasi seluruh sektor adalah 4.100 kWh/ton H₂O. Sumber CO₂ kemudian dikelompokkan menjadi klaster 1 dari pabrik semen, PLTU, dan lapangan pengolahan gas bumi dan klaster 2 dari pabrik amonia dan kilang minyak, yang mana CO₂ ditransportasikan pada fasa superkritis. Kebutuhan energi pompa booster pada klaster 1 dan 2 berturut-turut 220,17 kW dan 984,82 kW. Injeksi CO₂ ke dalam depleted oil reservoir dilakukan dengan perangkat lunak IPM Prosper dan Reveal dengan memvariasikan tekanan, laju injeksi, dan jumlah sumur. Dari tiga skenario, injeksi melalui dua sumur pada tekanan maksimum 72,4 bar pada periode injeksi 1 dan laju 45 MMscf pada periode injeksi 2 berhasil menyimpan 50,12 MtCO₂ yang telah ditangkap dan ditransportasikan ke dalam depleted oil reservoir. Keekonomian CCS dievaluasi menggunakan metode biaya levelized untuk biaya pokok dan arus kas untuk tarif SPC dengan model bisnis CCS operator dan integrasi vertikal. Biaya pokok CCS yang diperoleh berturut-turut sebesar \$100/tCO₂ dan \$31/tCO₂ berturut-turut untuk model bisnis CCS operator dan integrasi vertikal. Tarif SPC per tCO₂ yang diperoleh dari model bisnis CCS operator untuk pabrik amonia, pabrik pengolahan gas, pabrik semen, PLTU, dan kilang minyak berturut-turut sebesar \$2, \$7, \$17, \$47, dan \$77, sedangkan harga surat izin emisi per ton CO₂ yang diperoleh dari model bisnis integrasi vertikal adalah \$58.

.....This study aims to assess the technical and economic aspects of CO₂ capture, transportation, and storage in South Sumatra. Sources of CO₂ include steam power plant, cement plant, and oil refinery, while in the ammonia plant and natural gas processing field, CO₂ will be captured from AGRU. CO₂ capture will be carried out using MDEA/PZ, CO₂ dehydration with TEG, and CO₂ transport with pipeline are simulated with Aspen HYSYS V11 software. The simulation results of 98% CO₂ show that the reboiler duty for oil refinery, cement plant, and steam power plant are 8.091 kWh/ton CO₂, 7.907 kWh/ton CO₂, and 7.047 kWh/ton CO₂, respectively, while the reboiler duty at the dehydration unit for each sector is 4,100 kWh/ton H₂O. CO₂ sources are then grouped into cluster 1 from cement plant, steam power plant, and natural gas processing field and 2 from ammonia plant and oil refinery, where CO₂ is transported in supercritical phase. The energy requirement for booster pumps in clusters 1 and 2 are 220.17 kW and 984.82 kW, respectively. CO₂ injection into the depleted oil reservoir is carried out using IPM Prosper and Reveal software by

varying the pressure, injection rate, and number of wells. From three scenarios, injection through two wells at a maximum pressure of 72.4 bar in the 1st injection period and a rate of 45 MMscf in the 2nd injection period succeeded in storing 50.12 MtCO₂ which had been captured and transported into the depleted reservoir. CCS economics is evaluated using levelized cost for the base price and cash flow method for the SPC tariff under the CCS operator and vertical integration business model. Base price of CCS obtained is \$100/tCO₂ dan \$31/tCO₂ for CCS operator and vertical integration business model, respectively. The SPC tariff per tCO₂ obtained from the CCS operator business model for ammonia plant, gas processing plant, cement plant, steam power plant, and oil refinery are \$2, \$7, \$17, \$47, and \$77, respectively, while the emission permit price per tCO₂ obtained from the vertical integration business model is \$58.