

Skenario Pengembangan Industri Hidrogen Berbasis PLTS Terapung di Indonesia = Scenario of Hydrogen Industry Development Based on Floating PV in Indonesia

Heri Dwi Sulisty, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920531384&lokasi=lokal>

Abstrak

Hidrogen merupakan unsur terbanyak di alam semesta ini yang permintaannya naik terus dari tahun ke tahun. Indonesia merupakan negara kepulauan yang lebih dari 60% wilayahnya adalah perairan. Dan Indonesia juga dianugerahi sinar matahari yang dapat bersinar sepanjang tahun. Kedua potensi besar ini dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan Hidrogen yang lebih bersih dengan kombinasi antara teknologi PLTS Terapung dan Elektrolisa Air. Dalam penelitian ini dilakukan pengembangan dua Model untuk menghasilkan Hidrogen dengan studi kasus PLTS Terapung Cirata dengan kapasitas terpasang sebesar 192.4 MWp dan mempunyai batasan daya dalam PPA dengan utility grid (PLN) sebesar 145 MW. Output energi listrik pertahun didapat dari pemodelan menggunakan software PV Syst 7.1. Model pertama dibuat dengan memanfaatkan kelebihan daya dari PPA. Dengan life time sistem 20 tahun operasi, didapatkan rata-rata LCOH dengan berbagai skema tarif listrik adalah sebesar Rp.50.299,33/m³ pada tahun pertama dan semakin naik menjadi Rp.233.211,91/m³ pada tahun ke 20. Selanjutnya dengan pertimbangan over capacity dari utility grid di sistem Jawa Bali sebesar 42%, maka dibuat Model kedua dengan asumsi seluruh output energi listrik PLTS Terapung Cirata dijadikan dasar kapasitas produksi elektrolisis plant. Dan didapatkan rata-rata LCOH sebesar Rp.30.644,15/m³ pada tahun pertama dan menjadi Rp.37.518,03/m³ pada tahun ke 20. Dengan membandingkan hasil LCOH tersebut dengan harga market existing dan forecasting-nya, didapatkan Model kedua bisa dibawah harga market selama 17 tahun. Sehingga Model kedua dipilih untuk dilanjutkan uji kelayakannya menggunakan cashflow analysis. Dengan tingkat suku bunga green loan sebesar 4,25% dan inflasi 3,5%, didapatkan Model kedua jika diimplementasikan tahun 2021 masih belum layak dengan hasil IRR sebesar 4,4%. Sehubungan hal tersebut dilakukan analisa sensitivitas terhadap penurunan dua komponen Capex terbesar pada tahun 2025 dan antara 2040-2050. Hasilnya adalah pembangunan PLTS Terapung dan Elektrolisis Plant akan semakin mendekati tingkat keekonomiannya jika dibangun pada tahun 2025 keatas dengan hasil rata-rata IRR sebesar 9,97% pada tahun 2025 dengan Payback Periode 7 tahun dan IRR 18,44% dengan Payback Periode 4 tahun dan tingkat Profitability index 1,33 jika dibangun antara tahun 2040-2050. Dari pemodelan ini juga didapat potensi penurunan emisi CO₂ sebesar 811,934.76 kg CO₂ untuk model 1 dan 164,034,790.31 kg CO₂ untuk model 2 selama 20 tahun operasinya

.....Hydrogen is the most abundant element in this universe that the demand continues to increase from year to year. Indonesia is an archipelagic country where more than 60% of its territory is water. And Indonesia is also blessed with sunshine that can shine all year round. These two great potentials can be utilized to produce cleaner and more economical Hydrogen with a combination of Floating PV and Water Electrolysis technology. In this research, two models are developed to produce Hydrogen with a case study of Cirata Floating PV with installed capacity is 192.4 MWp and has a power limit in the PPA with a utility grid (PLN) of 145 MW (AC). The annual output of electrical energy is obtained from modeling using PV Syst 7.1 software. The first model was made by utilizing the excess power of the PPA. With the life time system is

20 years operation, the average LCOH with various electricity tariff schemes was Rp.50.299,33 /m³ in the first year and increased to Rp.233.211,91/m³ in the 20th year. Furthermore, by considering the over capacity of the utility grid in the Java-Bali system by 42%, a second model was made with the assumption that all electrical energy output of the Cirata Floating PV is used as the basic data for the production capacity of the electrolysis plant. It was found that the average LCOH is Rp.30,644.15/m³ in the first year and becomes Rp.37,518.03/m³ in the 20th year. By comparing the results of the LCOH with the existing market price and its forecasting, the second model is below the market price for 17 years. So the second model was chosen to continue its feasibility test using cashflow analysis. With a green loan interest rate of 4.25% and inflation of 3.5%, it is found that the second model implemented in 2021 is still not feasible with an IRR of 4.4%. That is why a sensitivity analysis was carried out on the decline in the two largest Capex components in 2025 and between 2040-2050. The result is that the construction of the Floating PV and Electrolysis Plant will be closer to its economic level if it is built in 2025 with an average IRR of 9.97% with various business schemes with a payback period of 7 years and an IRR of 18.44% with a payback period of 4 years and Profitability index level of 1.33 if built between 2040-2050. From this modeling, the potential for CO₂ emission reduction is 811,934.76 kg CO₂ for the model 1 and 164,034,790.31 kg CO₂ for the model 2 for 20 years operation.