

## ABSTRAK

Hidrogen merupakan bahan bakar alternatif dan hasil pembakarannya hanya menghasilkan uap air. Untuk memenuhi kebutuhan hidrogen bagi negara Indonesia yang selama ini masih mengandalkan hidrogen impor, maka dirancang pabrik hidrogen dengan kapasitas produksi 1.200 ton/tahun dengan bahan baku Ampas Tebu. Pabrik direncanakan berdiri di Lampung Tengah, Lampung pada tahun 2030. Proses reaksi pembuatan hidrogen dilakukan pada reaktor gasifikasi dengan kondisi operasi 850°C dan tekanan 1 atm. Reaksi berlangsung secara endotermis. Setelah proses pembuatan kemudian dilakukan proses pemurnian hidrogen dengan CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, dan H<sub>2</sub>O pada alat *Pressure Swing Adsorption* (PSA) dengan kondisi operasi 30°C dan tekanan 24,6 atm.

Kebutuhan bahan baku untuk memenuhi kapasitas produksi hidrogen yang dihasilkan adalah ampas tebu sebanyak 3212,6857 kg/jam. Kebutuhan utilitas berupa kebutuhan air sanitasi sebanyak 37220 kg/jam, air pendingin sebanyak 31388,9046 kg/jam, dan air umpan boiler sebanyak 501,8041 kg/jam, dan listrik sebanyak 34,946 kW. Pendirian suatu pabrik juga harus mempertimbangkan jumlah pekerja. Pabrik hidrogen ini akan didirikan dengan karyawan sejumlah 101 orang.

Bentuk perusahaan yang dipilih adalah Perseroan Terbatas (PT). Sistem organisasinya yaitu *line and staff*. Sistem kerja karyawan berdasarkan pembagian kerja yang terdiri dari karyawan *shift* dan *non shift* yang berjumlah 101 orang. Pabrik Hidrogen ini beresiko rendah dengan investasi biaya tetap sebesar Rp 157.900.900,244 dan investasi biaya kerja Rp 27.864.864,749. Keuntungan sebelum pajak sebesar Rp 83.090.582.915,50 per tahun dan setelah dipotong pajak sebesar Rp 72.704.260.051,06 per tahun. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai Return on Investment (ROI) 39,14%. Pay Out Time (POT) adalah 2 tahun 3 bulan 8 hari. Break Even Point (BEP) adalah 21,13%. Berdasarkan perhitungan teknis dan evaluasi ekonomi yang telah dilakukan, maka pabrik Hidrogen dari ampas tebu dengan kapasitas produksi 1.200 ton/tahun layak untuk didirikan.

*Kata Kunci : Hidrogen, Ampas Tebu*

## ABSTRACT

Hydrogen is an alternative fuel and the result of combustion produces only water vapor. To meet the hydrogen needs of Indonesia, which has been relying on imported hydrogen, a hydrogen plant with a production capacity of 1,200 tons / year was designed using sugarcane waste as raw material. The factory is planned to be established in Central Lampung, Lampung in 2030. The reaction process for making hydrogen is carried out in a gasification reactor with operating conditions of 850 °C and a pressure of 1 atm. The reaction takes place endothermic. After the manufacturing process, the hydrogen purification process is carried out with CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, and H<sub>2</sub>O on a Pressure Swing Adsorption (PSA) device with operating conditions of 30 °C and a pressure of 24.6 atm.

The raw material requirement to meet the hydrogen production capacity produced is bagasse of 3212.6857 kg / hour. The utility needs are in the form of sanitation water as much as 37220 kg / hour, cooling water as much as 31388.9046 kg / hour, and boiler feed water as much as 501.8041 kg / hour, and electricity as much as 34.946 kW. The establishment of a factory must also consider the number of workers. This hydrogen plant will be established with 101 employees.

The form of company chosen is Limited Liability Company (PT). The organizational system is line and staff. The employee work system is based on the division of work consisting of shift and non-shift employees totaling 101 people. This Hydrogen Plant is a low risk investment with a fixed cost of Rp157,900,900,244 and investment in work costs of Rp27,864,864,749. The profit before tax is Rp83,090,582,915.50 per year and after tax, amounting to Rp 72,704,260,051.06 per year. From the calculation, the return on investment (ROI) is 39.14%. Pay Out Time (POT) is 2 years 3 months 8 days. Break Even Point (BEP) is 21.13%. Based on the technical calculations and economic evaluations that have been carried out, the Hydrogen factory from bagasse with a production capacity of 1,200 tons / year is feasible to be established.

*Keywords: Hydrogen, Bagas*