

Produksi Hidrogen dengan CO_x Rendah melalui Pirolisis Metana = Low CO_x Hydrogen Production via Methane Pyrolysis

Lydia Octaviani, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20491391&lokasi=lokal>

Abstrak

Hidrogen adalah sumber energi paling “bersih”, yang hanya menghasilkan air ketika dibakar. Akan tetapi, metode produksi hidrogen saat ini masih menghasilkan CO_x sebagai hasil samping. Studi menunjukkan bahwa produksi hidrogen dari pirolisis metana menghasilkan hampir tidak ada emisi CO_x, yang membuatnya dianggap sebagai teknologi penghubung untuk produksi hidrogen ramah lingkungan, sampai metode yang lebih “bersih” menggunakan sumber daya terbarukan matang. Namun, metode ini memiliki kelemahan yang mengharuskan operasi dalam suhu dan tekanan yang sangat tinggi. Riset untuk mengoptimalkan dan mengintensifkan teknologi ini tengah dikembangkan, termasuk dengan menggunakan katalis logam cair dalam reaktor bubble column yang diintegrasikan dengan membran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mereproduksi secara matematis proses tersebut dalam MATLAB, untuk melihat apakah dalam penurunan suhu dan tekanan operasi, reaktor bubble column membrane dapat menghasilkan 100 kta hidrogen dan mencapai 95% konversi metana secara keseluruhan, dalam waktu tinggal 5 detik. Analisis sensitivitas juga dilakukan dengan mengubah beberapa parameter untuk menentukan kondisi operasi yang paling optimal. Ditemukan bahwa reaksi dapat mencapai konversi 95% selama 5 detik pada 1.021,35oC dan 30 bar, dengan katalis Ni_{0.27}Bi_{0.73} dalam reaktor berdiameter 2,05 meter setinggi 10,06 meter yang terdiri dari 25066 tabung membran palladium setebal 100 mikron.....Hydrogen is the cleanest source of energy which only produces water when combusted. However, its current method of production (steam reforming) still emits CO_x as by-product. Studies show that hydrogen production from methane pyrolysis produces almost no CO_x emission, which makes it be considered as the bridging technology to cleaner hydrogen production until the cleaner methods using renewable resources mature. However, it has a drawback of having to be operated in very elevated temperature and pressure. There have been several developments being studied to optimise and intensify this technology, including by utilising molten metal catalyst in membrane-integrated bubble column reactor. The purpose of this study is to mathematically reproduce the process in MATLAB, to see if, in reduced operating temperature and pressure, bubble column membrane reactor can produce 100 kta of hydrogen production and achieve 95% overall methane conversion, within residence time of 5 seconds. Sensitivity analysis is also conducted by altering several parameters to determine the most optimum operating conditions. It is found that the reaction can reach 95% conversion in 5 seconds at 1021.35oC and 30-bar, with Ni_{0.27}Bi_{0.73} catalyst in 10.06-meter tall and 2.05-meter diameter reactor that is comprised of 25066 tubes of 100-micron thick palladium membrane.