

ABSTRAK
**PEMANFAATAN SILIKON (Si) DARI *FLY ASH* BATUBARA DALAM
PRODUKSI GAS HIDROGEN**

(Sesri Resti, 2025, Proposal Tugas Akhir, *E-Mail*: sesriresti@gmail.com)

Hidrogen merupakan salah satu sumber energi alternatif yang menjanjikan dalam mendukung transisi menuju energi bersih. Namun, metode produksi hidrogen konvensional masih menghadapi tantangan berupa konsumsi energi tinggi dan ketergantungan pada bahan baku fosil. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah fly ash batubara sebagai bahan dasar dalam produksi hidrogen melalui proses ekstraksi silika (SiO_2) dan reduksi menjadi silikon (Si) menggunakan metode metalotermal dengan magnesium (Mg) sebagai reduktor. Silikon yang dihasilkan kemudian direaksikan dengan larutan KOH untuk menghasilkan gas hidrogen. Penelitian ini menggunakan variasi rasio Mg: SiO_2 (1:1, 1,5:1, dan 2:1) serta variasi konsentrasi KOH (2 M, 2,5 M, 3 M, dan 3,5 M) untuk mengoptimalkan produksi hidrogen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan rasio Mg: SiO_2 dan konsentrasi KOH memberikan pengaruh signifikan terhadap jumlah silikon yang dihasilkan dan volume gas hidrogen yang terbentuk. Analisis XRF menunjukkan bahwa silikon hasil reduksi memiliki kemurnian mencapai 66,5%, sedangkan analisis FTIR mengkonfirmasi keberadaan ikatan Si–Si pada bilangan gelombang 506–533 cm^{-1} . Dengan demikian, pemanfaatan fly ash batubara sebagai sumber silikon dapat menjadi pendekatan yang efisien dan berkelanjutan dalam produksi hidrogen ramah lingkungan.

Kata Kunci: Hidrogen, *Fly Ash* Batubara, Silika, Silikon, Reduksi Metalotermal, KOH

ABSTRACT
**UTILIZATION OF SILICON (Si) FROM COAL FLY ASH IN HYDROGEN
GAS PRODUCTION**

(Sesri Resti, 2025, Final Project, *E-Mail*: sesriresti@gmail.com)

Hydrogen is one of the most promising alternative energy sources to support the transition toward clean energy. However, conventional hydrogen production methods still face challenges such as high energy consumption and reliance on fossil-based raw materials. This study aims to utilize coal fly ash as a raw material for hydrogen production through silica (SiO_2) extraction and subsequent reduction into silicon (Si) using a metallothermic method with magnesium (Mg) as the reducing agent. The resulting silicon was then reacted with KOH solution to produce hydrogen gas. Variations in the Mg: SiO_2 mass ratios (1:1, 1.5:1, and 2:1) and KOH concentrations (2 M, 2.5 M, 3 M, and 3.5 M) were applied to determine the optimal conditions for hydrogen production. The results showed that increasing the Mg: SiO_2 ratio and KOH concentration significantly affected the amount of silicon produced and the volume of hydrogen gas formed. XRF analysis indicated that the reduced silicon had a purity of up to 66.5%, while FTIR analysis confirmed the presence of Si–Si bonding at wavenumbers 506–533 cm^{-1} . Thus, utilizing coal fly ash as a silicon source offers an efficient and sustainable approach to environmentally friendly hydrogen production.

Keywords: Hydrogen, Coal Fly Ash, Silica, Silicon, Metallothermic Reduction, KOH