

**PENGGUNAAN TEKANAN UAP AIR DAN ETANOL
DALAM PEMBANGKITAN BUSUR PLASMA PADA *PLASMA
TORCH* UNTUK GASIFIKASI SAMPAH**

TUGAS AKHIR

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu (S-1) di
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh :

Al Fatah Mahmuda

20109530007

Pembimbing :

Aulia, Ph.D

NIP. 196804231997021001



Program Studi Sarjana

Departemen Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Universitas Andalas

2025

Judul	Penggunaan Tekanan Uap Air dan Etanol Dalam Pembangkitan Busur Plasma pada <i>Plasma Torch</i> untuk Gasifikasi Sampah	Al Fatah Mahmuda
Program Studi	Teknik Elektro	2010953007
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak		
<p>Penelitian ini membahas pemanfaatan tekanan uap air dan etanol untuk membangkitkan busur plasma pada <i>plasma torch</i> dalam proses gasifikasi sampah padat. Teknologi <i>plasma torch</i> memanfaatkan plasma, fase keempat materi, untuk menciptakan suhu tinggi yang diperlukan dalam gasifikasi. Proses ini dilakukan dengan menggunakan 100 gram limbah kertas sebagai sampel uji, sementara tekanan uap air dan etanol dihasilkan melalui pemanasan campuran air dan etanol dengan perbandingan 3:1. Variasi kuat arus sebesar 20 A, 30 A, dan 40 A digunakan untuk menganalisis pengaruhnya terhadap panjang busur plasma dan konsentrasi hidrogen yang dihasilkan. Hasil menunjukkan bahwa panjang busur plasma meningkat seiring dengan kenaikan kuat arus, mencapai hingga 8 cm pada 40 A. Penggunaan campuran uap air dan etanol menghasilkan konsentrasi maksimum hidrogen sebesar 4398 ppm pada 40 A, jauh lebih tinggi dibandingkan penggunaan kompresor udara. Peningkatan kuat arus juga mempercepat proses gasifikasi, meningkatkan efisiensi, dan secara signifikan mengurangi berat sampah. Pengujian menunjukkan bahwa campuran uap air dan etanol mendorong terjadinya reaksi reformasi etanol dan <i>water-gas shift</i>, sehingga menghasilkan <i>syngas</i> yang kaya hidrogen. Penelitian ini menyimpulkan bahwa tekanan uap air dan etanol dalam <i>plasma torch</i> adalah metode yang efisien dan ramah lingkungan untuk mengolah sampah menjadi <i>syngas</i>.</p> <p>Kata kunci : plasma, <i>plasma torch</i>, etanol, gasifikasi</p>		

Title	<i>Aplication of Water and Ethanol Vapor Pressure in Generating Plasma Arc in A Plasma torch for Waste Gasification</i>	Al Fatah Mahmuda
Major	<i>Electrical Engineering</i>	2010953007
<i>Engineering Faculty Andalas University</i>		

Abstract

This research discusses the use of water vapor and ethanol pressure to generate plasma arcs in a plasma torch for solid waste gasification. Plasma torch technology uses plasma, the fourth state of matter, to produce the high temperatures needed for gasification. The process used 100 grams of paper waste as the test sample, with water vapor and ethanol pressure generated by heating a 3:1 mixture of water and ethanol. Current levels of 20 A, 30 A, and 40 A were varied to analyze their effects on plasma arc length and hydrogen concentration. The results showed that the plasma arc length increased as the current rose, reaching up to 8 cm at 40 A. Using a mixture of water vapor and ethanol produced a maximum hydrogen concentration of 4398 ppm at 40 A, which was much higher than when using an air compressor. Higher current also sped up the gasification process, improved efficiency, and reduced waste weight significantly. The tests revealed that the water vapor and ethanol mixture supported ethanol reforming and water-gas shift reactions, creating hydrogen-rich syngas. This research concludes that water vapor and ethanol pressure in a plasma torch is an efficient and eco-friendly method for converting waste into syngas.

Keywords : plasma, plasma torch, ethanol, gasification

