

**IMPLEMENTASI *GATE DRIVER* PADA *INVERTER HALF-BRIDGE*
TEGANGAN TINGGI UNTUK PEMBANGKIT PLASMA *DIELECTRIC*
*BARRIER DISCHARGE***

TUGAS AKHIR

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



**Program Studi Sarjana
Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas
2025**

Judul	Implementasi <i>Gate Driver</i> Pada <i>Inverter Half-Bridge</i> Tegangan Tinggi Untuk Pembangkit Plasma <i>Dielectric Barrier Discharge</i>	Rian Julian Sukra
Program Studi	Sarjana Teknik Elektro	2110953010
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak <i>Inverter half-bridge</i> merupakan topologi konversi daya DC–AC yang banyak digunakan dalam sistem pembangkitan tegangan tinggi, khususnya untuk aplikasi <i>cold plasma</i> tipe <i>Dielectric Barrier Discharge</i> (DBD). Stabilitas proses <i>switching</i> pada frekuensi tinggi sangat memengaruhi efisiensi transfer daya dan keberhasilan pembangkitan plasma, sehingga diperlukan perancangan <i>gate driver</i> yang andal sesuai karakteristik MOSFET. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem <i>gate driver</i> berbasis IC IR2104 yang diintegrasikan dengan <i>inverter half-bridge</i> untuk pembangkitan plasma DBD. Sistem dikendalikan oleh sinyal PWM dari Arduino Uno dengan variasi frekuensi dan <i>duty cycle</i> untuk mengevaluasi pengaruh parameter sinyal terhadap performa <i>switching</i>. Tahapan penelitian meliputi studi literatur, simulasi rangkaian menggunakan Proteus, perancangan dan perakitan prototipe, serta pengujian eksperimental terhadap parameter utama seperti tegangan <i>gate-source</i> (V_{gs}), tegangan <i>drain-source</i> (V_{ds}), bentuk gelombang sinyal, dan dokumentasi visual nyala plasma. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu mengendalikan MOSFET IRFZ44N secara stabil dengan V_{gs} pada sisi <i>high-side</i> dan <i>low-side</i> masing-masing 12,4 V, sedangkan V_{ds} bervariasi antara 52–88 V tergantung kombinasi frekuensi dan <i>duty cycle</i>. Arus primer meningkat seiring frekuensi, mencapai nilai maksimum 16,4 A pada 50 kHz, sedangkan nyala plasma mulai terlihat pada frekuensi 20 kHz, semakin terang pada 40 kHz, dan mencapai intensitas maksimum pada 50 kHz dengan peningkatan kebutuhan pendinginan MOSFET. Titik operasi optimal diperoleh pada frekuensi 40 kHz dengan <i>duty cycle</i> 50%, memberikan plasma yang stabil dan terang. Dengan demikian, <i>inverter half-bridge</i> berbasis IR2104 menunjukkan kinerja baik dan layak dijadikan dasar pengembangan sistem pembangkit plasma DBD sederhana, efisien, dan dapat diimplementasikan pada berbagai aplikasi. Kata Kunci: <i>Inverter Half-Bridge</i>, <i>Gate Driver IR2104</i>, MOSFET IRFZ44N, Plasma DBD, <i>PWM</i>, Tegangan Tinggi		

<i>Title</i>	<i>Implementation of a Gate Driver for a High-Voltage Half-Bridge Inverter in Dielectric Barrier Discharge</i>	Rian Julian Sukra
<i>Mayor</i>	<i>Bachelor of Electrical Engineering</i>	2110953010
<i>Engineering Faculty Andalas University</i>		
<i>Abstract</i> <i>Half-bridge inverter is a DC–AC power conversion topology widely used in high-voltage generation systems, particularly for cold plasma applications such as Dielectric Barrier Discharge (DBD). The stability of high-frequency switching strongly affects power conversion efficiency and the success of plasma generation, making a reliable gate driver design that matches MOSFET characteristics essential. This study aims to design and implement a gate driver system based on the IR2104 IC, integrated with a half-bridge inverter for DBD plasma generation. The system is controlled by PWM signals from an Arduino Uno with variations in frequency and duty cycle to evaluate the influence of control parameters on switching performance. Research stages include literature review, circuit simulation using Proteus, prototype assembly, and experimental testing of key parameters such as gate-source voltage (V_{gs}), drain-source voltage (V_{ds}), signal waveforms, and visual documentation of plasma. Test results indicate that the system can stably drive IRFZ44N MOSFETs with V_{gs} of 12.4 V for both high-side and low-side, while V_{ds} varies between 52–88 V depending on frequency and duty cycle. Primary current increases with frequency, reaching a maximum of 16.4 A at 50 kHz, while plasma ignition begins at 20 kHz, brightens at 40 kHz, and reaches maximum intensity at 50 kHz with increased MOSFET cooling requirements. The optimal operating point is achieved at 40kHz with a 50% duty cycle, producing stable and intense plasma. Thus, the IR2104-based half-bridge inverter demonstrates good performance and serves as a practical foundation for developing simple, efficient DBD plasma generation systems for various applications.</i> <i>Keywords:</i> <i>Half-Bridge Inverter, Gate Driver IR2104, MOSFET IRFZ44N, DBD Plasma, PWM, High Voltage</i>		