

**DESAIN DAN OPTIMASI *GATE DRIVER* UNTUK MENINGKATKAN
KESTABILAN *SWITCHING* PADA *FLYBACK CONVERTER* TEGANGAN
TINGGI UNTUK APLIKASI PLASMA *DIELECTRIC BARRIER*
*DISCHARGE***

LAPORAN 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	Desain Dan Optimasi <i>Gate Driver</i> untuk Meningkatkan Kestabilan <i>Switching</i> pada <i>Flyback Converter</i> Tegangan Tinggi untuk Aplikasi Plasma <i>Dielectric Barrier Discharge</i>	Avif AR Rasyid
Program Studi	Sarjana Teknik Elektro	2110953031
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak <i>Flyback converter</i> merupakan topologi konversi daya DC-DC yang umum digunakan dalam sistem pembangkitan tegangan tinggi, khususnya pada aplikasi cold plasma tipe <i>Dielectric Barrier Discharge</i> (DBD). Stabilitas <i>switching</i> sangat memengaruhi efisiensi transfer energi dan keberhasilan pembangkitan plasma, sehingga diperlukan rancangan <i>gate driver</i> yang andal sesuai karakteristik MOSFET. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengoptimasi sistem <i>gate driver</i> berbasis IC IR2110 yang diintegrasikan dengan <i>flyback converter</i> tegangan tinggi. Desain difokuskan pada <i>low-side driver</i> dengan komponen pendukung seperti <i>resistor gate</i>, <i>pulldown resistor</i>, dioda <i>fast recovery</i>, dan rangkaian snubber. PWM dikendalikan 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, perakitan prototipe, dan pengujian sistem, dengan parameter utama tegangan dan arus pada sisi primer dan sekunder, bentuk gelombang V_{gs} dan V_{ds}, serta dokumentasi visual nyala plasma. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu menghasilkan tegangan tinggi pada frekuensi 10–50 kHz dengan <i>duty cycle</i> 25% dan 50%. Tegangan <i>gate-source</i> (V_{gs}) stabil di sekitar 11,2 V, sedangkan tegangan <i>drain-source</i> (V_{ds}) bervariasi; pada frekuensi 20 kHz <i>duty cycle</i> 50% V_{ds} melebihi 1000 V, namun pada frekuensi 30 kHz <i>duty cycle</i> 50% turun ke 140–240 V sehingga lebih aman. Titik operasi optimal diperoleh pada frekuensi 30 kHz <i>duty cycle</i> 50%, dengan tegangan keluaran 8,8 kV, arus 0,048 A, dan daya rata-rata 46,19 W. Meskipun daya maksimum 59,82 W tercapai pada frekuensi 40 kHz <i>duty cycle</i> 50%, tingginya V_{ds} (760–880 V) membuat kondisi tersebut tidak direkomendasikan untuk operasi jangka panjang. Dengan demikian, <i>flyback converter</i> berbasis IR2110 ini menunjukkan kinerja baik, dengan titik operasi terbaik pada frekuensi 30 kHz <i>duty cycle</i> 50% untuk aplikasi plasma DBD. Kata Kunci : <i>Flyback Converter</i>, <i>Gate Driver</i>, MOSFET, Plasma DBD, PWM, Tegangan Tinggi		

Title	Design and Optimization of Gate Driver to Improve Switching Stability in High Voltage Flyback Converter for Dielectric Barrier Discharge Plasma Applications	Avif AR Rasyid
Mayor	Bachelor Electrical Engineering	2110953031
Engineering Faculty Andalas University		
Abstract The flyback converter is a commonly used DC-DC power conversion topology in high-voltage generation systems, particularly for Dielectric Barrier Discharge (DBD) cold plasma applications. Switching stability significantly affects energy transfer efficiency and the success of plasma generation, thereby requiring a reliable gate driver design that matches the MOSFET characteristics. This research aims to design and optimize a gate driver system based on the IR2110 IC, integrated with a high-voltage flyback converter. The design focuses on a low-side driver configuration with supporting components such as gate resistors, pulldown resistors, fast recovery diodes, and a snubber circuit. PWM signals are generated by an Arduino Uno with variations in frequency and duty cycle to evaluate the effect of switching parameters on system performance. The research stages include literature review, prototype assembly, and experimental testing, with primary parameters consisting of voltage and current on the primary and secondary sides, V_{gs} and V_{ds} waveforms, as well as visual documentation of plasma discharge. Experimental results show that the system can generate high voltage at switching frequencies of 10–50 kHz with duty cycles of 25% and 50%. The gate-source voltage (V_{gs}) remains stable around 11.2 V, while the drain-source voltage (V_{ds}) varies; at 20 kHz with 50% duty cycle, V_{ds} exceeded 1000 V, whereas at 30 kHz with 50% duty cycle it decreased to 140–240 V, resulting in safer operation. The optimal operating point was obtained at 30 kHz with 50% duty cycle, producing an output voltage of 8.8 kV, current of 0.048 A, and an average power of 46.19 W. Although the maximum power of 59.82 W was achieved at 40 kHz with 50% duty cycle, the high V_{ds} (760–880 V) makes this condition unsuitable for long-term operation. Therefore, the IR2110-based flyback converter demonstrates good performance, with the best operating point achieved at 30 kHz with 50% duty cycle for DBD plasma applications. . Keywords: Flyback Converter, Gate Driver, MOSFET, DBD Plasma, PWM, High Voltage		