

ABSTRAK

Masa pakai (*lifetime*) pada LED telah menjadi aspek krusial dalam pengembangan teknologi pencahayaan modern. Meskipun teknologi LED menawarkan efisiensi tinggi, masa pakainya sangat dipengaruhi oleh stabilitas *driver* yang mengaturnya. Salah satu tantangan utama adalah *conducted emission* yang dihasilkan oleh *Switched Mode Power Supply* (SMPS) pada *driver* LED. Emisi ini tidak hanya menyebabkan interferensi elektromagnetik (EMI) yang dapat mengganggu perangkat lain, tetapi juga menciptakan stres elektrik dan termal yang dapat mempercepat degradasi dan memperpendek *lifetime* LED. Penelitian ini berfokus pada implementasi teknik *spread spectrum* untuk memitigasi *conducted emission* pada *driver* LED berbasis SMPS. Tujuan utamanya adalah untuk menganalisis pengaruh teknik *spread spectrum* terhadap parameter operasional LED yang berkaitan dengan proyeksi *lifetime*. Pendekatan yang diterapkan menggunakan modulasi *switching frequency* dengan bentuk gelombang Ramp dan Sinus untuk menyebarkan energi harmonisa dan menekan puncak EMI. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan tiga konfigurasi sistem: baseline (tanpa modulasi), modulasi Ramp, dan modulasi Sinus. Parameter yang dianalisis meliputi suhu lingkungan, intensitas lumen, arus, dan tegangan untuk memahami bagaimana teknik *spread spectrum* memengaruhi faktor-faktor kritis yang menentukan stabilitas operasional dan proyeksi *lifetime* LED.

Kata kunci : LED, *Conducted Emission*, EMI, *Spread Spectrum*, SMPS