

## ABSTRAK

*MLC atau Multi Leaf Collimator adalah suatu alat yang berguna untuk membatasi radius tembakan sinar Xray Desain dan pengembangan simulasi prototipe untuk Multi-Leaf Collimator (MLC), mengintegrasikan perangkat lunak berbasis aplikasi phyton yang terintegrasi dengan arduino. MLC membentuk sinar radiasi agar sesuai dengan kontur object, sehingga meminimalkan paparan terhadap jaringan sehat. Sistem ini mencakup GUI Tkinter untuk interaksi pengguna dan menggunakan OpenCV untuk mendeteksi tepi objek. Prototipe ini memiliki 40 leaf, 20 leaf di setiap sisi, yang secara otomatis disejajarkan berdasarkan tepi yang terdeteksi. Data piksel dari posisi leaf diaplikasi dikonversi menjadi steps dan dikirim ke mikrokontroler Arduino Mega, yang menggerakkan pergerakan leaf menggunakan empat motor stepper Nema 23 dan driver TB6600. Dua motor mengatur pergerakan sumbu X untuk setiap daun, sementara dua motor lainnya mengontrol posisi sumbu Y. Prototipe ini penggabungan perangkat lunak dengan kontrol motor untuk mensimulasikan sistem MLC. Kemampuan sistem untuk mendeteksi dan menyelaraskan leaf ke tepi objek memastikan pembentukan sinar radiasi yang efektif agar sesuai dengan kontur object. Dengan menyesuaikan posisi setiap daun secara akurat, MLC dapat menciptakan bentuk medan radiasi yang kompleks. Peneliti melakukan pengukuran keakuratan dengan melakukan pengukuran object 5 kali dengan 3 pola object berbentuk jajargenjang,lingkaran,dan object tidak beraturan, dimana didapatkan rata rata error pada pergerakan tiap leaf berada dibawah 1CM dari perhitungan pada tiap object*

***Kata Kunci:MLC, Phyton, OpenCV, Arduino, NEMA23***

## **ABSTRACT**

*Design and development of a prototype simulation for Multi-Leaf Collimator (MLC), integrating phyton application-based software integrated with arduino. The MLC shapes the radiation beam to match the contours of the object, thereby minimizing exposure to healthy tissue. The system includes a Tkinter GUI for user interaction and uses OpenCV to detect object edges. The prototype has 40 leaves, 20 on each side, which are automatically aligned based on the detected edges. The pixel data of the leaf position is appropriately converted into steps and sent to an Arduino Mega microcontroller, which drives the leaf movement using four Nema 23 stepper motors and TB6600 drivers. Two motors govern the X-axis movement for each leaf, while the other two motors control the Y-axis position. This prototype combines software with motor control to simulate an MLC system. The system's ability to detect and align the leaf to the edge of the object ensures effective beam shaping to match the contour of the object. By accurately adjusting the position of each leaf, the MLC can create complex radiation field shapes. Measurement of accuracy by measuring the object 5 times with 3 object patterns in the form of a rectangle, circle, and irregular object, where the average error in the movement of each leaf is obtained below 1CM from the calculation on each object.*

**Keywords:** MLC, Phyton, OpenCV, Arduino, NEMA23