

INTISARI

Seiring dengan perkembangan zaman dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, aplikasi *laser* telah banyak digunakan oleh banyak masyarakat dalam berbagai bidang. Penerapan aplikasi *laser processing materials* dapat berupa *laser engraving*, *laser sintering*, maupun aplikasi *laser* untuk melakukan pemotongan suatu material. Proses pemotongan *laser* selalu menjadi area penelitian utama untuk mendapatkan kualitas pemotongan yang sangat baik seperti kekasaran permukaan, lebar garitan, dan *heat affected zone* (HAZ). Kualitas pemotongan hanya bergantung pada pengaturan parameter proses seperti kecepatan pemotongan, titik fokus, daya *laser*, tekanan gas bantu, dan lain sebagainya. Dari permasalahan tersebut, dibutuhkan penelitian untuk mencari pengaturan parameter proses pada mesin *laser cutting* yang optimal sehingga mendapatkan kualitas hasil pemotongan terbaik.

Pada penelitian ini, mesin yang digunakan adalah *laser cutting* CNC LS-6040 100 Watt *Laser* CO₂. Material yang digunakan adalah *acrylic* dengan ketebalan 3 mm. Faktor penelitian yang dianalisis ada tiga di mana masing-masing memiliki tiga *level*. ketiga faktor tersebut adalah *Power*, Tinggi *Nozzle* dan *Cutting Speed*. Desain spesimen yang digunakan adalah persegi berukuran 30 mm x 30 mm. Optimasi parameter proses dilakukan menggunakan metode *Full Factorial Design*. Metode *Full Factorial* hanya menghasilkan parameter optimal untuk satu objektif, oleh sebab itu digunakan pengembangan metode *Grey Relational Analysis* (GRA), maka parameter optimal dari setiap objektif akan dikombinasikan menjadi satu parameter optimal yang mampu mencapai multiobjektif. Terakhir, dilakukan *analysis of variance* (ANOVA) untuk mengetahui parameter yang berpengaruh signifikan terhadap respon.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor yang paling berpengaruh signifikan untuk meminimalkan *defect* pada permukaan adalah *Power*, Tinggi *Nozzle* dan *Cutting Speed* serta interaksi antar faktor yaitu, *Power* dan *Cutting Speed*. Jumlah *defect* terendah didapat dari *Grey Relational Analysis* dan menghasilkan pengaturan parameter optimal dengan kombinasi *Power* (18,5%), Tinggi *Nozzle* (11,5 mm), dan *Cutting Speed* (8 mm/s).

Kata kunci : *Laser Cutting*, Kualitas Hasil Potong, *Defect* , *Acrylic*, *Full Factorial Design*, *Grey Relational Analysis*(GRA).

ABSTRACT

Along with the times and advances in science and technology, laser applications have been widely used by many people in various fields. Applications for laser processing materials can be laser engraving, laser sintering, or laser applications for cutting a material. The laser cutting process has always been a major area of research for excellent cutting qualities such as surface roughness, kerf width, and the heat affected zone (HAZ). The cutting quality depends only on the setting of process parameters such as cutting speed, focus point, laser power, auxiliary gas pressure, and so on. Based on these issues, research is needed to find the optimal setting of process parameters on a laser cutting machine in order to get the best quality cutting results.

This research used CNC laser cutting LS-6040 100 Watt CO₂ laser as the research object. The material used in this research is acrylic with a thickness of 3 mm. There are three research factors analyzed, each of which has three levels. These three factors are Power, Nozzle Height and Cutting Speed. The specimen design used is a square measuring 30 mm x 30 mm. Optimization of process parameters is carried out using the Full Factorial Design method. Full Factorial method is only can solve one objective, so this research combined it with Grey Relational Analysis (GRA) which has an ability to solve more than one objective by compound each optimal parameters to be an only one optimal parameter that satisfy multiobjective. Lastly, this research is using analysis of variance (ANOVA) to identify which parameter is significantly affect the response.

The results of this research shows that the factors that have the most significant effect on minimizing defects on the surface are Power, Nozzle Height and Cutting Speed as well as the interaction between factors, namely, Power and Cutting Speed. The lowest number of defects is obtained from the Gray Relational Analysis and results in optimal parameter settings with a combination of Power (18.5%), Nozzle Height (11.5 mm), and Cutting Speed (8 mm/s).

Keywords : *Laser Cutting, Cutting Quality, Defect , Acrylic, Full Factorial Design, Gray Relational Analysis (GRA)*