

## INTISARI

*Micro Punch CNC Machine* merupakan salah satu proses *micromachining*. *Micro Punch CNC Machine* merupakan kombinasi antara *press* dan *dies* dengan sistem penggerak CNC (*computer numerically controlled*). *Press* dan *dies* dapat menghasilkan produk secara masal dan kualitas hasil potongan yang seragam dengan waktu pengerjaan yang singkat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah mesin yang telah penulis desain dan manufaktur mampu memotong plat titanium dengan ketebalan 200  $\mu\text{m}$  dengan tekanan input pneumatik yang telah ditentukan. Desain dan manufaktur pada mesin *Micro Punch CNC Machine* didasarkan atas perhitungan analitis serta simulasi *finite element*. Adapun spesifikasi mesin yang dihasilkan yaitu, *software* penggerak axis menggunakan Artsoft Mach3 serta gaya *punching* sebesar 1334,5 N dengan tekanan input maksimal pneumatik sebesar 8 bar. Pengujian *performance* sistem mekanik dan kontrol mesin meliputi empat pengujian, yaitu pengujian *repeatability*, akurasi, dan pengujian sisi potong hasil potong.

Pada pengujian *repeatability* penyimpangan sebesar 0,003 mm sedangkan penyimpangan (*backlash*) tersebut terjadi akibat dari *missalignment* antara *ballscrew* dengan *linear guide* yang terjadi pada sumbu X dan Y, sedangkan sumbu Z tidak terdapat penyimpangan. Pada pengujian akurasi menunjukkan penyimpangan maksimal sebesar 0,13 mm pada sumbu Y, sumbu X sebesar 0,1 mm dan pada sumbu Z sebesar 0,025 mm. Pengujian sisi potong menggunakan tekanan input pneumatik sebesar 8 bar, dengan *clearance* sebesar 50  $\mu\text{m}$  dengan bentuk kompleks. Hasil penelitian didapatkan bahwa ketika nilai *rollover* tinggi maka menyebabkan daerah pada *shear zone* menjadi lebih rendah. Hal ini disebabkan karena ketika nilai *clearance* tinggi maka *rollover* juga ikut naik, disisi lain nilai *shear zone* nya menurun.

Kata kunci: *Micro Punch CNC Machine*, desain, *repeatability*, akurasi, titanium

## ABSTRACT

Micro Punch CNC Machine is one of the micromachining. Micro Punch CNC Machine is a combination of press and dies with CNC (Computer Numerically Controlled). Press and dies can produce the mass product and the quality of the sheared edge uniform with short lead times.

This study aims to determine whether the machine has been the author was designs and manufactures to cut titanium plate with 200  $\mu\text{m}$  of thickness with pneumatic system which the pressure was determined. Design and manufacturing Micro Punch CNC Machine are based on analytical calculations and finite element simulation. The specifications of the machine is generated, that are, software used Artsoft Mach3 for aix mechanism and the load of punching is 1334.5 N with pnematik maximum input pressure of 8 bar. Mechanical performance test and control system includes four tests, that are, repeatability test, accuracy, and testing of sheared edge surface quality.

In testing the repeatability deviation of 0.003 mm while the deviation (backlash) occurred as a result of missalignment between ballscrew with linear guide that occurs on the X axis and Y, Z axis while there are no deviation. In testing the accuracy show maximum deviation of 0.13 mm in the Y axis, the X axis by 0.1 mm and the Z-axis of 0,025 mm. Testing the sheared edge surface quality using a pneumatic input pressure of 8 bar, with 50  $\mu\text{m}$  of clearance with complex shapes. The results showed that when the value of rollover is high cause the areas shear zone will be lower. This is because when a value of clearance high then rollover might also be raised, on the other hand the value of shear decreases its zone.

Keywords: Micro CNC Punch Machine, design, repeatability, accuracy, titanium