

INTISARI

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong terciptanya suatu produk baru dan memiliki kualitas yang baik. Salah satu produk *micromachining* adalah *Micro Punch CNC Machine*. *Micro Punch CNC Machine* merupakan kombinasi *press dies machine* dengan sistem penggerak CNC (*Computer Numerically Controlled*). Penekanan lebih lanjut dari penelitian ini selain desain, manufaktur dan validasi mesin juga optimasi *clearance* dan potensi *punch velocity* pada proses *punching* sebagai parameter proses untuk mempengaruhi kelayakan *product shape* dari material uji.

Perubahan desain didasarkan atas hasil analitis maupun simulasi *finite element* yang dilakukan. Adapun spesifikasi mesin yang dihasilkan yaitu, ketelitian mencapai 10 μm , menggunakan *software* Artsoft Mach3 serta kekuatan *punching* mencapai ± 1500 N. Validasi mekanik dan kontrol dilakukan dengan empat jenis pengujian, yaitu pengujian *punch velocity*, pengujian *repeatability*, pengujian akurasi dan pengujian unjuk kerja.

Pada pengujian *punch velocity* kecepatan penyimpangan rata-rata sebesar 10,8 mm/min sedangkan penyimpangan (*backlash*) pada pengujian *repeatability* terbesar pada sumbu X dan sumbu Y ini akibat dari *missalignment* antara *ballscrew* dengan *linear guide*. Pada pengujian akurasi menunjukkan bahwa nilai akurasi mesin adalah 0,01 mm. Pengujian unjuk kerja menggunakan kecepatan tinggi, dengan *clearance* 2,5% permukaan *shear zone* dapat mencapai 390 μm atau sekitar 78% dari ketebalan material. Hal ini dapat disimpulkan bahwa kecepatan potong tinggi memiliki pengaruh positif terhadap ketinggian *shear zone* pada material *copper*. Pada dasarnya bagian sisi potong hasil *punching* yang ideal adalah memiliki *rollover* dan *burr* yang kecil dan setidaknya mempunyai 75 % bagian *shear zone*. Hal ini dapat dicapai dengan menurunkan nilai *clearance* setidaknya sampai dengan 2.5%.

Kata kunci: *Micropunch, desain, clearance, punch velocity, copper*

ABSTRACT

The development of science and technology encourages the creation of a new product with good quality. One of the products developed is Micro Punch CNC Machine. Micro Punch CNC Machine is a combination of press dies machine with CNC (Computer Numerically Controlled). Further emphasis of this research is to design, manufacture and validate and also optimize the clearance and the potential punch velocity as process parameters to influence product quality of tested material feasibility.

Design changes based on the analytical consideration and finite element simulations were performed. The specifications of the machine accuracy up to 10 μm , using software Artsoft Mach3 and punching strength up to ± 1500 N. Validation of mechanical and control are done by four types of testing, which are punch velocity test, repeatability test, accuracy test and performance test.

Investigation of the punch velocity shows the deviation average is 10.8 mm/min while repeatability testing on the X and Y axis which is the greatest deviation (backlash) is caused by missalignment between the ballscrew and linear guide. Accuration testing shown that the machine accuracy is 0.01 mm. At highest speed with a clearance of 2.5%, sheared zone is of about 395 μm or 78% of the material thickness. It can be concluded that the punch velocity gives positive influence on the sheared zone in copper. Basically the ideal outcome of the sheared edge of punching result is having rollover and small burr and contain at least 75% of the shear zone. This can be achieved with a clearance of 2.5%.

Keywords: Micropunch, design, clearance, punch velocity, copper