

INTISARI

Dalam beberapa tahun terakhir permintaan akan komponen mikrometalik terus menerus meningkat bersamaan dengan pesatnya perkembangan mikroelektronika, teknologi mikrosistem, energi baru, dan biomedis. Proses *micro deep drawing* dalam dunia industri manufaktur dapat menghasilkan komponen untuk keperluan peralatan medis seperti: *Ophthalmic*, *Endodontics* dan aplikasi untuk *Cardiovascular*, peralatan *optical* dan alat bantu pendengaran. Selain itu ada juga *Nozzle*, *cannulas*, *crimpables*, *caps*, *housing*, *tubes* dan *sensor*. Ketersediaan komponen - komponen mikro dari 400 μm hingga 20 μm , dengan diameter dari 5 mm hingga 0,2 mm masih sangat terbatas. Untuk menghasilkan komponen mikro dengan fitur yang lebih kompleks dan standar kualitas dan fungsionalitas yang tinggi di perlukan penelitian dan pengembangan proses *micro deep drawing* yang terbaru dan inovatif sehingga dapat memenuhi permintaan pasar. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain dan membuat manufaktur *punch* dan *die* untuk *micro deep drawing* sistem pneumatik sehingga dapat memperoleh tinggi *cup* dan pengurangan ketebalan dinding *cup* akibat variasi dari tekanan dan kecepatan *drawing*.

Studi eksperimental ini meliputi tahap persiapan material *brass* C26000 yang berupa lembaran dipotong menjadi strip untuk dibuat *blank*, pembuatan *specimen* untuk *tensile test* dan mikrostruktur, membuat desain *punch* dan *die* untuk di manufaktur, eksperimen proses *micro deep drawing* dari *blank* menjadi bentuk *cup* dan analisis cacat, data tinggi *cup*, prosentase penipisan dinding *cup* dari hasil eksperimental.

Dalam studi eksperimental ini telah dihasilkan sebuah desain *punch* dengan diameter 3,15 mm sedangkan *die* dengan diameter rongga dalam 3,94 mm dan rongga luar 6,08 mm. Eksperimen dilakukan dengan variasi tekanan kompresor angin sebesar 2, 4, 6 Bar dan kecepatan *drawing* sebesar 20 mm/s, 40 mm/s, 60 mm/s. Kesimpulan studi eksperimental ini adalah : 1. Dari proses desain dan manufaktur untuk pembuatan *punch*, *die*, dan *blank holder* telah berhasil dilakukan.; 2. Eksperimental proses *micro deep drawing* telah dilakukan telah menghasilkan *cup* dengan tinggi *cup* maksimal 2,470 mm, dengan variasi kecepatan dan tekanan menghasilkan tinggi *cup* yang beragam yaitu pada tekanan 2 bar dengan kecepatan 60 mm/s dengan tinggi *cup* 2,003 mm dengan penipisan dinding *cup* yang simetris.; 3. Kondisi paling kritis terjadi pada daerah *radii* dari produk *cup*, karena di daerah tersebut terdapat dua kombinasi tegangan radial dan tegangan tangensial yang harus dijaga secara seimbang. Prosentase pengurangan ketebalan yang terjadi maksimal 35,2 %

Kata kunci : *micro deep drawing*, *punch* dan *die*, tekanan, kecepatan.

ABSTRACT

In recent years the demand for micrometallic components has continued to increase along with the rapid development of microelectronics, microsystem technology, new energy, and biomedicine. Micro deep drawing process in the manufacturing industry can produce components for the needs of medical equipment such as: Ophthalmic, Endodontics and applications for Cardiovascular, optical equipment and hearing aids. There are also nozzle, cannulas, crimpables, caps, housing, tubes and sensors. The availability of micro components from 400 μm to 20 μm , with diameters from 5 mm to 0.2 mm is still very limited. To produce micro components with more complex features and high standards of quality and functionality, research and development of the latest and innovative micro deep drawing processes is needed to meet market demands. This study aims to design and manufacture punch and die manufacturing for pneumatic micro deep drawing systems so as to obtain cup depth and cup wall thickness reduction due to variations in drawing pressure and speed.

This experimental study includes the preparation phase of C26000 brass material in the form of sheets cut into strips to be made blank, making specimens for tensile tests and microstructures, making punch and die designs for manufacturing, experimenting with micro deep drawing processes from blanks to cup shapes and defect analysis, cup depth data, percentage of cup wall depletion from experimental results.

In this experimental study a punch design with a diameter of 3.15 mm was produced while a die with an inner cavity diameter of 3.94 mm and an outer cavity of 6.08 mm. Experiments were carried out with angina compressor pressure variations of 2, 4, 6 Bar and drawing speed of 20 mm/s, 40 mm/s, 60 mm/s. The conclusions of this experimental study are: 1. From the design and manufacturing process to the manufacture of punch, die, and blank holders has been successfully carried out; 2. Experimental micro deep drawing process has been carried out has produced a cup with a maximum depth of 2.470 mm, with variations in speed and pressure resulting in a variety of cup depths, namely at 2 bar pressure with a speed of 60 mm/s with a depth of 2.003 mm with symmetrical thinning of the cup wall. ; 3. The most critical condition occurs in the radii area of the cup product, because in that area there are two combinations of radial stress and tangential stress which must be maintained in a balanced manner. Percentage of thickness reduction that occurs a maximum of 35.2%

Keywords: micro deep drawing, punch and die, pressure, velocity.