

INTISARI

Mesin penekuk pelat berfungsi sebagai alat untuk menekuk pelat dengan sudut tertentu sesuai kebutuhan. Mesin penekuk pelat disebut juga sebagai mesin bending. Mesin bending umumnya menggunakan sistem hidrolik sebagai tenaga utama untuk menekan pelat. Besar sudut yang dibuat dibentuk menggunakan pasangan *punch* dan *die* dengan sudut yang bervariasi sehingga dalam proses menekuk pelat harus sering mengganti pasangan *punch* dan *die*. Mesin bending yang sudah dilengkapi kemampuan menekuk pelat tanpa mengganti *punch* dan *die* disebut mesin bending CNC dimana memiliki harga yang relatif mahal.

Prototipe mesin penekuk pelat otomatis berbasis Mach3 dibuat untuk memberikan solusi sebagai cikal bakal mesin bending CNC yang memiliki cara kerja seperti mesin bending CNC tetapi dengan harga yang relatif murah. Prototipe ini menggunakan *software* Mach3 versi demo sebagai pengendalinya dan menggunakan motor servo AC sebagai pengganti sistem hidroliksnya. Pasangan roda gigi cacing dengan perbandingan rasio 1:20 digunakan untuk meningkatkan torsi dari motor servo AC sehingga torsi keluaran pada pasangan roda gigi cacing mampu memberikan torsi 20 kali dari torsi masukan. Torsi keluaran pada pasangan roda gigi cacing diteruskan melalui *ballscrew* menuju *punch*. *Punch* pada penelitian ini dibuat dengan sudut kemiringan 40° dan *die* dibuat model V dengan sudut kemiringan 60° dengan dua sisi pilihan lebar *die* 10 mm dan 20 mm. Target sudut pelat yang ditebuk dibatasi 150°, 120°, 90° dan 60°. Pelat yang digunakan menggunakan aluminium 1100 dengan ketebalan 1,0 mm dan 2,0 mm.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa prototipe mampu menekuk pelat dengan sudut sesuai dengan target sudut tekuknya. Sudut tekuk yang mampu dibentuk meliputi 150°, 120°, 90° dan 60° sesuai dengan batasan masalah dengan rata-rata persentase *error* sebesar 0,026% pada pelat dengan ketebalan 2,0 mm dan rata-rata persentase *error* sebesar 0,041% pada pelat dengan ketebalan 1,0 mm. Proses penekukan pelat secara berulang menunjukkan bahwa hasil sudut tekuk pada 3 pelat memiliki besar sudut yang sama.

Kata Kunci : Mesin Bending, Mesin Tekuk, Pelat, Mach3

ABSTRACT

A plate bending machine functions as a tool to bend plates to specific angles as needed. This machine, also known as a bending machine, typically uses a hydraulic system as the main power source to press the plate. The bending angles are formed using pairs of punches and dies with varying angles, necessitating frequent changes of punch and die pairs during the bending process. Bending machines capable of bending plates without changing the punch and die are called CNC bending machines, which are relatively expensive.

A prototype of an automatic plate bending machine based on Mach3 was developed to provide a solution as a precursor to CNC bending machines. It operates similarly to CNC bending machines but at a relatively lower cost. This prototype uses the demo version of Mach3 software as its controller and replaces the hydraulic system with an AC servo motor. A worm gear pair with a ratio of 1:20 is used to increase the torque from the AC servo motor, resulting in an output torque from the worm gear pair that is 20 times the input torque. The output torque from the worm gear pair is transmitted via a ballscrew to the punch. In this research, the punch is designed with a 40° inclination angle, and the die is a V model with a 60° inclination angle and two width options of 10 mm and 20 mm. The target bending angles are limited to 150°, 120°, 90°, and 60°. The plates used are made of aluminum 1100 with thicknesses of 1,0 mm and 2,0 mm.

Experimental results show that the prototype can bend plates to the target bending angles. The achievable bending angles include 150°, 120°, 90°, and 60°, within the problem constraints, with an average percentage error of 0,026% for plates with a thickness of 2,0 mm and an average percentage error of 0,041% for plates with a thickness of 1,0 mm. Repeated bending tests demonstrate that the resulting bending angles of three plates are identical.

Keywords: Bending Machine, Plate Bending Machine, Plate, Mach3