

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *DIES BENDING* DENGAN PENERAPAN *INCLINED PAD* UNTUK AKURASI SUDUT KOMPONEN *BRACKET* DI PT METINDO ERA SAKTI

Oleh
Raihan Danendra Pratama
NIM : 2922018
(Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif)

Industri manufaktur otomotif saat ini menuntut perusahaan untuk mampu menghasilkan komponen dengan ketelitian geometri yang tinggi sekaligus mempertahankan efisiensi proses produksi yang optimal. Sejalan dengan tuntutan tersebut, PT Metindo Era Sakti memperoleh proyek pembuatan komponen *Bracket Gusset* dari PT XYZ yang harus memenuhi spesifikasi geometri dan toleransi ketat pada *drawing requirement*. Permasalahan teknis utama yang dihadapi dalam proyek ini adalah kebutuhan untuk membentuk sudut *acute bending* sebesar $85,7^\circ$ dengan toleransi $\pm 3^\circ$. Proses *L-bending* ini memiliki kecenderungan mengalami *elastic recovery* atau *springback* yang menyebabkan sudut aktual menyimpang dari target, sehingga sistem penahan material harus mampu menjaga stabilitas *blank* secara sempurna. Tujuan penelitian ini adalah perancangan *dies bending 2-cavity* berdasarkan dokumen *Manufacturing Process Planning* (MPP). Rancangan *dies* ini difokuskan secara khusus pada tahapan OP20 *bending* yang mampu membentuk dua komponen sekaligus dalam satu kali langkah tekan untuk meningkatkan efisiensi. Solusi teknis diterapkan melalui modifikasi geometri *dies* menggunakan *inclined pad* dan *inclined punch* untuk mengendalikan aliran material. Rancangan ini kemudian dievaluasi menggunakan perhitungan beban mekanis dan simulasi rekayasa berbantuan komputer (CAE) sebelum divalidasi melalui manufaktur dan pengujian fisik. Hasil analisis perhitungan menunjukkan bahwa desain ini membutuhkan gaya *bending* sebesar 158,5 kgf dan gaya penahan (*pad force*) 198,144 kgf. Kebutuhan gaya mekanis tersebut dipastikan beroperasi secara aman karena berada jauh di bawah batas kapasitas maksimal mesin *press* 80 ton yang digunakan. Simulasi CAE memprediksi terjadinya deviasi sudut akibat *springback* rata-rata sebesar $0,873^\circ$, yang mengindikasikan bahwa desain masih berada di dalam batas toleransi. Pada tahap pengujian fisik (*trial*), rancangan *dies* terbukti mampu mencetak produk aktual dengan pencapaian sudut akhir sebesar $86,89^\circ$. Hasil pengujian ini menunjukkan deviasi sebesar $+1,19^\circ$ dari target awal, yang membuktikan tingkat akurasi tinggi dan kepatuhan penuh terhadap toleransi gambar kerja. Penerapan *inclined pad* dan *inclined punch* disimpulkan sebagai metode desain yang efektif dan valid untuk mengatasi masalah *springback* pada operasi penekukan sudut tajam.

Kata kunci: *dies bending, inclined pad, acute bending, CAE, springback.*