

INTISARI

Penerapan material *Ultra High Strength Steel* (UHSS) pada industri manufaktur sektor otomotif mengalami peningkatan seiring dengan kualitas uji kelayakan kendaraan. Salah satu hambatan dalam penerapan material UHSS adalah terjadinya *springback*, yaitu fenomena kembalinya material ke bentuk semula setelah proses pembentukan. Fenomena *springback* menyebabkan terjadinya simpangan terhadap bentuk *part* hasil proses pembentukan dengan geometri *part* referensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan bentuk dari *surface dies* yang digunakan sebagai media pembentukan pada proses *sheet metal forming* dengan target toleransi *springback* sebesar $\pm 0,5$ mm.

Penelitian ini menggunakan metode *Finite Element Analysis* (FEA) melalui pendekatan secara numerik pada simulasi dalam membantu memprediksi *springback*. Metode yang telah digunakan terbukti efektif dalam mengatasi fenomena *springback* melalui modul kompensasi dari *software*. Penelitian ini menggunakan *part pillar body* kiri depan dengan material UHSS DP980 dan ketebalan material 1,2 mm melalui lima tahapan proses. Simulasi dilakukan dari pembentukan pada OP10 sampai dengan proses pembentukan OP50 mencakup *blanking*, *forming*, *bending up*, *bending down*, dan *piercing*.

Simulasi awal yang dilakukan pada proses pembentukan *part pillar body* kiri depan untuk mengetahui simpangan *springback* yang terjadi dengan hasil simpangan maksimum 4,356 mm dan minimum -13,850 mm. Fenomena yang terjadi dari simulasi pembentukan dianalisis dengan melihat *formability*, serta optimasi bentuk *surface dies* melalui modul kompensasi dari *software*. Tahapan kompensasi dilakukan sebanyak sepuluh kali dengan pengaturan nilai *compensate factor* 0,3 mm serta akurasi 1,0. Percobaan yang dilakukan menunjukkan pada kompensasi kesepuluh mendapatkan hasil yang optimal sesuai target, dengan maksimum simpangan 0,393 mm dan minimum -0,484 mm.

Kata kunci: kompensasi, *springback*, uhss, optimasi

ABSTRACT

The application of Ultra High Strength Steel (UHSS) materials in the automotive manufacturing industry has increased along with the quality of vehicle feasibility tests. One of the obstacles in the application of UHSS materials is the occurrence of springback, which is the phenomenon of returning the material to its original shape after the forming process. The springback phenomenon causes a deviation in the shape of the part resulting from the forming process with the reference part geometry. This research aims to optimize the shape of the surface dies used as forming media in the sheet metal forming process with a springback tolerance target of $\pm 0,5$ mm.

This research utilizes the Finite Element Analysis (FEA) method through a numerical approach to simulation to help predict springback. The method that has been used is proven effective in overcoming the springback phenomenon through the compensation module of the software. This research uses the front left pillar body part with UHSS DP980 material and a material thickness of 1,2 mm through five process stages. Simulations were conducted from forming at OP10 to forming process OP50 including blanking, forming, bending up, bending down, and piercing.

The initial simulation was carried out in the process of forming the front left pillar body part to determine the springback deviation that occurred with the results of a maximum deviation of 4,356 mm and a minimum of -13,850 mm. The phenomenon that occurs from the forming simulation is analyzed by looking at formability, as well as optimizing the shape of the surface dies through the compensation module of the software. The compensation stage was performed ten times with a compensate factor value setting of 0,3 mm and an accuracy of 1,0. Experiments conducted showed that the tenth compensation obtained optimal results according to the target, with a maximum deviation of 0,393 mm and a minimum of -0,484 mm.

Keyword: compensation, springback, uhss, optimization