



Analisa Proses *Punch Press* Pada Pembuatan *Grill* Untuk Model Bus Evonext Hino R260

Fajrin Koto¹, Reza Setiawan², Farradina Choria Suci³, Boni Sena⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang Jl. H.S Ronggowaluyo, Telukjambe Timur. Kabupaten Karawang. 4136

Abstract

Received: 15 Juli 2022

Revised: 18 Juli 2022

Accepted: 22 Juli 2022

Calculating the parameters in an effective and efficient production process is a necessity in order to meet the quality demands of users and applicable standards. This study uses analytical methods to calculate the parameters in the process. There are several analysis results, the first is the clearance value is 0.075 mm. The maximum die diameter is 10.17 mm and the minimum diameter is 10.15mm. The cutting force required is 8731.8 kgf and the stripper force required is 873.18 kgf. So the total force required is 9604.98 kgf. In the end, the machine capacity needed to carry out the entire punch press process was 12486.474 N.

Keywords: *Punch Press, Grill, Process*

(*) Corresponding Author: fajrin872@gmail.com, HP. 081292487883

How to Cite: Koto, F., Setiawan, R., Suci, F., & Sena, B. (2022). Analisa Proses *Punch Press* Pada Pembuatan *Grill* Untuk Model Bus Evonext Hino R260. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(14), 107-112. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6982108>

PENDAHULUAN

Kebutuhan aneka bentuk dan jenis material logam terus meningkat seiring dengan berkembangnya zaman. Semua perangkat dan kebutuhan manusia yang memerlukan kekuatan dan ketahanan selalu menggunakan material jenis logam, salah satunya pada industri karoseri (*autobody manufacturing*), dimana material jenis logam masih menjadi kebutuhan utama dalam industri ini dan nampaknya belum dapat tergantikan oleh material lain. Contohnya seperti membuat lambung bus, rangka bodi, rantai bus, atap bus, *grill* dan komponen penunjang lainnya.

Maka dari itu proses produksi yang efektif, efisien, dan tepat menjadi tantangan tersendiri bagi industri karoseri, agar dapat memenuhi tuntutan kualitas dari pengguna maupun standar yang berlaku, sehingga tujuan perusahaan dapat tercapai. Salah satu yang dapat di upayakan adalah dengan menghitung parameter-parameter dalam proses produksi itu dengan tepat agar kegagalan dari proses produksi baik toleransi ukuran, kualitas material, dan parameter lainnya dapat diprediksi dan dihindari untuk mengurangi biaya dari proses produksi.

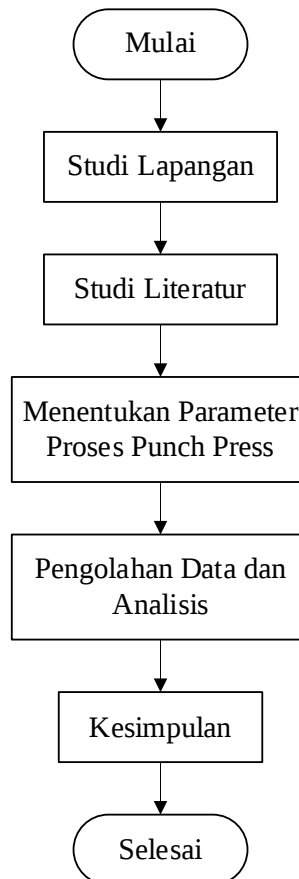
Berdasarkan hasil observasi, penulis melihat bahwa perlu adanya analisa proses produksi *grill* pada mesin *punch press* untuk mengetahui apakah proses produksi sesuai dengan standar yang berlaku. Ada beberapa parameter yang perlu di perhitungkan dalam proses *punch press* ini seperti menghitung *clearance*. *Clearance* adalah penyebab utama untuk menentukan bentuk dan kualitas hasil potongan.

Menghitung ukuran *punch* dan *die* agar kita bisa mengetahui berapakah diameter *punch* dan diameter *die*. Menghitung besar gaya potong karena gaya ini menentukan ukuran (tonase) alat *press* yang dibutuhkan. Menghitung kapasitas

mesin yang diperlukan agar kita mengetahui apakah mesin yang akan digunakan tersebut dapat kompatibel dengan tonase yang di butuhkan untuk memproses material tersebut.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode analitik untuk menghitung parameter-parameter yang dibutuhkan dalam proses *punch press*. Berikut merupakan diagram alir pada penelitian kali ini.



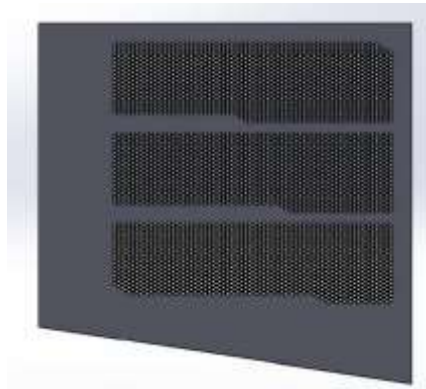
Gambar 1 Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil dan pembahasan pada penelitian ini yang terdiri dari beberapa tahap dengan mengacu kepada hasil observasi dan tujuan dari penelitian.

Desain Gambar Kerja

Dibawah ini merupakan desain *grill* mesin yang digunakan pada Bus *Evonext* R260.



Gambar 2 Design grill

Perhitungan Proses Punch Press

1. Spesifikasi Material

Dalam analisa ini, material *grill* sampling menggunakan plat galvanil yang memiliki ketebalan 1 mm. Termasuk kedalam jenis *cold rolled steel*, dengan *tensile strength* (TS) = 360 Mpa. Data ini akan digunakan untuk menghitung parameter-parameter yang terdapat pada proses.

2. Menghitung Clearance dan Diameter

Untuk menghindari cacat dan menjaga kualitas benda kerja, maka perlu menghitung *clearance* dengan benar yang berdasarkan pada jenis *sheet metal* dan ketebalannya. *Clearance* dapat dihitung menggunakan persamaan di bawah.

$$c = A_c t \dots\dots\dots \text{Pers.1}$$

Metal Group	A_c
1100S and 5052S aluminum alloys, all tempers	0.045
2024ST and 6061ST aluminum alloys; brass, all tempers; soft cold-rolled steel, soft stainless steel	0.060
Cold-rolled steel, half hard; stainless steel, half-hard and full-hard	0.075

Gambar 3 Clearance yang direkomendasikan berdasarkan jenis *sheet metal*. Berdasarkan gambar 3 di atas dapat diketahui A_c untuk *cold rolled steel* adalah sebesar 0.075.

Diketahui :

$$A_c = 0.075$$

$$t = 1 \text{ mm}$$

Maka

$$c = 0.075 \times 1 \text{ mm}$$

$$c = 0.075 \text{ mm}$$

3. Menghitung Diameter Die

Diameter punch $10_0^{+0.02} \text{ mm}$ (patokan untuk lubang)

$$\text{Diameter die maksimum} = 10.02 \text{ mm} + (0.075 \text{ mm} \times 2) =$$

$$10.17 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter die minimum} = 10 \text{ mm} + (0.075 \times 2) = 10.15 \text{ mm}$$

4. Menghitung Gaya Potong

Untuk menghitung gaya potong kita menggunakan rumus

$$F_S = 0.7(TS)tL \dots\dots\dots \text{Pers. 2}$$

Diketahui :

$$TS = 360 \text{ MPa}$$

$$t = 1 \text{ mm}$$

$$L = 34.65 \text{ mm}$$

Maka

$$F_S = 0.7(360)1 \times 34.65$$

$$F_S = 8731.8 \text{ kgf}$$

5. Menghitung Gaya Stripper

Untuk menghitung gaya *stripper* atau gaya untuk memegang *sheet metal*, di dapat dari 5% s/d 10% dari *cutting force*, maka kita menggunakan rumus

$$F_{stripper} = (10\%) \times P \dots\dots\dots \text{Pers. 3}$$

Diketahui :

$$P = 8731.8 \text{ kgf}$$

Maka

$$F_{stripper} = 0.1 \times 8731.8$$

$$F_{stripper} = 873.18 \text{ kgf}$$

Jadi gaya total yang dihasilkan adalah

$$F_{total} = F_S + F_{stripper}$$

Maka

$$F_{total} = 8731.8 + 873.18$$

$$F_{total} = 9604.98 \text{ kgf}$$

6. Menghitung Kapasitas Mesin *Punch Press*

Untuk menghitung kapasitas mesin *punch press* menggunakan persamaan, sebagai berikut:

$$Pm = (F_S + F_{stripper}) \times Sf \dots\dots\dots \text{Pers.4}$$

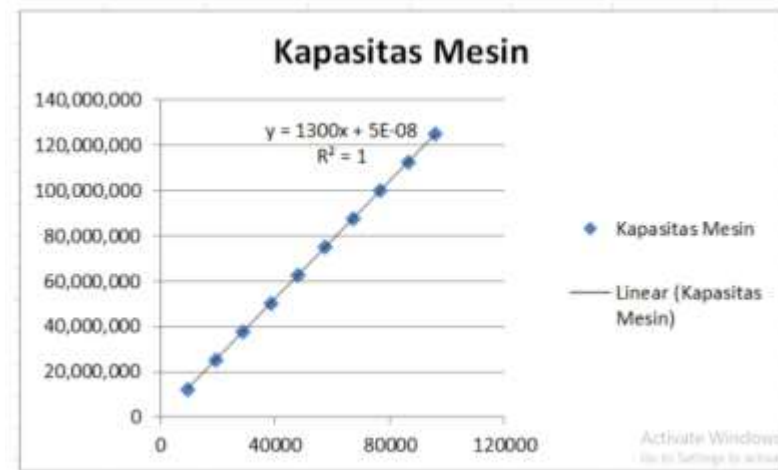
Dimana *safety factornya* itu antara (1.2 – 1.5), maka

$$Pm = (8731.8 + 873.18) \times 1.3$$

$$Pm = 12486.474 \text{ N}$$

7. Variasi Kapasitas Mesin *Punch Press* Berdasarkan Variasi Gaya Potong dan Gaya *Stripper*

Untuk melihat variasi kapasitas mesin *punch press* yaitu dengan cara dikalikan dua untuk iterasi pertama dan dikalikan tiga untuk iterasi ketiga dan seterusnya sampai dengan iterasi kesepuluh yang ditampilkan pada grafik di bawah ini.



Gambar 4 Grafik variasi kapasitas mesin berdasarkan variasi gaya potong dan gaya stripper

KESIMPULAN

Clearance antara *punch* dan *die* adalah sebesar 0,075 mm untuk mendapatkan hasil pemotongan yang sempurna dan meminimalkan *burry* pada hasil pemotongan. Jika *clearance* terlalu tipis akan berdampak kepada hasil potongan yang masuk ke dalam blank (gompal), dan jika *clearance* terlalu lebar akan menimbulkan *burry* yang berlebihan. Karena bukaan *die* harus lebih besar dari ukuran *punch* yang berpengaruh kepada ukuran lubang hasil proses, maka didapatkan diameter *die* maksimum adalah sebesar 10.17 mm, sedangkan diameter *die* minimum adalah sebesar 10.15 mm.

Gaya potong adalah gaya yang dibutuhkan *punch* yang pada dasarnya ditentukan dari kekuatan potong lembaran metal dari total daerah yang akan dipotong sepanjang batas terluar dimana ini menjadi penting karena gaya ini menentukan ukuran (tonase) *press* yang dibutuhkan. Maka didapatkan gaya potong yang diperlukan adalah sebesar 8731.8 kgf.

Ada juga gaya *stripper* yang berfungsi untuk menjepit benda kerja pada waktu proses pemotongan dan pembentukan agar tidak tergeser saat proses berlangsung dan didapatkan gaya *stripper* yang diperlukan adalah sebesar 873.18 kgf. Sehingga gaya total yang diperlukan adalah sebesar 9604.98 kgf atau sebesar 9.6 ton. Agar kita dapat mengetahui seberapa besar kapasitas mesin yang dibutuhkan dalam melakukan proses produksi adalah dengan menjumlahkan seluruh gaya yang terjadi saat proses dikalikan dengan *safety factor* sebesar 1.3, sehingga dibutuhkan kapasitas mesin sekitar 12486.474 N.

DAFTAR PUSTAKA

- dkk, D. T. (n.d.). Analisa Perhitungan Gaya-Gaya Mekanis Pada Pembuatan Komponen Otomotif Braket Upper Arm. *SINTEK*, 33-38.
- dkk, K. S. (2009). *Manufacturing Engineering and Technology*. Pearson.
- dkk, P. H. (n.d.). Analisis Body Defect Pada Produksi Kaleng Two Piece di PT Unitedcan Company Dengan Menggunakan Teori Punching Tool. *SINTEK*, 32-35.

- dkk, R. M. (2014). Analisis Proses Blanking Dengan Simple Press Tool. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 85-90.
- dkk, W. J. (2006). Perancangan Ulang Blanking Dies Dengan Double Punch Untuk Produk Chain Puller Sepeda Motor Yamaha Vega R. *Jurnal Teknologi Academia ISTA*, 36-42.
- Erizal. (2020). Analisa Dimensi Blank Product Untuk Rear Bracker Cushion Sepeda Motor. *Presisi*, 49-58.
- P., G. M. (2010). *Fundamental of Modern Manufacturing*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.