

Rancangan Perangkat Blank Holder Pada Mesin Deep Drawing

Sudarman

¹Program Studi Teknik Mesin, ²Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan
Jl. Muchtar Basri No. 3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara

sudarman@gmail.com

Abstrak

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong terciptanya suatu produk baru dengan baik kualitas. Dalam industri manufaktur, ini merupakan masalah yang sangat penting karena dalam proses manufaktur ada banyak kendala yang harus dipecahkan untuk menciptakan high produk berkualitas. Proses deep drawing adalah salah satu proses pembentukan lembaran logam yang banyak digunakan dalam industri manufaktur, terutama untuk memproduksi produk otomotif komponen dan peralatan rumah tangga, seperti dalam pembuatan penutup filter oli dan shock produk absorber, yang biasanya dilakukan secara manual. Pembuatan komponen oleh deep menggambar dapat menyebabkan cacat pecah, kerutan, dan pelat menipis karena kontak dengan cetakan. Berdasarkan pada hasil pembuatan Blank Holder, dimensinya adalah : panjang 290 mm, lebar 290 mm, ketebalan 10 mm, dan diameter lubang tengah adalah 129 mm. Pelat Pemegang Kosong dirancang menggunakan plat besi dengan berat 6 kg. Pada pelat stripper dimensinya adalah: panjang 290 mm, Lebar 290 mm, tebal 10 mm, dan diameter 88 mm. Sambungan hidrolik dibuat dengan panjang 190 mm, diameter 35 mm, diameter ulir 16 mm, diulir menggunakan M16x1,5. Pada baut dudukan, diameter lubang baut 10 mm, diameter luar 30 mm, jarak antara titik pusat lingkaran ke ujung sambungan adalah 37 mm, tinggi baut adalah 50 mm, dan ketebalan 10mm. Dari rasio simulasi diperoleh data beban 130 kg, tegangan maksimum 7,199395N / mm², beban 230 kg, tegangan maksimum 12,737391N / mm², beban 330 kg tegangan maksimum 18.275386N / mm².

Kata Kunci : Pembuatan Blank Holder, Deep Drawing.

1. PENDAHULUAN

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong terciptanya suatu produk yang baru dan memiliki kualitas yang baik. Pada industri manufaktur hal ini menjadi masalah yang sangat penting karna dalam proses manufaktunya banyak sekali kendala yang harus dipecahkan agar tercipta produk yang bermutu tinggi. Dalam dunia manufakturing dikenal berbagai macam proses, salah satunya adalah sheet metal forming. Sheet metal forming dalam manufaktur adalah proses pemberian tekanan pada plat datar menurut permukaan design die sampai sampai pada titik deformasi plastis pada plat tersebut, sehingga terbentuklah komponen yang baru sesuai dengan design permukaan die. Namun pada proses ini masih banyak ditemui fenomena cacat (forming defect) akibat deformasi. Proses deep drawing merupakan salah satu proses sheet metal forming yang banyak digunakan pada industri manufaktur, terutama untuk menghasilkan komponen-komponen produk otomotif dan alat-alat rumah tangga, seperti pada pembuatan produk penutup saringan oli dan shok absorber, yang biasanya dilakukan secara manual.

Pembuatan komponen dengan deep drawing dapat menimbulkan cacat pecah, kerut, dan penipisan plat akibat kontak dengan die. Hal ini harus dicegah atau bahkan dihindari semaksimal mungkin agar dapat menekan biaya produksi. Pada proses deep drawing, kualitas produk sangat dipengaruhi oleh pola aliran material yang mengalir melalui die. Aliran yang berlebihan dapat menimbulkan cacat kerut (wrinkling) sedangkan kekurangan aliran material dapat menimbulkan cacat pecah (fracture). Jadi pemilihan material sangat berpengaruh untuk menghindari cacat-cacat tersebut. Blank holder juga memegang peranan yang sangat besar dalam mengatur pola aliran material ini. Jika jumlah aliran material dapat dipilih sesuai, maka cacat-cacat tersebut dapat dihindari.

2. METODE PENELITIAN

Proses Deep Drawing Proses deep drawing dilakukan dengan menekan material benda kerja yang berupa lembaran logam yang disebut dengan blank sehingga terjadi peregangan mengikuti bentuk dies, bentuk akhir ditentukan oleh punch sebagai penekan dan die sebagai penahan benda kerja saat ditekan oleh punch. Pengertian dari sheet metal adalah lembaran logam dengan ketebalan maksimal 6 mm, lembaran logam (Sheet Metal) dipasaran dijual dalam bentuk lembaran dan gulungan. Terdapat berbagai tipe dari lembaran logam yang digunakan. Pemilihan dari jenis lembaran tersebut tergantung dari :

1. Strain rate yang diperlukan
2. Benda yang akan dibuat
3. Material yang diinginkan
4. Ketebalan benda yang akan dibuat
5. Kedalaman benda

3. HASIL

Hasil Pembuatan

Adapun hasil dari proses pembuatan ini yaitu, pelat blank holder, pelat stripper, sambungan hidrolik dan dudukan baut. Proses pembuatan ini dilakukan dengan Hasil Pembuatan Adapun hasil dari proses pembuatan ini yaitu, pelat blank holder, pelat stripper, sambungan hidrolik dan dudukan baut. Proses pembuatan ini dilakukan

dengan beberapa proses pengerjaan yaitu proses pembubutan, pengelasan, proses milling, dan gerinda.

Perhitungan permesinan Adapun perhitungan-perhitungan yang dilakukan pada proses permesinan adalah sebagai berikut :

Kecepatan potong (V)

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}$$

diketahui :

n = 750 putaran/menit

d = 35 mm

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}$$

$$V = \frac{3.14 \cdot 35 \cdot 750}{1000}$$

$$= 82,425 \text{ m / menit}$$

Gerak makan (F)

$$F = f \cdot n$$

diketahui:

f = 1,5 mm

n = 750 putaran/menit

$$F = f \cdot n$$

$$F = 1.5 \cdot 750 = 1125 \text{ mm / menit}$$

Waktu pembubutan (tm)

$$t_m = \frac{L}{F}$$

diketahui :

F = 1,125 m/menit

la = 2 mm

l = 190 mm

L = la + l = 190 + 2 = 192 mm

$$= 0,192 \text{ m}$$

$$t_m = \frac{L}{F}$$

$$t_m = \frac{0,192}{1,125} = 0,17 \text{ menit}$$

4. PEMBAHASAN

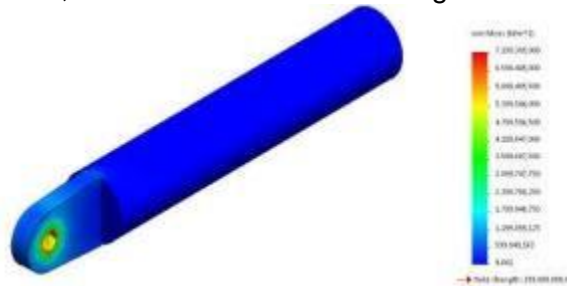
Pengujian Komponen

Pengujian komponen dilakukan dengan menggunakan software solidwork 2014, tujuan dilakukannya pengujian terhadap komponen ini adalah untuk mengetahui besarnya tegangan yang terjadi pada komponen tersebut. Pada pengujian ini, komponen yang akan di uji yaitu sambungan hidrolik, sambungan ini di uji karena memiliki dudukan baut yang sama dengan pelat blank holder. Pada pengujian ini, kita akan melihat distribusi tegangan yang terjadi pada pelat blank holder dengan variasi beban yaitu sebesar 130 Kg, 230 Kg, dan 330 Kg. Bahan yang digunakan untuk membuat sambungan hidrolik yaitu baja st37 dengan yield strength bahan yaitu 185

N/mm^2 , dan di ambil faktor koreksi sebesar 10 sehingga tegangang izin bahan yaitu $185 \text{ N/mm}^2 : 10 = 18,5 \text{ N/mm}^2$.

Simulasi tegangan dengan beban 130 kg

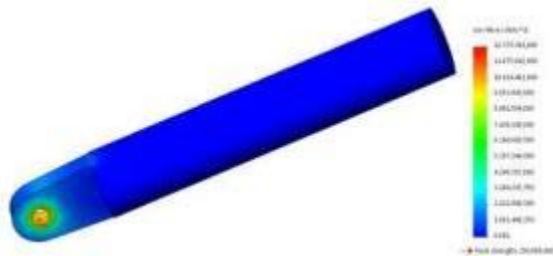
Simulasi dengan pemberian beban sebesar 130 kg dengan tegangan bahan yang diizinkan yaitu $18,5 \text{ N/mm}^2$ maka diperoleh nilai tegangan maksimum adalah $7.199.395,000 \text{ N/m}^2 = 7,199395 \text{ N/mm}^2$. Dari hasil simulasi tegangan maksimum < tegangan yang diizinkan, maka bahan aman untuk digunakan.



Gambar 1 Simulasi dengan beban 130 Kg

Simulasi tegangan dengan beban 230 kg

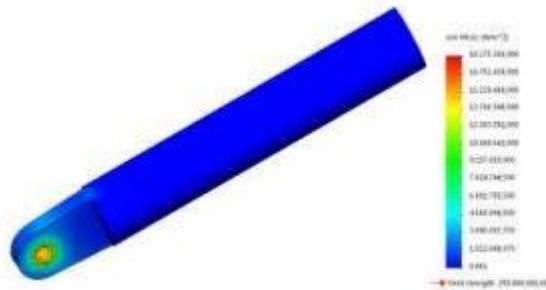
Simulasi dengan pemberian beban sebesar 230 kg dengan tegangan bahan yang diizinkan yaitu $18,5 \text{ N/mm}^2$ maka diperoleh nilai tegangan maksimum adalah $12.737.391,000 \text{ N/m}^2 = 12.737 \text{ N/mm}^2$. Dari hasil simulasi tegangan maksimum < tegangan yang diizinkan, maka bahan aman untuk digunakan.



Gambar 2 Simulasi dengan beban 230 Kg

Simulasi tegangan dengan beban 330 kg

Simulasi dengan pemberian beban sebesar 330 kg dengan tegangan bahan yang diizinkan yaitu $18,5 \text{ N/mm}^2$ maka diperoleh nilai tegangan maksimum adalah $18.275.386,000 \text{ N/m}^2 = 18,275386 \text{ N/mm}^2$. Dari hasil simulasi tegangan maksimum < tegangan yang diizinkan, maka bahan aman untuk digunakan.

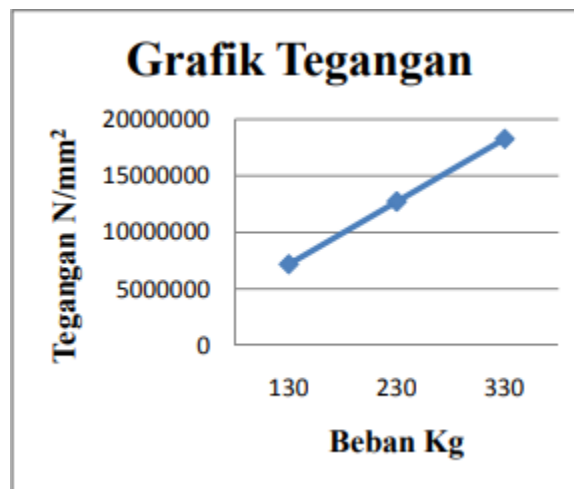


Gambar 3 Simulasi dengan beban 330 Kg

Berdasarkan hasil simulasi secara keseluruhan, maka diperoleh data seperti pada tabel 1. dibawah ini.

Tabel 1 Hasil simulasi tegangan

Beban (Kg)	Tegangan (N/m ²)
130	7.199.395,000
230	12.737.391,000
330	18.275.386,000



Gambar 4 Grafik tegangan hasil simulasi pada sambungan hidrolik

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembuatan Blank Holder pada proses Deep Drawing, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada pembuatan Blank Holder material yang digunakan adalah Baja st37
2. Dalam pembuatan Blank Holder pada proses Deep Drawing, terdapat komponen pendukung yang digunakan yaitu pelat stripper, sambungan hidrolik, pegas, baut dan mur.
3. Berdasarkan hasil pembuatan Blank holder, diperoleh ukuran yaitu: panjang 290 mm, lebar 290 mm, tebal 10 mm, dan diameter lubang tengah 129 mm. pelat

- blank holder dirancang dengan menggunakan bahan pelat besi dengan berat 6 kg,
4. Pada pelat Stripper diperoleh ukuran yaitu : panjang 290 mm, lebar 290 mm, tebal 10 mm, dan diameter tengah 88 mm, bahan yang dirancang untuk digunakan pada pelat ini sama dengan pelat Blank Holder
 5. Sambungan hidrolik dibuat dengan bahan material sama dengan pelat blank holder yaitu baja st37 dengan ukuran yaitu panjang 190 mm, diameter 35 mm, diameter lubang ulir 16 mm, ulir menggunakan M16x1,5. Pada dudukan baut atau tempat baut, diameter lubang baut adalah 10 mm, diameter lingkaran luar 30 mm, jarak titik tengah lingkaran ke ujung sambungan yaitu 37 mm, tinggi dudukan baut yaitu 50 mm dan tebal 10 mm.
 6. Dari hasil simulasi diperoleh data yaitu, beban 130 kg besar tegangan maksimumnya adalah 7,199395 N/mm² , beban 230 kg besar tegangan maksimumnya adalah 12,737391 N/mm² , beban 330 kg besar tegangan maksimumnya adalah 18,275386 N/mm² . Tegangan ini masih dianggap aman karna tidak melebihi tegangan yang diizinkan untuk bahan yaitu 18,5 N/mm²
 7. Dari hasil simulasi tegangan pada sambungan hidrolik dengan variasi pembebanan yaitu 130 kg, 230 kg dan 330 kg, tegangan maksimum yang terjadi lebih kecil dari tegangan yang diizinkan yaitu 18,5 N/mm² , maka bahan aman untuk digunakan.

REFERENSI

- Huzni, S., Tanjung, I., & Fonna, S. (2019, August). Atmospheric corrosion map of structural steel in industrial area: a preliminary investigation. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 602, No. 1, p. 012075). IOP Publishing.
- Irawansyah, H., Ghofur, A., Subagyo, R., Tamjidillah, M., Pratama, B. H., Suroso, B., & Wibowo, B. S. (2021, February). Characterization of heat transfer on concentric tube heat exchanger using ethylene glycol/TiO₂ nanofluid. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1034, No. 1, p. 012045). IOP Publishing.
- Lubis, S., & Siregar, M. A. (2021, March). Karakteristik Unjuk Kerja Pump As Turbine (Pat) Menggunakan Satu Pompa Hisap Untuk Pembangkit Listrik. In *Scenario (Seminar of Social Sciences Engineering and Humaniora)* (pp. 136-142).
- Lubis, F., Lubis, S., Siregar, M. A., & Damanik, W. S. (2022). Pelatihan Keamanan Dalam Merancang Prototype Belt conveyor. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat)*, 3(1), 146-153.
- Lubis, F., Pane, R., Lubis, S., Siregar, M. A., & Kusuma, B. S. (2021). Analisa Kekuatan Bearing Pada Prototype Belt Conveyor. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 2(2), 51-57.
- Lubis, F. (2015). Pengaruh Baffle Cut terhadap unjuk Kerja Termal dan Penurunan Tekanan pada Alat Penukar Kalor Shell and Tube Susunan Tabung Segiempat. *Merancang Prototype Belt conveyor. ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat)*, 3(1), 146-153.
- Lubis, F., Pane, R., Lubis, S., Siregar, M. A., & Kusuma, B. S. (2021). Analisa Kekuatan Bearing Pada Prototype Belt Conveyor. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 2(2), 51-57.
- Lubis, S., & Pane, R. (2021). Analysis Of The Coefficient Of Performance (COP) Freezer Produced By Solar Cell. *International Journal of Science, Technology & Management*, 2(6), 2230-2238.
- Siregar, A. M., & Siregar, C. A. (2019, November). Reliability test prototype wind turbine savonius type helical as an alternative electricity generator. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 674, No. 1, p. 012059). IOP Publishing.
- Siregar, R. A., & Siregar, C. A. (2019). Pembangunan Turbin Angin Darrieus-Savonius Sebagai Ikon Wisata Laut Dan Kuliner Di Belawan. *Jurnal Ilmiah, Medan: Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*.

- Siregar, M. A., Umurani, K., & Damanik, W. S. (2020). Pengaruh Jenis Katoda Terhadap Gas Hidrogen Yang Dihasilkan Dari Proses Elektrolisis Air Garam. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 21(2), 57-65.
- Siregar, R. A., Khan, S. F., & Umurani, K. (2017, October). Design and development of injection moulding machine for manufacturing maboratory. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 908, No. 1, p. 012067). IOP Publishing.
- Siregar, M. A., & Riawansyah, R. (2018). Simulasi Perpindahan Panas Pada Heater Injection Molding Menggunakan Software Solidworks. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 1(1), 39-46.
- Siregar, M. A., Siregar, C. A., Siregar, A. M., & Maulana, I. (2019, November). Application of catalytic converter copper catalyst with honeycomb surfaces to reduce emissions of flue gas in motorcycles. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 674, No. 1, p. 012060). IOP Publishing.
- Siregar, M. A., Saifan, S., Damanik, W. S., & Lubis, A. A. (2021, June). Karakteristik Unjuk Kerja Pompa (PAT) Dua Pompa Hisap Disusunan Paralel Untuk Pembangkit Listrik. In *Seminar Nasional Teknologi Edukasi Sosial dan Humaniora* (Vol. 1, No. 1, pp. 630-636).
- Siregar, M. A., Damanik, W. S., & Lubis, S. (2021). Analisa Energi pada Alat Desalinasi Air Laut Tenaga Surya Model Lereng Tunggal. *Rekayasa Mesin*, 12(1), 193-201.
- Siregar, A. M., Siregar, C. A., & Affandi, A. (2021). Pemamfaatan logam sisa permesinan pada knalpot guna mengurangi pencemaran udara. *Dinamika Teknik Mesin*, 11(1), 32-38.
- Siregar, C. A., & Affandi, A. (2021). Perancangan Mesin Pembuat Pelet Untuk Kelompok Pemuda Berkarya Kecamatan Pahae Jae Guna Meningkatkan Produktifitas Ikan. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 45-49.
- Siregar, A. M., & Lubis, F. (2019). Uji Keandalan Prototype Turbin Angin Savonius Tipe-u Sebagai Pembangkit Listrik Alternatif. *MEKANIK: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 5(1).
- Siregar, M. A., Saifan, S., Damanik, W. S., & Lubis, A. A. (2021, June). Karakteristik Unjuk Kerja Pompa (PAT) Dua Pompa Hisap Disusunan Paralel Untuk Pembangkit Listrik. In *Seminar Nasional Teknologi Edukasi Sosial dan Humaniora* (Vol. 1, No. 1, pp. 630-636).
- Siregar, M. A., Damanik, W. S., & Lubis, S. (2021). Analisa Energi pada Alat Desalinasi Air Laut Tenaga Surya Model Lereng Tunggal. *Rekayasa Mesin*, 12(1), 193-201.
- Siregar, C. A., & Siregar, A. M. (2019). Studi Eksperimental Pengaruh Kemiringan Sudut Terhadap Alat Destilasi Air Laut Memanfaatkan Energi Matahari. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, 2(2), 165-170.
- Siregar, C. A., & Siregar, A. M. (2019). Studi Eksperimental Pengaruh Kemiringan Sudut Terhadap Alat Destilasi Air Laut Memanfaatkan Energi Matahari. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, 2(2), 165-170.
- Siregar, C. A. P., Siregar, A. M., & Affandi, A. (2020). STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH EFEKTIFITAS ACWH TERHADAP PANJANG PIPA KAPILER SEBAGAI PENGHANTAR PANAS. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 11(2), 363-371.
- Suherman, S., Mizhar, S., & Winoto, A. (2016). Pengaruh Heat Treatment Terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan Aluminium Paduan Al-Si-Cu Pada Cylinder Head Sepeda Motor. *Mekanik*, 2(1), 329136.
- Suherman, S., Hasanah, M., Ariandi, R., & Ilmi, I. (2021). PENGARUH SUHU PEMANASAN TERHADAP KARAKTERISTIK DAN MIKROSTRUKTUR KARBON AKTIF PELEPAH KELAPA SAWIT. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 16(1), 1-9.
- Suherman, S., Kuncoro, H. D., Abdullah, I., & Mizhar, S. (2020). Analisa Hasil Pengelasan Baja SA333 Grade 6 Untuk Aplikasi PLTN. *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir*, 22(1), 9-17.
- Suherman, S., Syakura, A., Nasution, A., Mizhar, S., Hermawan, O., & Handoko, A. (2018). Influence of Additional Sr and TiB on Aluminium Al-Si-Cu-Mg Alloys for Produced Prototype Cylinder Head Motorcycle. *Proceeding of Ocean, Mechanical and Aerospace-Science and Engineering-*, 5(1), 79-83.
- Suherman, S., & Fahrizal, F. (2017). Pengaruh Penambahan Mn Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro Pada Paduan Al-10si Dengan Metode Lost Foam Casting. *Jurnal Ilmiah MOMENTUM*, 13(1).
- Suroso, B., Kamal, S., & Kristiawan, B. (2015). Pengaruh Temperatur dan Fraksi Volume

- Terhadap Nilai Perpindahan Kalor Konveksi Fluida Nano TiO₂/Oli Termo XT32 pada Penukar Kalor Pipa Konsentrik. *Mekanika*, 13(2).
- SUROSO, B. (2016). Studi Eksperimental Perpindahan Kalor Konveksi Fluida Nano TiO₂/Oli Termo XT 32 Dalam Concentric Tube Heat Exchanger (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- Tanjung, I., Huzni, S., & Fonna, S. (2021). Investigation the Effect of Concrete Element Size on the Potential Distribution of RC Cathodic Protection Simulation Using BEM 3D. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Experimental and Computational Mechanics in Engineering* (pp. 189-198). Springer, Singapore.
- Umurani, K. U. K., & Muharnif, M. (2019). Pengaruh Diameter Lubang Pembangkit Vorteks Winglet Melengkung Terhadap Unjuk Kerja Apk Tipe Kompak Studi Eksperimental. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(1), 84-93.