

Percobaan Regangan Pada Plat Stainless Steel Menggunakan Software Solidworks 2016

Aldi Gunawan

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

aldigunawan@gmail.com

Abstrak

Tujuan yang ingin didapat dari simulasi ini yaitu mengetahui fenomena pada proses deep drawing khususnya pada plat jenis stainless steel yang menggunakan pelat 0,3 mm dan Sehingga dapat dilakukan permodelan desain deep drawing untuk optimasi hasil draw piece. Pada simulasi ini menggunakan variasi tekanan yaitu, 100, 300, 500, model yang digunakan adalah square cup deep drawing dengan dimensi model dies. Secara umum, hasil simulasi deep drawing pada stainless steel menunjukkan bagian yang paling besar meregangnya adalah pada bagian dinding. Pada bagian dinding; berdasarkan hasil pengujian memberikan keterangan bahwa pada pelat dengan ketebalan 0,3 mm (pelat tipis) terjadi cacat wrinkling. Berdasarkan hasil simulasi, tekanan pada plat stainless steel sehingga terjadinya regangan pada plat. Apabila tekanan semakin besar maka semakin besar regangan, sebaliknya apabila tekanan semakin kecil maka semakin kecil terjadinya regangan. Berdasarkan hasil simulasi penyebab terjadinya penurunan pada tekanan yang kurang optimal yang menyebabkan penurunannya regangan kemudian secara perlahan meningkat hingga ke titik akhir simulasi. Warna merah pada plat menunjukkan bahwa statik yang terjadi di plat disebabkan adanya titik fokus pada tekanan (plat) yang membuat plat menekuk.

Kata Kunci: *simulasi regangan, solidworks, deep drawing.*

1. PENDAHULUAN

Dunia industri saat ini dituntut untuk dapat membuat suatu produk secara efisien. Satu cara yang mulai banyak dilakukan dunia industri adalah dengan memanfaatkan fasilitas perangkat lunak, namun hal ini belum dikembangkan secara maksimal bagi industri mobil maupun karoseri (Rangka/Chasis mobil). Menyangkut proses manufaktur di industri mobil dan karoseri (Rangka/Chasis mobil), sebagai contoh pada proses penempaan untuk membuat bodi mobil dari pelat yang dibentuk. Proses desain mulai dari merancang komponen yang diinginkan, membuat cetakan dan proses penempaan. Berbagai proses pembentukan material dari material lembaran telah berhasil dilakukan dengan cukup memuaskan. Keberhasilan untuk pembentukan material lembaran ini juga telah mendorong penerapan metode yang berbasis komputasi numerik untuk diterapkan pada kasus pembentukan material, seperti deep drawing.

Proses deep drawing adalah proses pembentukan material logam mengikuti cetakan, dimana material logam dijepit dan dipasang pada blank holder (penahan) dan dies (cetakan) yang selanjutnya dengan bantuan mesin press dilakukan penekanan, bentuk akhir ditentukan oleh punch sebagai penekan dan cetakan sebagai penahan benda kerja saat ditekan oleh punch, sehingga terbentuk komponen yg diinginkan. Berkembangnya teknologi hardware dan software pada komputer sangat membantu dalam proses manufaktur karena dapat mensimulasikan perhitungan numerik dan memvisualisasikan hal hal yang mungkin terjadi pada proses manufacturing yang selanjutnya dapat diaplikasikan di lapangan.

Teknologi digital pendukung proses rekayasa dan pengembangan produk seperti halnya Computer Aided Design (CAD), Computer Aided Manufacturing (CAM), Computer Aided Engineering (CAE) sangat membantu sekali untuk terciptanya produk yang berkualitas tinggi. Terdapat beberapa perangkat lunak (software) yang dapat digunakan dalam proses manufacturing seperti, ABAQUS, CATIA, PRO ENGINEER, AUTOCAD, INVENTOR, SOLIDWORKS, NASTRAN, LS DYNA, MARC dan lain sebagainya. Pada proses deep drawing banyak kegagalan terjadi dalam proses manufakturnya seperti halnya plat sobek, cacat kerut (wrinkling) , adanya gaya springback yang dapat menjadikan draw piece tidak sesuai dengan dimensi yang diinginkan. Hal ini dapat di tanggulangi dengan software Solidworks, karena didalam Solidworks dapat dianalisa hal-hal yang mungkin terjadi selama proses drawing sehingga dapat menghasikan draw piece yang memiliki kualitas yang baik.

2. METODE PENELITIAN

Tempat Penelitian

Adapun tempat dilakukannya studi “ Simulasi Regangan Pada Plat Stainless Steel Menggunakan Software Solidworks 2016 ” menganalisa menggunakan software solidworks 2016 di lakukan di laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Alat Penelitian

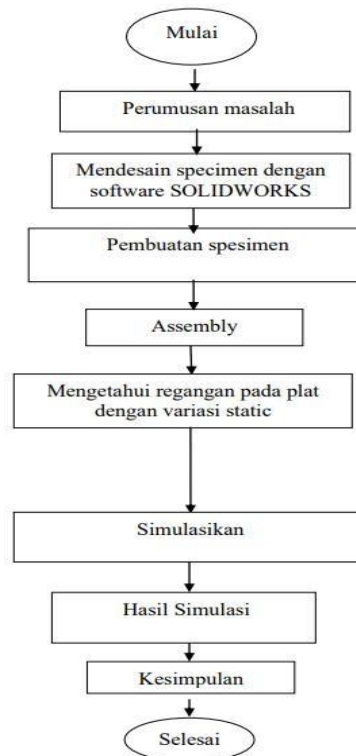
Laptop Spesifikasi laptop yang di gunakan dalam studi numeric ini adalah sebagai berikut :

1. Processor : INTEL CORE i5
2. RAM : 4 GB (1.47 GB USTABLE).
3. Operation system : Windows 10 64 bit operation system

Software solidworksSoftware

solidworks yang sudah terinstal pada laptop adalah solidworks 2016 64 bit yang di dalamnya terdapat skech gambar 3D dengan persyaratan system pada computer adalah sebagai berikut :

1. Processor : INTEL COREi5
2. RAM : 4 GB or More.
3. Disk Space: 5 GB or More.

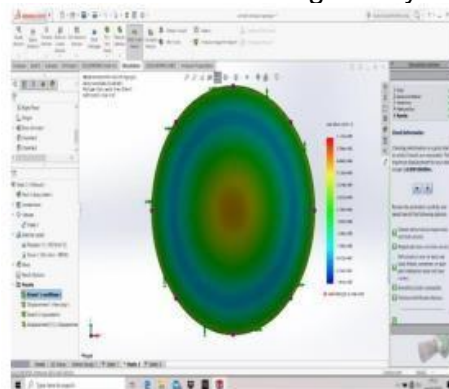


Gambar 1. Alur Penelitian

3. HASIL

Hasil Konsep Simulasi Regangan Pada Mesin Penekan Pembentuk Logam Seperti yang telah dijelaskan pada bab 3 regangan pada plat baja nirkarat di buat dengan 3 static, dengan pemberian masing-masing gaya static yaitu 100 N, 300 N , 500 N. Dalam momen yang di cari adalah getaran pada piringan ganda . Adapun hasil yang di dapat dari simulasi ini adalah sebagai berikut :

Hasil Dari Run Study Percobaan Simulasi Dengan Gaya Tekan 100 N



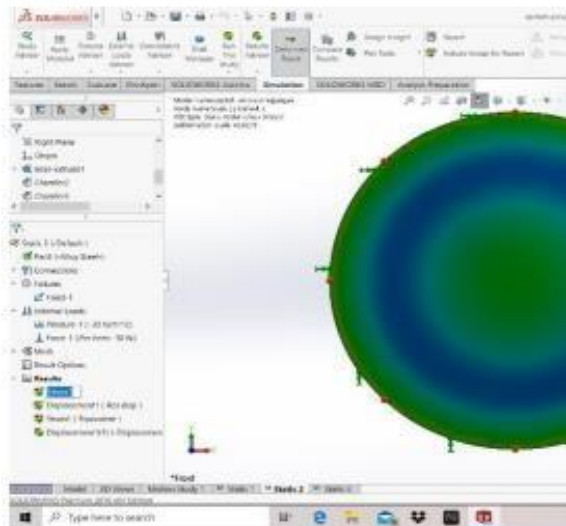
Gambar 2. Percobaan Simulasi Dengan Gaya Tekan 100 N

Hasil Bentuk simulasi Static

1. Pada warna biru bentuk plat di angka (8,413) adalah dimana Kekuatan tekan mulai bereaksi dan keadaan masih terlihat normal.
2. Pada warna hijau bentuk plat di angka (2,482) adalah dimana kekuatan tekan sudah bereaksi dan mengalami perubahan.
3. Pada warna merah bentuk plat di angka (4,123) adalah dimana bentuk total sehingga plat tersebut tertekan sangat maksimal

Berdasarkan hasil pengujian memberikan keterangan bahwa pada pelat dengan ketebalan 0,3 mm (pelat tipis) terjadi perubahan bentuk. Hal ini terjadi karena pada ketebalan 0,3 mm terdapat celah (clearance) antara punch, blank, dan dies sehingga terjadi regangan positif (tarik) dan regangan negatif (tekan) yang mengakibatkan cacat kerut pada dinding cup. (4,123e+008) adalah nilai dimana simulasi menunjukkan nilai stress maksimal yang mengakibatkan plat akan pecah,

Percobaan Simulasi Dengan Gaya Tekan 300 N



Gambar 3. Percobaan Simulasi Dengan Gaya Tekan 300 N

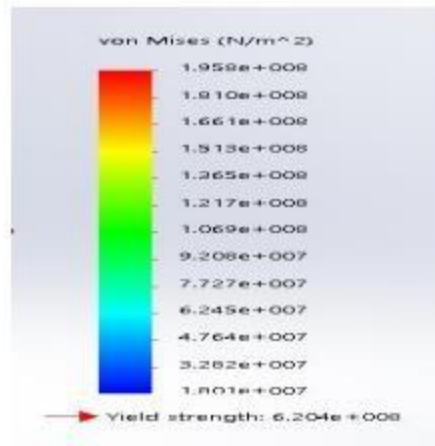
Hasil Bentuk simulasi Static

1. Pada warna biru bentuk plat di angka (3,705) adalah dimana Kekuatan tekan mulai bereaksi dan keadaan masih terlihat normal.
2. Pada warna hijau bentuk plat di angka (7,962) adalah dimana kekuatan tekan sudah bereaksi dan mengalami perubahan.
3. Pada warna merah bentuk plat di angka (1,137) adalah dimana bentuk total sehingga plat tersebut tertekan sangat maksimal.

Berdasarkan hasil pengujian memberikan keterangan bahwa pada pelat dengan ketebalan 0,3 mm (pelat tipis) terjadi perubahan bentuk. Hal ini terjadi karena pada ketebalan 0,3 mm terdapat celah (clearance) antara punch, blank, dan dies sehingga terjadi regangan positif (tarik) dan regangan negatif (tekan) yang mengakibatkan cacat kerut pada dinding cup. (1,137e+008) adalah nilai dimana simulasi menunjukkan nilai stress maksimal yang mengakibatkan plat akan pecah.

4. PEMBAHASAN

Percobaan Simulasi Dengan Gaya Tekan 500 N



Gambar 4. Percobaan Simulasi Dengan Gaya Tekan 500 N/m²

Hasil Bentuk simulasi Static

1. Pada warna biru bentuk plat di angka (4,764) adalah dimana Kekuatan tekan mulai bereaksi dan keadaan masih terlihat normal.
2. Pada warna hijau bentuk plat di angka (1,365) adalah dimana kekuatan tekan sudah bereaksi dan mengalami perubahan.
3. Pada warna merah bentuk plat di angka (1,958) adalah dimana bentuk total sehingga plat tersebut tertekan sangat maksimal.

Tabel 1. Hasil Static

(N/m ²)
Static
1,958e+008
1,810e+008
1,661e+008
1,513e+008
1,365e+008
1,217e+008
1,069e+008
9,208e+007
7,727e+007
6,245e+007
4,764e+007
3,282e+007
1,810e+007

Berdasarkan hasil pengujian memberikan keterangan bahwa pada pelat dengan ketebalan 0,3 mm (pelat tipis) terjadi perubahan bentuk. Hal ini terjadi karena pada ketebalan 0,3 mm terdapat celah (clearance) antara punch, blank, dan dies sehingga terjadi regangan positif (tarik) dan regangan negatif (tekan) yang mengakibatkan cacat kerut pada dinding cup 1,958e+008 adalah nilai dimana simulasi menunjukkan nilai stress maksimal yang mengakibatkan plat akan pecah.

5. KESIMPULAN

Dari hasil Simulasi Regangan Pada Mesin Penekan Pembentuk Logam Dengan Bahan Baja Nirkarat Menggunakan Software Solidworks 2016 yang dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik UMSU (Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara) didapatkan beberapa kesimpulan yaitu :

1. Berdasarkan hasil simulasi, tekanan pada plat aluminium sehingga terjadinya regangan pada plat. Apabila tekanan semakin besar maka semakin besar regangan, sebaliknya apabila tekanan semakin kecil maka semakin kecil terjadinya regangan.
2. Berdasarkan hasil simulasi penyebab terjadinya penurunan pada tekanan yang kurang optimal yang menyebabkan penurunannya regangan kemudian secara perlahan meningkat hingga ke titik akhir simulasi.
3. Warna merah pada plat menunjukkan bahwa statik yang terjadi di plat disebabkan adanya titik fokus pada tekanan (plat) yang membuat plat menekuk.

REFERENSI

- Alqamari, M., Kabeakan, N. T. M. B., & Siregar, C. A. P. (2021). PKM PENYULUHAN DAN PENDAMPINGAN PETANI PADI DESA PEMATANG JOHAR KEC. LABUAHAN DELI KAB. DELI SERDANG. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat)*, 2(3), 83-91.
- Damanik, W. S., Siregar, M. A., Lubis, S., & Siregar, A. M. (2021). Kajian Pengaruh Ketebalan Kaca Evaporator Terhadap Energi Yang Diserap Kolektor Pada Proses Desalinasi Air Laut. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(2), 108-115.
- Damanik, W., Siregar, M. A., Lubis, S., Ambarita, H., & Singh, A. K. (2022). Single Slope Modification Design for Experimental Study of Solar Desalination System Performance. *Journal of Engineering Research*.
- Huzni, S. (2021). Analisis Numerik Kekuatan Puntir Baja Karbon Rendah Menggunakan Software (Solidworks). *REM (Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal*, 6(2), 29-36.
- 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., & Hasibuan, E. S. (2020). PERANCANGAN TRAFFIC SPIKES OTOMATIS TYPE SURFACED MOUNTED BERBASIS MICROCONTROLLER ARDUINO UNO DAN SENSOR ID CARD. *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal*, 2(1), 27-32.
- Lubis, S. (2020). Analisa Pengaruh Sudut Sudu Impeller Pada Unjuk Kerja Blower Sentrifugal. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)/Journal MESIL (Machine Electro Civil)*, 1(1), 11-18.
- Mizhar, S., Yulfitra, Y., & Suherman, S. (2017). Kajian Perubahan Distribusi Kekerasan dan Perubahan Struktur Mikro pada Proses Quench terhadap Variasi Diameter dalam dari Baja Karbon Sedang Tipe Sae 1040. *MEKANIK: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 3(2).
- Nasution, A. R., Umurani, K., Tanjung, I., & Affandi, A. (2021). Rancang Bangun Tungku Heat Treatment Pandai Besi Untuk Peningkatan Produksi Pandai Besi di Kec.Brandan Barat. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat)*, 2(2), 257-266.
- Nasution, A. R., Affandi, A., Umurani, K., & Siregar, A. M. (2021). Analisis Kekasaran Permukaan Cast Iron Menggunakan Cairan Pendingin Berbasis Nabati Pada Proses Face milling. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(2), 125-131.
- Nasution, A. R., & Widodo, E. (2022). Numerical Analysis of Low Carbon Steel Tensile Strength Using Software (SolidWorks). *REM (Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal*, 7(1), 1-6.
- Nasution, A. R., & Affandi, A. (2021, August). Analisa Gaya Potong Pada Proses Pemesinan Turning Menggunakan Bahan Politetrafluoroetilena (PTFE). In *Seminar*

- Nasional Teknologi Edukasi Sosial dan Humaniora* (Vol. 1, No. 1, pp. 652-661).
- Nurhidayat, M., & Suroso, B. (2021). *Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Beban Kerja Terhadap Unjuk Kerja Turbin Pelton Skala Mikro* (Doctoral dissertation, UMSU).
- Pranata, A., Siregar, A. M., Dharma, B., Damanik, W. S., & Nasution, A. R. (2021). Mamfaatkan Limbah Skrap Aluminium Untuk Knalpot Sepeda Motor Vega ZR Tahun 2011 Guna Mengurangi Polusi Udara. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(2), 160-168.
- Saragi, J. F. H., & Damanik, W. S. (2020). Energy and Exergy Efficiency of Double Slope Passive Solar Still. *Journal of Mechanical Engineering Science and Technology (JMEST)*, 4(2), 82-90.
- Saragi, J. F. H., Sianturi, T. A., Purba, J. S., & Damanik, W. S. (2021, September). Thermal Energy Analysis of Desalination Double Slope Passive Solar Still. In *2nd International Conference on Science, Technology, and Modern Society (ICSTMS 2020)* (pp. 435-438). Atlantis Press.
- Siregar, M. A., & Damanik, W. S. (2020, April). Energy analysis desalination of single slope solar still. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 821, No. 1, p. 012046). 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, C. A., Abdullah, I., & Ambarita, H. (2018, October). Kajian Peleburan dan Pembekuan Material Berubah Fasa Pada Thermal Storage. In *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)* (Vol. 1, No. 1, pp. 129-136).
- Siregar, C. A. P. (2017). Kajian Peleburan dan Pembekuan Material Berubah Fasa Sebagai Thermal Storage.
- 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, M. A., Damanik, W. S., & Harahap, A. H. (2021). Karakteristik Unjuk Kerja Pump As Turbine (PAT) Menggunakan Satu Pompa Hisap. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)/Journal MESIL (Machine Electro Civil)*, 2(1), 17-24.
- Siregar, C. A., & Lubis, S. (2020). Perencanaan Instrumen Konversi Energi Tenaga Gelombang Dengan Menggunakan Teknik Kolom Osilasi. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)/Journal MESIL (Machine Electro Civil)*, 1(1), 63-71.

- Siregar, A. M. (2016). Rancang Bangun Wind Tunnel Sederhana Untuk Alat Pendukung Studi Eksperimental. *MEKANIK: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 2(2).
- Siregar, C. A., Siregar, A. M., & Setiawan, D. (2021). Efek Penambahan APK Pipa Kapiler Bersirip Sebagai Penghantar Panas Terhadap Performance AC Pada Aplikasi ACWH. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(1), 1-7.
- Siregar, A. M., & Siregar, C. A. (2019). Reliability test prototype wind turbine savonius type helical as an alternative electricity generator. IOP Conference Series. *Materials Science and Engineering*, 674(1).
- Sucipto, H., Nasution, A. R., Umurani, K., & Siregar, A. M. (2022). Pengaruh Putaran Spindle Dan Bahan Spesimen Terhadap Gaya Potong Pada Proses Pemesinan Turning. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 5(1), 65-74.
- Suroso, B., Kamal, S., Kristiawan, B., Irawansyah, H., Wibowo, B. S., & Yani, M. (2019, November). Convective heat transfer of nanofluids TiO₂/Thermo Oil XT 32 in concentric tube heat exchanger. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 674, No. 1, p. 012063). IOP Publishing.
- 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).
- Suherman, S., Sabri, M., Silitonga, A. S., & Suroso, B. (2022). Pengaruh Perbedaan Jumlah Katalis terhadap Angka Yield pada Proses Pembuatan Biodiesel dari Minyak Goreng Sisa Menggunakan Pemanas Double Jacket. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 17(1), 113-120.
- Suherman, S., Ambarita, R. M., Simangunsong, R. K., & Simanjuntak, P. J. (2019, January). Pengaruh Jenis Elektroda E6013 Pada Pengelasan Smaw Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Baja Sa 106 Grade B. In *Prosiding Seminar Nasional Era Industri (SNEI) 4.0* (Vol. 1, No. 1, pp. 50-54).
- Suherman, S. Pengaruh Elektroda pada Sambungan Las Baja Sa106 Grade A dengan Metode SMAW. *ROTASI*, 22(4), 246-252.
- Suherman, S., Sarjianto, S., & Bahri, N. (2021). Penambahan Sr pada Aluminium Paduan A356 dengan Metode Lost Foam Casting (LFC). *Jurnal Rekayasa Mesin*, 16(2), 249-254.
- Suherman, S., Mizhar, S., Hermawan, O., & Handoko, A. (2018). Effect of Strontium and TiB on Aluminum Alloys A319 Lost Foam Casting (LFC). *International Journal of Science and Applied Technology*, 3(2).
- Tanjung, I., & Umurani, K. (2022). Analisis Numerik Kekuatan Tarik Sambungan Pengelasan Menggunakan Software Solidworks. *REM (Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal*, 7(1), 6-12.
- Umurani, K., Fathi, S., & Tanjung, I. (2021). Pengaruh Penambahan Serbuk Arang Cangkang Kemiri–Barium Karbonat Terhadap Permukaan Pahat Bubut dengan Menggunakan Metode Pack Carburizing. *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal*, 2(2), 120-128.