

Perancangan *Hydraulic System* Dalam Rangka Mendukung *Dies Clamping* Pada Mesin Press Seyi SN2-300 di PT Ganding Toolsindo

Edwin Sahrial Solih^{1*}, Vebriyanti Hayoto², Sanurya Putri Purbaningrum³,
Fredy Sumasto⁴, Desy Agustin⁵

^{1,3,5}Teknologi Rekayasa Otomotif, Politeknik STMI Jakarta, Jakarta

²Pusat Riset Teknologi Transportasi, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Kota Tangerang Selatan

⁴Teknik Industri Otomotif, Politeknik STMI Jakarta, Jakarta

*Koresponden email: edwin.solih@stmi.ac.id

Diterima: 18 Oktober 2023

Disetujui: 24 Oktober 2023

Abstract

The problem faced by the PT Ganding Toolsindo company is that it still takes a long time to set the dies on the Seyi SN2-300 Press Machine, this is due to the long process of tightening and releasing the bolts, so it requires a proposed work aid design to shorten the process time for tightening and releasing the bolts. bolt on the die. This research aims to design work aids in the form of a hydraulic system to support die clamping in tightening the dies. The method used in this research is designing tools for the hydraulic system when setting up dies on a press machine. The results obtained by this research are in the form of a hydraulic system design that supports dies clamping during internal press machine setup where this tool can eliminate the operator's work in tightening and releasing bolts during the dies setup process on the Seyi SN2-300 Press Machine at PT Ganding Toolsindo. The design of this hydraulic system is described using CAD software which is based on calculations and dimensions of the dies used in the press machine.

Keywords: *hydraulic system, setup dies, dies clamping, machine press*

Abstrak

Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan PT Ganding Toolsindo adalah masih tingginya waktu untuk melakukan *setup dies* pada Mesin Press Seyi SN2-300, ini dikarenakan lamanya proses dalam mengencangkan dan melepaskan baut, sehingga membutuhkan usulan rancangan alat bantu kerja untuk dapat mempersingkat waktu proses saat mengencangkan dan melepaskan baut pada *dies*. Tujuan dari penelitian ini berupa perancangan alat bantu kerja berupa *hydraulic system* untuk mendukung *dies clamping* dalam mengencangkan *dies*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu perancangan alat bantu untuk *hydraulic system* pada saat melakukan *setup dies* di mesin press. Hasil yang diperoleh oleh penelitian ini berupa rancangan *hydraulic system* yang mendukung *dies clamping* pada saat melakukan *internal setup* mesin *press* dimana alat ini dapat menghilangkan kerja operator dalam mengencangkan dan melepaskan baut pada saat proses *setup dies* di Mesin Press Seyi SN2-300 di PT Ganding Toolsindo. Rancangan *hydraulic system* ini digambarkan menggunakan software CAD yang didasari dari perhitungan dan dimensi dari *dies* yang digunakan di dalam mesin *press* tersebut.

Kata Kunci: *hydraulic system, setup dies, dies clamping, mesin press*

1. Pendahuluan

Persaingan yang ketat dalam dunia industri akan menuntut industri bisa mempunyai keunggulan dalam bersaing, seperti produk yang lebih bermutu dan pelayanan yang lebih kilat. Industri yang sanggup memuaskan pelanggannya dengan *delivery* produk yang lebih kilat serta bermutu hendak lebih mempunyai keunggulan dibandingkan pesaingnya. Pelayanan yang lebih cepat harus sesuai dengan *lead time* yang semakin pendek bisa dicapai dengan memaksimalkan kegiatan yang bernilai tambah atau *value added* serta meminimasi kegiatan yang tidak bernilai tambah atau yang disebut *non-value added* [1].

PT Ganding Toolsindo bergerak lama dibidang manufaktur untuk komponen otomotif. Perusahaan ini mengkhususkan produksi pada pembuatan suku cadang mesin, *stamping*, perakitan, *mould*, *dies*, serta *jig* dan *fixture*. Dengan adanya tantangan *lead time* yang kompetitif yang dihadapi oleh PT Ganding Toolsindo. Sehingga memunculkan permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan berupa masih tingginya waktu *setup dies pada* Mesin Press Seyi SN2-300,

Mesin press mempunyai cetakan *dies* yang berbeda-beda dari setiap komponennya dan prosesnya. Selama dalam proses produksi, cetakan ini digunakan untuk mengubah bentuk bahan yang masih setengah jadi dan produk bahan yang sudah jadi. Ketika jenis dari komponen cetakan *dies* atau proses berubah, maka

aktivitas untuk pergantian *dies* akan lakukan [2]. faktor-faktor yang menyebabkan waktu setup mesin yang lama termasuk proses pelepasan baut, proses pembersihan area mesin press, aktivitas menunggu forklift, dan proses pemindahan *dies* yang lama mulai dari pengangkatan, memblokir, dan mengangkat *dies* [3]. Lamanya proses dalam mengencangkan dan melepaskan baut, sehingga membutuhkan usulan perancangan alat bantu kerja untuk dapat mempersingkat waktu proses mengencangkan dan melepaskan baut pada *dies clamping* [4][5]. Perancangan *hydraulic system* yang diharapkan dapat mengurangi waktu *internal setup* mesin *dies clamping*, dimana alat ini dapat menghilangkan kerja operator dalam mengencangkan dan melepaskan baut pada saat proses *setup dies* di Mesin Press Seyi SN2-300 di PT Ganding Toolsindo, sehingga waktu *setup dies* pada mesin press akan berkurang.

Dalam dunia industri modern, sistem hidrolik sangat penting, baik dalam produksi manufaktur, dan pembangkit listrik. *Hydraulic system* bekerja dengan cara menghisap oli dari tangki hidrolik kemudian mendorongnya ke dalam *hydraulic system* dalam bentuk aliran, atau *flow* [6]. Aliran ini kemudian digunakan untuk mengubah tekanan, yang dihasilkan dengan menghentikan aliran oli dalam sistem hidrolik. Hambatan ini dapat berasal dari orifice, silinder, motor hidrolik, dan aktuator [7]. Sistem hidrolik memiliki banyak keuntungan dan kemudahan, termasuk fleksibel, variatif, dan berefisiensi tinggi. Untuk menggunakannya dengan lebih spesifik, silinder hidrolik dikombinasikan dengan aktuator mekanis atau elektronis [8][9]. Melalui perhitungan teoritis, *system hydraulic* yang efektif harus dirancang dengan baik, sehingga *clamping dies* pada benda kerja dapat dijamin pada saat melakukan *setup dies*, sehingga dengan penjepitan yang kencang akan memudahkan proses pengerjaan dan hasilnya akan maksimal [10][11].

2. Metode Penelitian

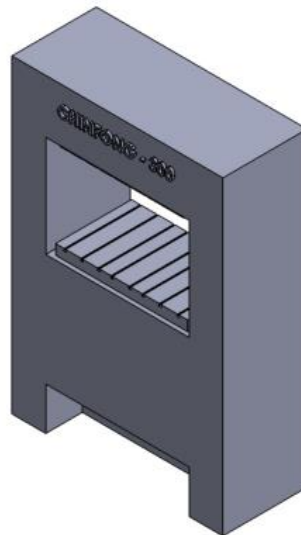
Dalam penelitian ini perumusan masalah adalah bagaimana perancangan *hydraulic system* dalam rangka mendukung *dies clamping* pada Mesin Press SEYI SN2-300 saat melakukan *setup dies*, serta didalam tujuan penelitian ini berupa perancangan *hydraulic system* yang diharapkan dapat mendukung kinerja *dies clamping* pada Mesin Press SEYI SN2-300, maka ruang lingkup penelitian ini yaitu membuat rancangan alat bantu kerja berupa *hydraulic system* untuk *upper dies* dan *lower dies*.

Pengumpulan dan pengambilan data di lakukan di PT Ganding Toolsindo yaitu mengamati secara langsung permasalahan yang ada pada perusahaan. Proses produksi satu komponen yang tidak efisien sudah cukup untuk membahayakan keseluruhan produk yang dimiliki komponen tersebut, masalah yang dihadapi adalah lamanya proses dalam pergantian baut pada saat *setup dies* [12] [13]. Hal tersebut dikarenakan proses dalam pergantian baut masih menggunakan cara yang manual. Usulan yang disampaikan pada penelitian ini yaitu membuat desain perancangan *hydraulic system* dalam rangka mendukung *dies clamping* pada mesin press.

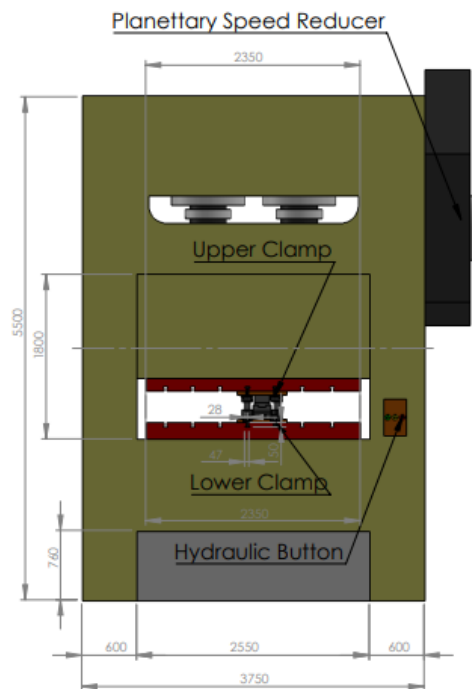
Penelitian ini dilaksanakan dengan beberapa cara tahapan yaitu, untuk pertama tahap persiapan, yang kedua merupakan tahap perencanaan, tahap yang ketiga adanya pelaksanaan, setelah itu memasuki tahapan untuk mengidentifikasi alat bantu kerja, setelah itu dilakukan tahap merancang alat bantu kerja, kemudian tahap pengolahan dan menganalisis data, tahap identifikasi kebutuhan material dan proses pembuatannya, serta tahap pengambilan keputusan, sehingga kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dilakukan untuk menjawab tujuan dari penelitian yang memberikan saran atau rekomendasi terkait penelitian berikutnya yang akan dilakukan.

3. Hasil dan Pembahasan

Dimensi mesin press pada bagian untuk meletakkan *dies* sangat berguna untuk menentukan ukuran dari *hydraulic system* yang akan didesain. Dari tahapan pengumpulan data dan pengamatan yang telah dilakukan maka didapatkan data dimensi mesin seperti **Gambar 1**. Dimana **Gambar 1** merupakan gambar 3D Mesin Press yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu mesin Press Seyi SN2-300.

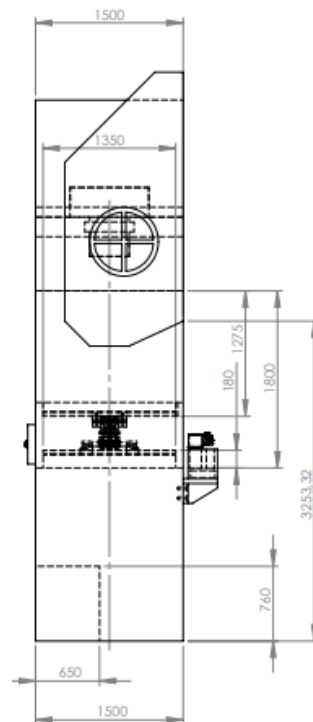


Gambar 1. 3D dari Mesin Press
Sumber: Pengolahan data



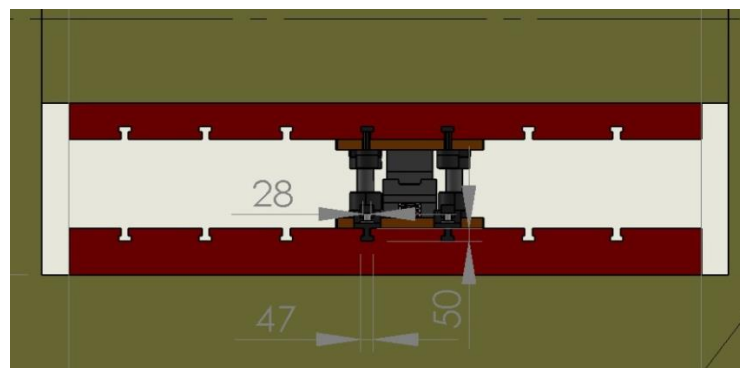
Gambar 2. Mesin Press Tampak Depan
Sumber: Pengolahan data

Dapat dilihat pada **Gambar 2** diatas merupakan gambar bagian tampak depan mesin press. Pandangan tampak depan ini memberi informasi mengenai panjang dan tinggi dari mesin press. Panjang dari mesin press yaitu 3750 mm, sedangkan tingginya yaitu 6500 mm. Selain Panjang dan Tinggi dari Mesin Press, bagian penting yang lain dalam pandangan tampak depan ini adalah panjang dan tinggi meja mesin. Panjang meja mesin 2550 mm, dengan tinggi meja mesin 1800 mm.



Gambar 3. Mesin Press Tampak Samping
 Sumber: Pengolahan data

Pada **Gambar 3** diatas merupakan gambar teknik pandangan samping dari mesin. Dari gambar tampak samping ini bisa dilihat Informasi penting yang didapat yaitu lebar mesin yang juga merupakan lebar dari meja mesin. Lebar mesin yang digunakan yaitu 1500 mm.



Gambar 4. Tslot pada Mesin Press
 Sumber: Pengolahan data

Bagian terpenting lainnya dalam mesin press ini adalah dimensi pada meja mesin, jarak antar celah dan ukuran pada celah (Tslot) meja. Karena nantinya *clamp* akan ditempatkan di dalam Tslot dan Hydraulic akan menggerakkan *clamp* dalam mengencangkan dan melepeas *dies*. *Dies* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *dies* dengan berat terbesar. Adapun data *dies* yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Berat *dies* yang digunakan

No.	Nama Dies	Part	Proses	Dimensi (P x L x T)	Berat (kg)
1.	Dies 1	65258/68	Blank	900 x 700 x 460	1200
2.	Dies 2	Basepan	Blank	900 x 580 x 420	900
3.	Dies 3	Nut Raw	Blank/Pie	950 x 530 x 470	1857
4.	Dies 4	Washer 1	Blank/Pie	1000 x 450 x 460	800

Sumber: PT Ganding Toolsindo

Pada **Tabel 1** dapat dilihat bahwa berat dies yang terbesar ada di nomor 3 yang mempunyai berat sebesar 1857 kg. Maka, dalam perhitungan perancangan *hydraulic system* untuk mendukung *clamp* harus mampu menahan berat total sebesar 1857 kg. Kemudian berat dies tersebut dibulatkan menjadi 2000 kg sehingga dalam perhitungannya digunakan berat beban yang harus ditahan oleh *clamp* adalah sebesar 2000 kg. Bisa dilihat dalam **Gambar 5** merupakan *dies* yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 5. Dies yang digunakan
 Sumber: Data peneliti

Dies yang digunakan mempunyai berat sebesar 2000 kg. Jumlah *clamp* yang akan didesain sebanyak 4 buah dengan rincian 2 *Upper Clamp* dan 2 *lower clamp*. Dua *Upper Clamp* dipasang secara diagonal begitu juga dengan pemasangan 2 *lower clam* yang dipasang secara diagonal. Pembagian beban pada masing-masing *clamp* dapat dilihat pada rumus berikut [14]:

$$F = \frac{2000 \text{ kg}}{4} = 500 \text{ kg} \dots\dots (1)$$

Dimana:

F = beban pada masing-masing *clamp*

Selanjutnya adalah mencari luas efektivitas dari kinerja piston. Dimana, telah diketahui bahwa berat dies sebesar 2000 kg, kemudian dari hasil perhitungan beban pada masing-masing *clamp* didapatkan nilai sebesar 500 kg, dan tekanan fluida yang telah diketahui dari hasil diskusi dengan pemilik PT Ganding Toolsindo adalah sebesar 70.77 kg/cm². Berikut adalah perhitungan untuk mengetahui luas efektivitas kinerja piston dalam penelitian ini [15].

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots (2)$$

$$70.77 \text{ kg/cm}^2 = \frac{500 \text{ kg}}{A} \dots\dots (3)$$

$$A = \frac{500 \text{ kg}}{70.77 \text{ kg/cm}^2} \dots\dots (4)$$

$$A = 7.065 \text{ cm}^2 \dots\dots (5)$$

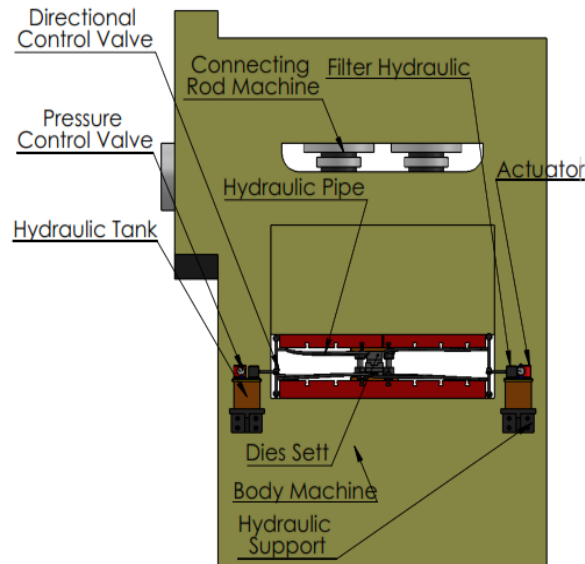
Dimana:

P = Tekanan fluida di dalam silinder

F = Gaya

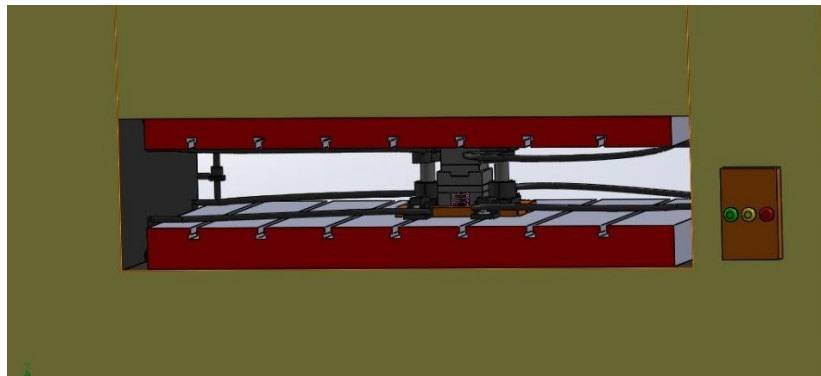
A = Luas efektivitas kerja piston

Pada hasil pengolahan data diperoleh desain rancangan *hydraulic system* dalam mendukung *clamp* untuk melakukan setup dies. Berikut merupakan desain rancangan *hydraulic system* yang ditunjukkan pada **Gambar 6**. Pada rancangan *hydraulic system* ini terdiri dari *actuator*, *filter hydraulic*, *hydraulic support*, *hydraulic pipe*, *directional control valve*, *pressure control valve*, dan *hydraulic tank*. Untuk tombol *hydraulic system* ini berapa di bagian depan dari mesin press seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 8**, dimana tombol ini berguna sebagai pengatur sistem *hydraulic* pada saat melakukan *setup dies*.



Gambar 6. Mesin Press dengan Perancangan *Hydraulic System*
 Sumber: Pengolahan data

Untuk mekanisme gerakan *clamp* bagian atas yang didukung dengan rancangan *hydraulic system* dalam penelitian ini. Yaitu, ketika *clamp* menjepit *dies* maka piston akan bergerak turun sehingga fluida akan masuk ke silinder kemudian membuat silinder bergerak turun dan menjepit *dies*. Sebaliknya pada saat *clamp* dibuka maka piston akan bergerak naik sehingga fluida keluar dari silinder sehingga akan menyebabkan silinder naik.



Gambar 7. Mesin Press tampak depan dengan Perancangan *Hydraulic System*
 Sumber: Pengolahan data

Sedangkan untuk *clamp* pada bagian bawah mekanismenya yaitu ketika *clamp* menjepit *dies* maka piston akan bergerak maju, kemudian fluida akan bergerak masuk membuat tuas penjepit pada bagian kiri akan bergerak turun sehingga menjepit *dies* pada bagian bawah. Sebaliknya ketika saat *clamp* dibuka maka piston akan bergerak mundur kemudian fluida didalam ruangan keluar yang akan menyebabkan tuas penjepit menjadi naik.

Dengan adanya perancangan *hydraulic system* ini yang mendukung *clamp* dalam melakukan pergantian *dies* akan membuat proses dalam melepaskan baut secara manual dengan menggunakan kunci ring dan kunci pas akan menghilang, digantikan dengan menggunakan *dies clamping* dimana dalam proses mengencangkannya dilakukan secara otomatis yang dibantu dengan kekuatan dari *hydraulic system* yang telah dirancang dalam penelitian ini.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dihasilkan dari pengolahan data, yaitu telah didapatkan desain perancangan *hydraulic system* dalam mendukung *clamp*, dan mendapatkan beban yang harus ditahan untuk masing-masing *clamp* sebesar 500 kg serta luas efektifitas dari kinerja piston yaitu sebesar 7.065 cm². Sehingga

berdasarkan hasil analisis perancangan *hydraulic system* dalam mendukung *clamp*, maka sudah tidak adanya pengencangan baut pada *dies* yang dilakukan secara manual lagi.

5. Ucapan Terimakasih

Terima kasih diberikan kepada PT Ganding Toolsindo yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan pengambilan data, dan penerapan perancangan *hydraulic system* dalam rangka mendukung *clamping Dies* di Mesin Seyi SN2-300.

5. Referensi

- [1] Mason-Jones, Rachel, Ben Naylor, and Denis R. Towill. "Engineering the leagile supply chain." *International journal of agile management systems* 2.1 (2000): 54-61.
- [2] D. Agustin, A. W. Arohman, M. Agus, and H. Sudrajat, "Analisis Peningkatan Waktu Setup Menggunakan Sistem Meja Hidrolik Dengan Metode Single Minute Exchange Die (SMED) Di PT Ganding Toolsindo," *J. Teknol. dan Manaj.*, vol. 21, no. 2, pp. 67–74, 2023, doi: 10.52330/jtm.v21i2.107.
- [3] I. K. M. Lianny, S. P. Purbaningrum, and E. S. Solih, "Implementation of Single Minute Exchange of Dies at PT Ganding Toolsindo," *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, 2022, doi: 10.1145/3557738.3557830.
- [4] Refrizal, Refrizal, and Heri Sudarmadji. "Aplikasi Metoda SMED untuk Perbaikan waktu Proses Ganti Model (Changeover Time) dan Waktu Penyetelan (SET-UP TIME)." *MeTriK Polban* 5.02 (2011): 19-19.
- [5] Achmadi, Rizal, and Heroe Poernomo. "Rancang Bangun Clamp Pembuka dan Penutup Mold Kapasitas 1 Ton Dengan Bantuan System Hydraulic." *Techno Bahari* 7.1 (2020).
- [6] M. M. Jayanegara, Z. Zulfatman, and N. A. Mardiyah, "Pemodelan dan Pengaturan Adaptif untuk Sistem Hidrolik Tak-Linier," *Kinetik*, vol. 1, no. 3, p. 107, 2016, doi: 10.22219/kinetik.v1i3.42.
- [7] E. Meladiyani, B. Permana, M. Marsudi, and A. Zayadi, "Perancangan Alat Pengangkat Sistem Hidrolik Tipe H Pada Tempat Pencucian Mobil Dengan Kapasitas Maximum 2.5 Ton," *J. Ilm. Giga*, vol. 21, no. 1, p. 33, 2019, doi: 10.47313/jig.v21i1.582.
- [8] W. Bhirawa, "Sistem Hidrolik Pada Mesin Industri," *J. Teknol. Ind.*, vol. 6, pp. 78–88, 2017.
- [9] P. Gadge, N. Chokhande, Y. Mote, S. Gadhe, and A. V. Suryavanshi, "Design and Fabrication of Automatic Clamping Fixture for Seamless Tube Swaging Machine," no. 10, pp. 5–7, 2018.
- [10] K. Yang, S. Guan, and C. Wang, "The design & calculation for hydraulic cylinder of workpiece hydraulic clamping system of a special CNC Machine for Guide Disc," *Procedia Eng.*, vol. 16, pp. 418–422, 2011, doi: 10.1016/j.proeng.2011.08.1105.
- [11] I. H. P, P. Sidi, and B. Budianto, "Studi Maksimal Cekam pada Ragum Hidrolik," *Conf. Des. Manuf. Its Appl.*, vol. 2, no. 1, pp. 205–210, 2018, [Online]. Available: <http://journal.ppns.ac.id/index.php/CDMA/article/view/549>.
- [12] C. Costa, F. J. G. Silva, R. M. Gouveia, and R. P. Martinho, "Development of hydraulic clamping tools for the machining of complex shape mechanical components," *Procedia Manuf.*, vol. 17, pp. 563–570, 2018, doi: 10.1016/j.promfg.2018.10.097.
- [13] J. Silva, F. J. G. Silva, R. D. S. G. Campilho, J. C. Sá, and L. P. Ferreira, "A Model for Productivity Improvement on Machining of Components for Stamping Dies," *Int. J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 12, no. 2, pp. 85–101, 2021, doi: 10.24867/IJIEEM-2021-2-279.
- [14] Yao, Jianyong. "Model-based nonlinear control of hydraulic servo systems: Challenges, developments and perspectives." *Frontiers of Mechanical Engineering* 13 (2018): 179-210.
- [15] Li, Xin, et al. "Simulation and optimized layout analysis of hydraulic power system in aircraft." *Proceedings of 2011 International Conference on Fluid Power and Mechatronics*. IEEE, 2011