

Analisa Kekuatan Hidrolis Pada Mesin Press Paving Hidrolis Semi Otomatis

Diterima:

10 Mei 2023

Revisi:

10 Juli 2023

Terbit:

1 Agustus 2023

^{1*} Achmad Fajar Sodiq, ² Fatkur Rhozman

¹⁻² Universitas Nusantara PGRI Kediri

Abstrak - Salah satu pemanfaatan sistem hidrolik adalah sistem kerja mesin press paving blok. Pada mesin press paving ini terdapat tiga tabung hidrolik yang berada di atas, di bawah dan di tengah, untuk yang di atas berfungsi melakukan penekanan adonan paving, yang di tengah berfungsi untuk mendorong slide cetakan adonan luluh ke cetakan paving dan yang di bawah berfungsi untuk menaikkan adonan paving yang sudah di press. Pada penelitian ini akan dilakukan analisa pada tabung hidrolik yang atas. Analisanya tersebut bertujuan untuk mencari nilai kuat tekanan tabung hidrolik di mesin press paving blok. Analisa menggunakan aplikasi solidwork. Luas penampang silinder hidrolik diperoleh luas penampang torak adalah $31,15 \text{ cm}^2$. Luas penampang batang torak adalah $9,61 \text{ cm}^2$. Luas analus kerja adalah $18,64 \text{ cm}^2$. Luas penampang tabung hidrolik $31,15 \text{ cm}^2$. Berdasarkan hasil analisa diperoleh kekuatan tekanan kerja maksimum hidrolik di atas sebesar 443 bar.

Kata Kunci - Hidrolis, Luas Penampang, Sistem Hidrolis, Tabung Hidrolis

Abstract - One of the uses of the hydraulic system is the working system of the paving block press machine. In this paving press machine there are three hydraulic tubes which are above, below and in the middle, for the one above functions to suppress the paving dough, the middle one functions to push the slide of the melted dough mold onto the paving mold and the one below functions to raise the sudan paving dough. in press. In this study an analysis will be carried out on the upper hydraulic tube. The analysis aims to find the value of the hydraulic tube pressure strength in the paving block press machine. Analysis using the solidwork application. The cross-sectional area of the hydraulic cylinder, the piston cross-sectional area is 31.15 cm^2 . The cross-sectional area of the piston rod is 9.61 cm^2 . The working anal area is 18.64 cm^2 . The cross-sectional area of the hydraulic tube is 31.15 cm^2 . Based on the results of the analysis, it is obtained that the maximum hydraulic working pressure above is 443 bar.

Keywords - Hydraulics, Cross-sectional Area, Hydraulic Systems, Hydraulic Tubes

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Achmad Fajar Sodiq,
Teknik Mesin,
Universitas Nusantara PGRI Kediri,
Email: fajarsodiq903@gmail.com

I. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada bidang penggunaan mesin untuk menggantikan pekerjaan manual sangatlah pesat. Sehingga diperlukan ide-ide bagaimana meningkatkan kualitas produk dan mampu menekan biaya-biaya produksinya. Sehingga dengan cara ini usaha kecil pada bidang manufaktur suatu produk akan mampu bertahan dan berkembang untuk melanjutkan keberlangsungannya [1].

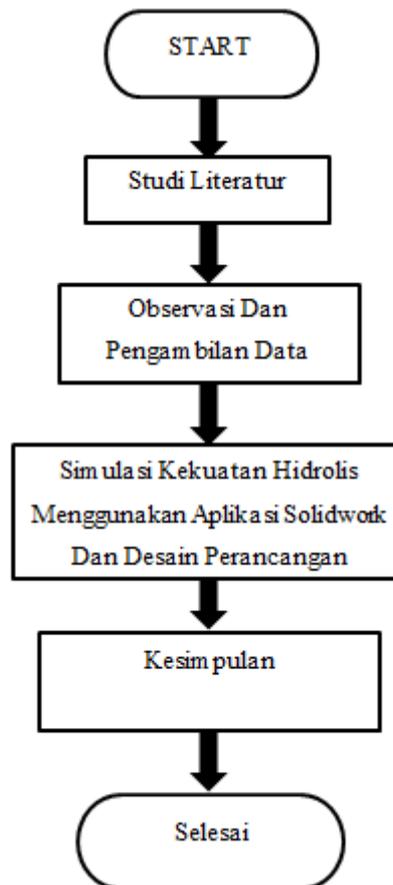
Penggunaan alat dan mesin dengan teknologi tepat guna dilapangan semakin banyak dibutuhkan, karena teknologi ini mudah direalisasikan oleh masyarakat, salah satu diantaranya adalah alat pencetak paving press hidrolik. Hidrolika adalah cabang ilmu yang mempelajari aliran pada zat cair melalui pipa dan wadah tertutup, serta dalam kanal dan sungai terbuka. Kata hidrolik berasal dari kata “hudor” (bahasa Yunani), yang berarti air. Dalam teknik hidrolika yang bermakna: menggerakkan, mengatur dan mengontrol, dimana berbagai gaya dan gerakan didapat dengan bantuan tekanan dari suatu zat cair. Industri bawang goreng merupakan salah satu industri kecil - menengah yang mampu menyerap sejumlah tenaga/kerja [2]. Sistem hidrolik biasanya sering diterapkan untuk mendapatkan gaya yang lebih besar dari awal yang dikeluarkan [1] [3].

Belakangan ini sistem hidrolik telah banyak dipakai pada dunia industri seperti industri makanan, industri minuman, industri permesinan, industri otomotif, serta pada industri pembuatan robot. Oleh karena itu pengetahuan tentang komponen sistem hidrolik sangat penting pada semua cabang industri. Untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas saat ini sistem hidrolik telah banyak dikombinasikan dengan sistem lain seperti : sistem elektrik/elektronik, pneumatik, mekanik dan sebagainya sehingga diperoleh yang lebih optimal pada sistem hidrolik [4] [5] [6] [7].

Salah satu pemanfaatan sistem hidrolik adalah sistem kerja mesin press paving blok. Pada awal proses pembuatannya, paving blok dikerjakan secara manual. Teknik pembuatannya hampir mirip dengan proses pembuatan bata merah. Namun seiring berjalan waktu, saat ini pembuatan paving blok sudah menggunakan mesin pencetak. Namun mesin pencetak yang dikembangkan oleh bengkel mesin hanya berdasarkan prinsip coba-coba, sehingga belum jelas desain utama dan kekuatan bagian dari alat yang di hasilkan. Berdasarkan latar belakang diatas akan dilakukan penelitian tentang kekuatan hidrolis pada mesin press paving hidrolis semi otomatis. Hasil akhir dari analisa tersebut adalah untuk mengetahui kekuatan maksimal hidrolis pada mesin press paving hidrolis semi otomatis.

II. METODE

Berikut adalah metode penelitian yang dilakukan



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Keterangan:

1. Metode Studi Literatur

Pada tahapan studi literatur penulis mencoba memahami bagaimana menganalisa kekuatan hidrolis menggunakan aplikasi solidwork. Dengan studi literatur ini, penulis dapat mencari kemungkinan-kemungkinan yang terjadi sehingga nantinya diketahui bagaimana cara untuk menganalisa kekuatan hidrolis menggunakan aplikasi solidwork bisa berhasil. Studi literatur ini dilakukan pada perpustakaan dan didiskusikan dengan dosen pembimbing. Untuk menambah referensi, media internet juga digunakan sebagai sumber pengetahuan.

2. Metode Observasi

Saat menganalisis kekuatan hidrolis, Penulis membutuhkan data teoritis dan aktual yang spesifik untuk melakukan analisis kekuatan hidrolis dan membuat perhitungan yang tepat. Informasi yang dikumpulkan berkaitan dengan mesin press paving hidrolis milik CV. KEDIRI KARYA. Diperlukan persiapan terlebih dahulu untuk merancang pengumpulan data sebelum data

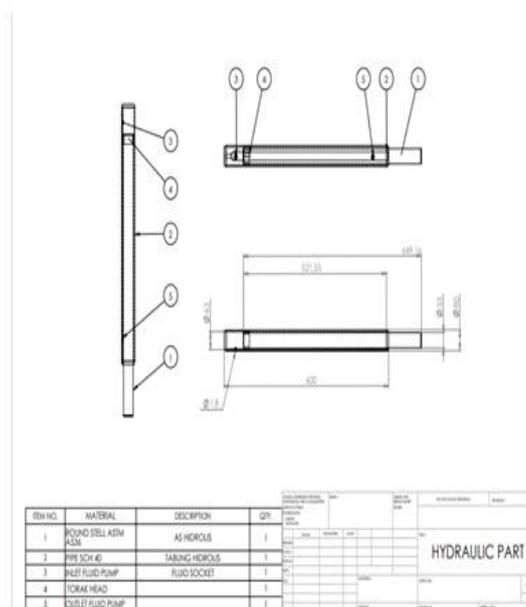
dikumpulkan. Observasi lapangan adalah langkah awal, sehingga kita bisa mengetahui data apa yang kita butuhkan dan dari mana mendapatkannya. Selanjutnya dilakukan diskusi dengan pihak-pihak yang mungkin dapat memberikan informasi terkait data yang dibutuhkan.

3. Analisa

Untuk analisa pada alat yang berjudul analisa kekuatan hidrolis pada mesin press paving hidrolis semi otomatis, nanti akan memfokuskan untuk menganalisa kekuatan hidrolis berapa tekanan maksimal hidrolis pada mesin press paving menggunakan metode aplikasi solidwork.

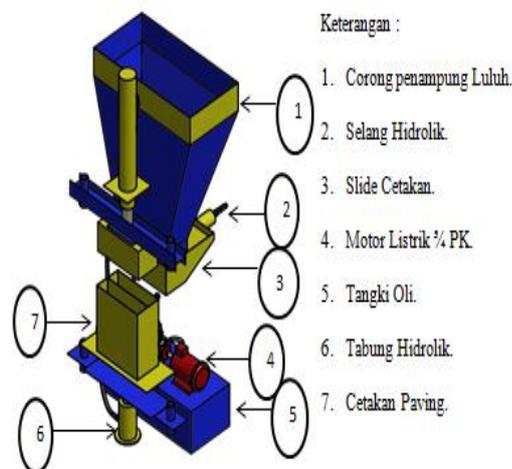
4. Desain Perancangan

Berikut ini adalah sketsa bagian tabung hidrolik dan desain alat keseluruhan mesin press paving hidrolis semi otomatis beserta komponen dan ukuran bagian tabung hidrolik pada alat mesin press paving hidrolis semi otomatis.



Gambar 1. Sketsa Tabung Hidrolik.

Pada gambar diatas adalah sketsa bagian tabung hidrolis, pada sketsa diatas untuk poin pertama adalah besi as dengan panjang 650 mm, kemudian pada poin ke dua adalah bagian tabung hidrolis yang memiliki panjang 600 mm dan untuk diameter tabung 80 mm, pada poin ke tiga adalah bagian inlet fluida dengan diameter 1,8 cm dan yang terakhir pada poin ke empat tersebut adalah bagian torak yang memiliki diameter 63 mm.



Gambar 2. Alat Tampak Keseluruhan.

Pada gambar diatas merupakan gambar desain alat tampak keseluruhan beserta dengan keterangannya..

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam perhitungan silinder hidrolis ini yang akan dihitung adalah luas penampang torak (A), luas penampang batang torak (Ar), luas penampang kerja atau analus kerja (AR). Dalam mesin press paving hidrolik yang dianalisis terdapat tiga tabung hidrolik yang berada di atas dibawah dan di tengah, untuk yang diatas berfungsi melakukan penekanan adonan paving, yang ditengah berfungsi untuk mendorong slide cetakan adonan luluh ke cetakan paving dan yang dibawah berfungsi untuk menaik kan adonan paving yang sudan di press, namun disini saya akan menganalisa sistem hidrolik dibagian atas yang digunakan melakukan press paving.

Diketahui:

Diameter torak (d_1) = 63 mm = 6,3cm

Diameter batang torak (d_2) = 35 mm = 3,5 cm

Panjang langkah (h) = 650 mm = 65 cm

Luas Penampang Torak (A)

$$A = \frac{d_1^2 \cdot \pi}{4}$$

$$A = 0,785 \cdot d_1^2$$

$$A = 0,785 \cdot [6,3]^2$$

$$A = 31,15 \text{ cm}^2$$

Jadi, luas penampang torak adalah 31,15 cm²

Luas Penampang Batang Torak (Ar)

$$Ar = \frac{d_2^2 \cdot \pi}{4}$$

$$A_r = 0,785 \cdot d_2^2$$

$$A_r = 0,785 \cdot [3,5]^2$$

$$A_r = 9,61 \text{ cm}^2$$

Jadi, luas penampang batang torak adalah 9,61 cm²

Luas Penampang Kerja Atau Analus Kerja (Ar)

$$A_R = ((d_1^2 - d_2^2) \cdot \pi) / 4$$

$$A_R = 0,785 \cdot (d_2^2 - d_1^2)$$

$$A_R = 0,785 \cdot (3,5^2 - 6^2)$$

$$A_R = 18,64 \text{ cm}^2$$

Luas Penampang Tabung Hidrolik

$$A = (\pi \cdot d^2) / 4$$

$$A = ([6,3]^2 \cdot 3,14) / 4$$

$$A = 31,15 \text{ cm}^2$$

Analisa Data

Sebelum menganalisa kekuatan hidrolis pada mesin press paving hidrolis semi otomatis menggunakan aplikasi solidwork, kita tentukan dulu material yang dibutuhkan untuk melakukan analisa. Adapun material - material yang dibutuhkan untuk menganalisa pada aplikasi solidwork sebagai berikut:

Tabel 1. Material Untuk Analisa Pada Solidwork.

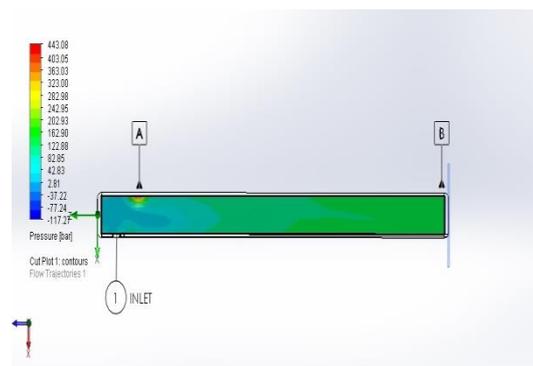
No	Nama	Spesifikasi
1	Tabung Hidrolik	Jenis besi pipa seamless schedule 40 carbon steel, diameter tabung 80 mm dan diameter dalam tabung 63 mm.
2	Piston	Jenis besi cor nodular ASTM A536, dengan panjang 65 cm dan diameter 3,5 cm, untuk bagian torak bawah diameter luar 63 mm dan diameter dalam 35 mm.

Berikut adalah langkah – langkah pada saat melakukan pengujian hidrolis menggunakan software solidwork 2014 sebagai berikut :

- a. Tentukan *Computational Domain* (Area Kerja Fluida Pada Hidrolis) : Fungsi dari *computanional domain* ini adalah untuk membatasi ruang simulasi yang bekerja yaitu sebatas silider dalam tabung hidrolis.
- b. Tentukan Fluida Subdomain Pada Inlet (Arah Aliran Dan Debit Aliran Fluida) : Pada fluida subdomain ini menentukan bagaimana fluida mengisi dan menekan ruang silinder tabung hidrolis yang bersumber dari inlet. Untuk diameter inlet fluida adalah 1,8 cm dan debit aliran fluida sebesar 0,05m³/s didapat dari spesifikasi pompa hidrolis.

- c. Tentukan *Fluida Subdomain* Pada *Outlet* (Akhir Kerja Piston As Hidrolis). Pada poin ke tiga ini menentukan akhir kerja atau batas bawah aliran piston as. Untuk menentukan akhir kerja isikan angka 521,55 mm pada bagian *thermodynamicparameters*, kemudian centang warna hijau. Untuk langkah kerja atau batas bawah aliran piston as adalah 521,55 mm, didapat dari sketsa bagian tabung hidrolik.
- d. Tentukan Goal Dari Hasil Pengujian. Pada poin ke empat ini adalah penentuan goal atau hasil yang di inginkan yakni tekanan pada akhir kerja piston. Cara menentukan tekanan pada akhir piston adalah centang pada parameter goal yang di inginkan kemudian setelah parameter tercentang klik centang pada warna hijau.
- e. Klik Tombol Run Untuk Mengetahui Hasil Pengujian. klik tombol run untuk menjalankan proses simulasi hingga di dapat hasil. Lalu untuk mendefinisikan skala tinggal pilih definisi dibawah tab result.

Berikut adalah hasil analisa sistem hidrolik pada mesin press paving hidrolik semi otomatis, tekanan maksimum yang dihasilkan pada mesin press paving hidrolik yang dianalisa menggunakan aplikasi solidwork diperoleh tekanan maksimum sebesar 443 bar.



Gambar 3. Simulasi Tekanan Tabung hidrolik.

Dari hasil simulasi diatas tekanan kerja maksimum yang dihasilkan adalah 443 bar, pada bagian tanda A muncul tekanan besar yang berwarna merah karena minyak hidrolik masuk melalui inlet 1 kemudian membentur bagian tanda A lalu menyebar keseluruh area tabung secara merata, untuk petunjuk a dan b tersebut adalah arah gerak piston as. Pada saat proses penekanan muncul berbagai tekanan yang dihasilkan dimulai warna biru muncul tekanan sekitar -117 sampai 82 bar lalu warna hijau sekitar 122 sampai 242 bar dan untuk warna kuning sekitar 282 sampai 323 bar dan yang warna merah tekanan maksimum yang dihasilkan sekitar 363 sampai 443 bar.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa kekuatan hidrolik pada mesin press paving hidrolik semi otomatis, terdapat kesimpulan yaitu diperoleh kekuatan tekanan kerja maksimum hidrolik di bagian atas

sebesar 443 bar. Berikut hasil analisis dalam silinder hidrolik, terdapat luas penampang torak adalah $31,15 \text{ cm}^2$, luas penampang batang torak adalah $9,61 \text{ cm}^2$, luas analus kerja adalah $18,64 \text{ cm}^2$, dan luas penampang tabung hidrolik bagian dalam $31,15 \text{ cm}^2$.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tawardjono, "Penerapan Penggerak Hidrolik Pada Kendaraan Melalui Praktikum Dan Modifikasi," *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, vol. 3, no. 1, pp. 105-114, 1997.
- [2] F. Rusdianto, Modul Elektronika dan Mekatronika : Dasar Hidrolik Dan Pneumatik, Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2017.
- [3] Siman, S. Riadi, K. Panjaitan, A. N. Putra, B. Harto and D. Solihin, Hidrolik Dan Pneumatik, Surabaya: Cipta Media Nusantara, 2022.
- [4] J. Sialana and F. Petege, "Analisa Sistem Hidrolik Pada Mesin Pemas Buah Merah," *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 5, no. 2, pp. 90-100, 2016.
- [5] k. kamsar, M. Hasbi and A. Rachman, "Analisis Sistem Hidrolik Pengangkat Pada Alat Berat Jenis Wheel Loader Studi Kasus Dinas Pekerjaan Umum Kab. Bombana," *Enthalpy : Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin*, vol. 1, no. 1, 2016.
- [6] E. A. Syaefudin, "Rancang Bangun Excavator Sederhana Tipe Backhoe Berpenggerak Hidrolik," *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur*, vol. 1, no. 2, pp. 110-117, 2014.
- [7] D. T. Suriawan, "Perancangan Sistem Kelistrikan dan Hidrolik Pada Bike Lift," *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 3, no. 3, 2016.
- [8] Y. Surya, Mekanika dan Fluida, Tangerang: PT. Kandel, 2009.
- [9] W. Djumanta, Mari Memahami Konsep Matematika, Bandung: Grafindo Media Pratama, 2005.
- [10] S. Hadi, Teknologi Bahan, Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2016.