

Analisa Kekuatan Rangka Mesin Press Paving Semi Otomatis

Diterima:

1 Mei 2023

Revisi:

10 Juli 2023

Terbit:

1 Agustus 2023

^{1*} Sabarudin, ² Fatkur Rhozman

¹⁻² Universitas Nusantara PGRI Kediri

Abstrak - Salah satu alat yang dikembangkan adalah mesin press paving blok. Karena mesin press diberikan beban yang besar, namun tidak menggunakan bahan yang sangat tebal agar bisa menekan biaya atau harga jual mesin paving press. maka dari itu peneliti berinisiatif untuk meneliti kekuatan rangka mesin press paving semi otomatis dengan menggunakan bahan yang minimal. Penelitian yang dilakukan menggunakan aplikasi solidwork. Analisa menggunakan metode numerik dengan pendekatan deskriptif. Adapun hasil analisa kekuatan rangka mesin press paving semi otomatis, menggunakan aplikasi solidwork, dengan menggunakan bahan material besi plat hitam, besi hollow hitam, besi h beam dan besi kanal unp. Pada uji analisa displacement diperoleh hasil minimum 0 mm sampai nilai maksimum 1.221 mm. Pada displacement sumbu X memiliki nilai simulasi 0,231mm, pada displacement sumbu Y memiliki nilai simulasi (-0,282 mm) dan pada displacement sumbu Z memiliki nilai simulasi 0,150. Pada uji analisa strain diperoleh nilai minimum 0,000e+000 sampai nilai maksimum 2.654e-003 dan pada uji analisa stress diperoleh nilai minimum 0 N/m sampai nilai maksimum 146.759.024 N/m, dan pada analisa stress terdefinisi nilai Yield Strength (Kekuatan Tarik) diperoleh nilai maksimum sebesar 220.594.000N/m.

Kata Kunci – *Displacement, Rangka Mesin Press Paving, Strain, Stress*

Abstract - *One of the tools developed is a paving block press machine. Because the press machine is given a large load, but does not use very thick material so that it can reduce the cost or selling price of the paving press machine. therefore the researchers took the initiative to examine the strength of the frame of a semi-automatic paving press machine using minimal materials. Research conducted using the solidwork application. The analysis uses a quantitative descriptive approach. The results of the strength analysis of the semi-automatic paving press machine frame, using solidwork applications, using black plate iron, black hollow iron, h beam iron and UNP canal iron. In the displacement analysis test, a minimum result of 0 mm to a maximum value of 1,221 mm was obtained. The X-axis displacement has a simulated value of 0.231mm, the Y-axis displacement has a simulated value (-0.282 mm) and the Z-axis displacement has a simulated value of 0.150. In the strain analysis test obtained a minimum value of 0.000e+000 to a maximum value of 2.654e-003 and in the stress analysis test obtained a minimum value of 0 N/m to a maximum value of 146.759.024 N/m, and in the stress analysis the value of Yield Strength is defined. Tensile) obtained a maximum value of 220,594,000N/m. so the maximum value of the stress analysis test is still below the maximum value of the yield strength (tensile strength),*

Keywords - Displacement, Press Paving Machine Frame, Strain, Stress

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



Penulis Korespondensi:

Sabarudin,
Teknik Mesin,
Universitas Nusantara PGRI Kediri,
Email: sabarudin2101@gmail.com

I. PENDAHULUAN

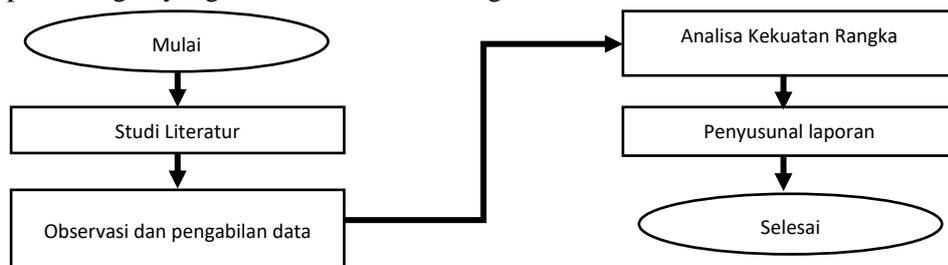
Ilmu pengetahuan dan teknologi pada bidang penggunaan permesinan untuk menggantikan pekerjaan manual mempunyai kemajuan. teknologi diciptakan untuk memberikan kemudahan dan memenuhi kebutuhan manusia, dari tahun ke tahun teknologi semakin berkembang dan canggih. Berfikir dari bagaimana manusia mewujudkan kebutuhan yang diperlukan tersebut, dimana indonesia ada tiga klarifikasi dari industri adalah industri kecil, industri menengah dan industri besar. Penggunaan alat dan mesin berteknologi tepat guna di lapangan semakin banyak di butuhkan, di sebabkan oleh teknologi ini sangat mudah diterapkan bahkan di realisasikan secara gampang oleh masyarakat [1]. Maka dari itu salah satu dari tiga industri tersebut perusahaan menciptakan alat pres paving semi otomatis.

Salah satu alat yang sengaja diciptakan untuk mempermudah manusia dalam proses produksi barang industri yaitu adanya mesin press (*press tool*). Mesin press adalah mesin yang digunakan untuk melakukan pemotongan dan memproduksi sheet metal. Mesin ini terdiri dari beberapa bagian seperti *frame*, *ram*, dan *bed*. Cara kerja dari mesin ini adalah dengan meletakkan sheet metal menggunakan press dies (suatu alat perkakas tekan yang digunakan untuk memotong atau membentuk plat lembaran sesuai bentuk yang diinginkan) dengan meletakkan sheet metal antara *upper dies* dan *lower dies*. 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 [2].

Adanya mesin pres tersebut akan menjadikan manusia lebih mudah untuk menciptakan atau membuat suatu produk, dalam pengolahan material itu memerlukan pengepresan yang menggunakan mesin *press* yang sudah di rakit oleh perusahaan. Karena mesin press diberikan beban yang besar, namun tidak menggunakan bahan yang sangat tebal agar bisa menekan biaya pembuatan atau harga jual mesin *paving press*. maka dari itu peneliti berinisiatif untuk meneliti kekuatan rangka mesin press paving semi otomatis dengan menggunakan bahan yang minimal. Maka dari itu peneliti berinisiatif untuk meneliti kekuatan rangka mesin *press paving* semi otomatis.

II. METODE PERANCANGAN

Metode perancangan yang dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Keterangan:

1. Studi Literatur

Pada tahapan studi literatur peneliti memahami cara menganalisa kekuatan rangka menggunakan aplikasi solidwork. Beberapa referensi yang digunakan adalah penelitian yang telah dilakukan Harry Laksono dengan judul Desain Unit Tekan Utama Mesin Paving Block Otomatis [3]. Penelitian lain yang menjadi referensi adalah yang dilakukan oleh basuki dengan judul Analisa Daerah Haz Besi Hollow Terhadap Varian Elektroda 8933 [4]. Untuk perbandingan desain, peneliti mempelajari penelitian yang telah dilakukan oleh Nugroho dan Pamuji dengan judul *Design of Main Press Unit of Automatic Paving Block Machine* [5]. Sedangkan untuk analisa solidwork, peneliti mempelajari penelitian yang telah dilakukan oleh Fajri dan Khumaedi dengan judul Penerapan Modul Pembelajaran Solidwork Untuk Meningkatkan Kompetensi Membuat Model 3D [6]. Dengan studi literatur ini, penulis dapat mencari kemungkinan yang terjadi sehingga diketahui bagaimana cara untuk menganalisa kekuatan rangka paving menggunakan aplikasi solidwork bisa berhasil sehingga dapat menyusun hipotesa. Studi literatur ini dilakukan pada perpustakaan dan didiskusikan dengan dosen pembimbing.

2. Metode Observasi

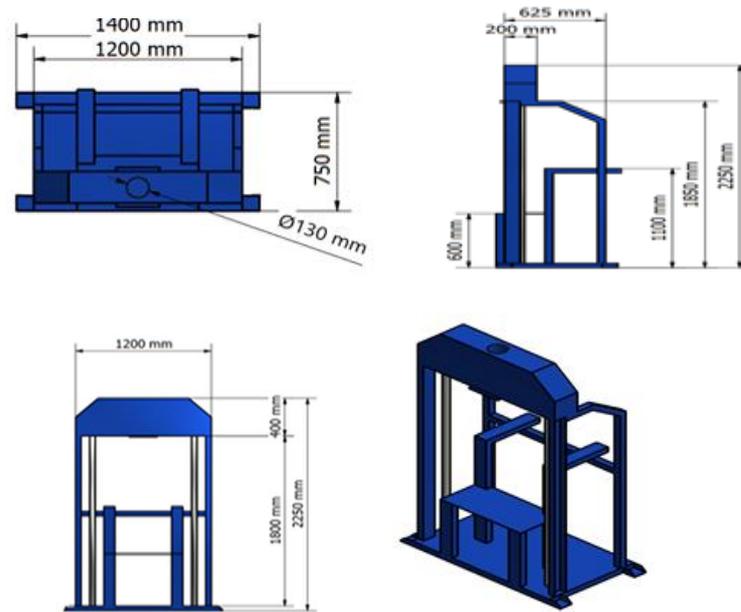
Penulis membutuhkan data teoritis dan aktual yang spesifik untuk menganalisis kekuatan rangka dan menghasilkan perhitungan yang tepat dan akurat. Informasi yang dikumpulkan berkaitan dengan *hydraulic paving press* milik CV. KEDIRI KARYA. Untuk merancang pengumpulan data, perlu dilakukan persiapan terlebih dahulu. 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 rangka mesin press paving semi otomatis, nanti akan memfokuskan untuk menganalisa kekuatan rangka mesin memakai metode aplikasi solidwork [7]. Analisa menggunakan metode numerik dengan pendekatan deskriptif [8] [9].

4. Desain Perancangan

Berikut ini desain alat mesin press paving hidrolis semi otomatis beserta komponen dan ukuran dari alat mesin press paving hidrolis semi otomatis dengan berbagai pandangan:.



Gambar 2. Desain Alat Tampak berbagai sisi

Pada gambar diatas adalah desain alat tampak atas memiliki ukuran panjang keseluruhan 1400 mm. Panjang rangka bagian hidroliknya adalah 1200 mm. Lebar 750 mm. Diameter tabung hidroliknya adalah 130 mm. Lebar keseluruhan 2250 mm. Lebar dudukan hidrolik bagian atas 200 mm. Tinggi dudukan hidrolik bawah adalah 600 mm. Tinggi tempat slide cetakan 110 mm. Tinggi rangka 1850 mm. Untuk tinggi bagian hidrolik atas 400 mm. Besi canal tingginya 1800 mm.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, hasilnya dianalisa dengan metode deskriptif. Pada penelitian analisa ini telah dilakukan rencana yang tersusun sesuai dengan apa yang diharapkan. Dalam pelaksanaan analisa dilakukan beberapa tahap mulai dari menganalisa kekuatan rangka. Untuk lebih jelasnya langkah penelitian ini terbagi menjadi beberapa tahap, diantaranya :

1. Mengamati alat mesin press paving semi otomatis di CV. Kediri Karya untuk diuji kekuatan rangkanya dengan menggunakan aplikasi solidwork.
2. Mengetahui material pada rangka mesin press paving semi otomatis untuk di desain pada aplikasi solidwork.
3. Mendesain rangka mesin press paving dengan menggunakan aplikasi solidwork.
4. Setelah mengamati, mengetahui material, dan mendesain alat kemudian dilakukan uji analisa kekuatan rangka menggunakan aplikasi solidwork.
5. Dari aplikasi solidwork ada tiga jenis hasil simulasi yaitu displacement, strain, stress.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

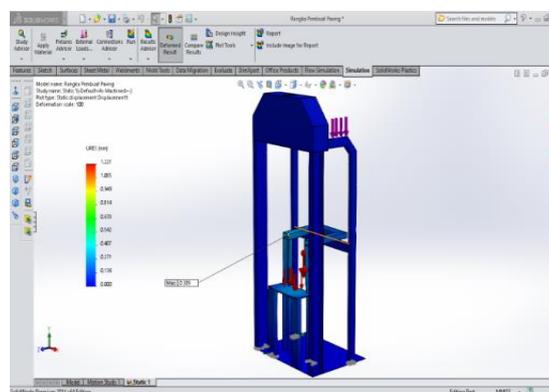
Sebelum menganalisa rangka press paving semi otomatis pada aplikasi solidwork, ada beberapa material yang akan digunakan sebelum melakukan analisa. Berikut adalah material yang dibutuhkan untuk melakukan analisa pada metode solidwork yakni:

Tabel 1. Material Untuk Analisa Pada Solidwork

NO	Nama Jenis Besi	Spesifikasi
1	Besi Plat Hitam	Besi plat dengan tebal 4,7,10 mm.
2	Besi H <i>beam</i>	Besi H <i>beam</i> dengan ukuran (200x200x8x12mm x 12M).
3	Besi Kanal Unp	Besi Unp 100 dengan ukuran (100 x 50 x 5mm).
4	Besi <i>Hollow</i> Hitam	Besi <i>hollow</i> dengan ukuran (15 x 30 x 1,2 mm x 6 mm).

1. Analisa *Displacement*

Displacement merupakan perpindahan atau pergeseran posisi terhadap posisi semula [10].



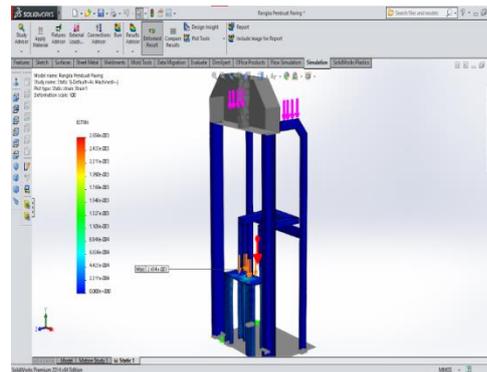
Gambar 3. Analisa *Displacement*.

Pada jenis analisa *displacement* memiliki definisi nilai minimum 0.000 mm, sedangkan nilai maksimumnya 1,221 mm. Pada bagian tanda panah di slide cetakan menunjukkan warna biru muda dengan angka sebesar 0,309 mm. Jadi rangka mesin press paving itu aman untuk digunakan karena dari hasil simulasi tersebut menunjukkan angka di bawah maksimum. Dari analisa *displacement* sumbu X terdefinisi maksimum 0,231 mm. Karena pada tekanan sumbu X mengalami perubahan bentuk akibat pembebanan adonan luluh pada bagian slide cetakan. Dari analisa *displacement* sumbu Y terdefinisi maksimum -0,282 mm. sehingga pada sumbu Y

memiliki nilai minus karena seharusnya pergeseran atau perubahan bentuk seharusnya ke bawah bukan ke atas. Dari analisa displacement sumbu Z terdefinisi memiliki maksimum 0,150 mm. Karena pada tekanan sumbu Z mengalami perubahan bentuk akibat pembebanan corong penampung luluh.

2. Analisa *Strain*.

Analisa *Strain* dalam software solidwork yang berarti renggangan.

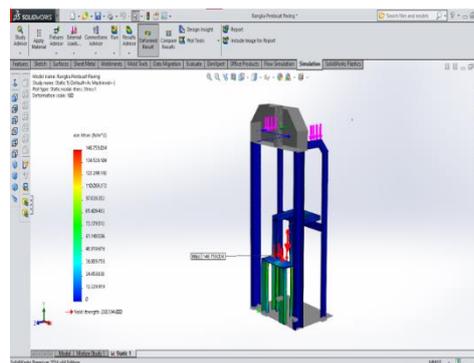


Gambar 4. Analisa *Strain*

Pada jenis analisa strain adalah renggangan padaudukan cetakan paving yang memiliki nilai minimum 0,000e+000, sedangkan nilai maksimumnya 2, 654e-003. Pada bagian tanda panah yang terdefinisi mempunyai nilai maksimum karena padaudukan cetakan paving mempunyai nilai tekanan yang sangat tinggi dari tekanan hidrolis.

3. Analisa *Stress*

Analisa *Stress* dalam software solidwork yang berarti tegangan.



Gambar 5. Analisa *Stress*.

Pada jenis analisa stress memiliki definisi minimum 0 sedangkan nilai maksimumnya 146.759.024 N. Pada analisa stress ini yield strength (kekuatan tarik) terdefinisi 220.594.000 N, sedangkan nilai maksimum terdefinisi 146.759.024 N. Jadi kekuatan tarik pada rangka mesin press paving ini aman digunakan, karena pada bagian tanda panah adalah bagian dudukan pencetak paving yang terdefinisi memiliki nilai maksimum.

Tabel 2. Hasil Analisa Data

Data Hasil Analisa			
No	Nama	Minimum	Maksimum
1	<i>Displacement</i>	0.000 mm	1.221 mm
2	<i>Strain</i>	0.000e+000	2.654e-003
3	<i>Stress</i>	0 N/m	146.759.024 N/m
4	<i>Yield strength</i>	146.759.024 N/m	220.594.000 N/m

IV. KESIMPULAN

Adapun hasil analisa kekuatan rangka mesin press paving semi otomatis, menggunakan aplikasi solidwork, dengan menggunakan bahan material besi plat hitam, besi hollow hitam, besi h beam dan besi kanal unp. Pada uji analisa displacement diperoleh hasil minimum 0 mm sampai nilai maksimum 1.221 mm. Pada displacement sumbu X memiliki nilai simulasi 0,231mm, pada displacement sumbu Y memiliki nilai simulasi (-0,282 mm) dan pada displacement sumbu Z memiliki nilai simulasi 0,150. Pada uji analisa strain diperoleh nilai minimum 0,000e+000 sampai nilai maksimum 2.654e-003 dan pada uji analisa stress diperoleh nilai minimum 0 N/m sampai nilai maksimum 146.759.024 N/m, dan pada analisa stress terdefinisi nilai Yield Strength (Kekuatan Tarik) diperoleh nilai maksimum sebesar 220.594.000N/m. jadi nilai maksimum uji analisa stress masih dibawah nilai maksimumnya yield strength (kekuatan tarik), maka rangka press paving semi otomatis aman digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tawardjono, "Penerapan Penggerak Hidrolik Pada Kendaraan Melalui Prakatikum Dan Modifikasi," *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, vol. 3, no. 3, 1997.
- [2] Suwardi and Daryanto, *Teknik Febricas Pengerjaan Logam*, Yogyakarta: Gava media, 2018.
- [3] H. L. Nugroho, "Desain Unit Tekan Utama Mesin Paving Block Otomatis," Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 2021.
- [4] Minto, A. Mayasari and Basuki, "Analisa Daerah Haz Besi Hollow Terhadap Varian Elektroda 8933," *Matrik : Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi*, vol. 22, no. 1, pp. 45-54, 2021.
- [5] H. L. Nugroho and D. S. Pamuji, "Design of Main Press Unit of Automatic Paving Block Machine," *Prosiding Seminar Nasional ReIII-16*, pp. 35-44, 9 November 2021.

- [6] S. N. Fajri and M. Khumaedi, "Penerapan Modul Pembelajaran Solidwork Untuk Meningkatkan Kopetensi Membuat Model 3D," *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, vol. 16, no. 1, 2016.
- [7] I. Sungkono, H. Irawan and D. A. Patriawan, "Analisis Desain Rangka Dan Penggerak Alat Pembulat Adonan Kosmetik Sistem Putaran Eksentrik Menggunakan Solidwork," in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, Surabaya, 2022.
- [8] Zainal, "Analisa Numerik Rangka Mesin Sortir Jeruk Berkapasitas 800 Kg/jam," Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara, Medan, 2021.
- [9] M. Effendy, *Riset & Publikasi Ilmiah Karya*, Yogyakarta: Cv. Andi Offset, 2022.
- [10] M. S. Effendy and C. A. Siregar, "Analisa Kekuatan Rangka Lift Dengan Kapasitas Variasi Beban Pada Bangunan 2 Lantai," Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara, Medan, 2021.