

RANCANG BANGUN ALAT PRESS HIDROLIK MULTI FUNGSI KAPASITAS 1 TON DI BENGKEL RAHMAT MOTOR

Ade Herdiana¹, Zenal Abidin², Sahadi³

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Galuh Ciamis. Jl. RE. Martadinata No.150 Ciamis, Jawa Barat, 46274, Indonesia^{1,2}

Program Studi Administrasi Publik, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Galuh Ciamis. Jl. RE. Martadinata No.150 Ciamis, Jawa Barat, 46274, Indonesia³

Email : ade.herdiana@unigal.ac.id¹, zenal.abidin1682@gmail.com², hadisahadi1973@gmail.com³

Abstrak

Kemajuan yang cepat di bidang industri adalah dikembangkannya mesin-mesin untuk kelancaran pekerjaan seperti halnya mesin-mesin yang sangat dibutuhkan dalam kelancaran suatu industri misalnya alat press hidrolik multifungsi. Permasalahan pada bengkel-bengkel sepeda motor yaitu alat untuk membuka suatu komponen dengan alat khusus di yang tidak mempunyai alat untuk membuka dan memasang komponen. Dibutuhkan alat press hidrolik multifungsi kapasitas 1 ton untuk mempermudah atau mempercepat pekerjaan, dari latar belakang tersebut penulis ingin merancang sebuah alat press hidrolik. dengan gaya maksimal 1 ton menggunakan dongkrak hidrolik. Dongkrak kapasitas 1 ton tersebut sudah dapat menghasilkan tekanan yang mampu memasang komponen seperti *bearing* dan mampu digunakan untuk mengepres *shock absorber*. Berhasilnya merancang dan membuat prototipe alat press hidrolik multifungsi kapasitas 1 ton, dengan pengujian rangka menggunakan *Finite Elemen Methode* (FEM) didapat hasil analisis tegangan (*Von Misses*) 232 mpa, perpindahan (*Displacement*) 1, regangan (*Strain*) 0 dan Faktor keamanan (*safety of factor*) 1.

Kata Kunci: Rancang Bangun, Alat Press Hidrolik

1. Pendahuluan

Pada saat ini, perkembangan teknologi sudah menjadi syarat yang dibutuhkan manusia dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Semakin berkembangnya zaman, manusia menciptakan beragam alat teknologi. Hal tersebut dapat dilihat dengan digunakannya alat teknologi di dunia industri otomotif. Dengan adanya penemuan-penemuan baru dibidang teknologi merupakan suatu bukti manusia terus menerus berpikir bagaimana cara membuat atau merancang serta menemukan suatu hal yang baru guna mempermudah pekerjaan yang akan dilakukan. Kemajuan yang cepat di bidang industri adalah dikembangkannya mesin-mesin untuk kelancaran pekerjaan seperti halnya mesin-mesin yang sangat

dibutuhkan dalam kelancaran suatu industri seperti alat press hidrolik multifungsi.

Permasalahan pada bengkel-bengkel sepeda motor yaitu alat untuk membuka suatu komponen dengan alat khusus di bengkel-bengkel yang tidak mempunyai alat untuk membuka dan memasang komponen.

Bengkel Rahmat Motor berdasarkan pernyataan dari pemilik yang merupakan tempat usaha perbaikan sepeda motor yang berfokus pada perbaikan seperti bubutan pressan dan lain-lain.

Dibutuhkan alat press hidrolik multifungsi kapasitas 2 ton untuk mempermudah atau mempercepat pekerjaan, dari latar belakang tersebut penulis ingin merancang sebuah alat press hidrolik dengan gaya maksimal 1 ton menggunakan dongkrak hidrolik, dengan dongkrak kapasitas 1 ton

tersebut sudah dapat menghasilkan tekanan yang mampu memasang komponen seperti *bearing* dan mampu digunakan untuk mengepres *shock absorber*.

Permasalahannya pada rancang bangun ini adalah (1) Bagaimana rancang bangun alat press hidrolik multifungsi kapasitas 1 ton yang dioperasikan secara manual?, (2) Bagaimana unjuk kerja alat press hidrolik multifungsi kapasitas 1 ton tersebut?. Tujuannya untuk merancang dan membuat alat press hidrolik berkapasitas 1 ton yang dioperasikan secara manual dan untuk mengetahui unjuk kerja dari alat press tersebut.

2. Kajian Pustaka

Pada penelitian ini *power pack* sebagai unit pembangkit daya dari sistem hidrolik terdiri dari komponen-komponen penting di antaranya : tangki penggerak utama, motor listrik, pompa hidrolik dan pengatur tekanan *filter* oli. Spesifikasi motor penggerak adalah motor listrik dengan daya 1,5 hp dengan putaran 1200 rpm. Pompa yang digunakan adalah pompa roda gigi luar jenis pompa ini mempunyai kemampuan volume perpindahan dari 0,2 sampai 200 cc tiap putaran, tekanan kerja sampai 300 bar, dan kecepatan putar 500 sampai 6000 rpm dan kapasitas tangki minyak total 56 liter.

Merancang sistem hidrolik pada mesin press batak dari *styrofoam* dan botol plastik. Pengoprasiannya dengan tenaga manusia yang menekan tuas pengungkit maka *fluida* yang berada dalam tangki pompa akan disalurkan kedalam silinder kerja hidrolik. Dari perancangan didapatkan spesifikasi panjang 400mm, lebar 400mm, tinggi 1000mm serta mesin press hidrolik berkapasitas 20 ton.

Merancang alat press hidrolik dengan kapasitas 4 ton, untuk pembuatan atau pencetakan briket jadi dari kulit kedelai. Dari perancangan didapatkan *desain* alat press dengan spesifikasi panjang 500mm, lebar

450mm, tinggi 800mm dengan mampu mencetak briket jadi 12kg perjam.

Rancang bangun mesin press semi otomatis dengan penggerak motor listrik yang ditransmisikan oleh pully untuk menggerakkan aktuator. Tinggi 1000 mm, dengan persiapan persiapan perancangan meliputi persiapan gambar kerja, pemotong bahan, proses perakitan dan proses pelapisan.

2.1 Perancangan

Perancangan merupakan tahap yang digunakan dalam membuat program. Tujuan dari perancangan adalah memberi gambaran yang jelas lengkap kepada pemrogram dan ahli teknik yang terlibat. Perancangan adalah proses untuk mendeskripsikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta di dalamnya melibatkan deskripsi mengenai struktur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya. *Solidwork* merupakan *software* yang digunakan untuk mendesain suatu produk, mesin atau alat. *Solidwork* pertama kali dipublikasikan pada tahun 1995 pesaing untuk program CAD Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VII 2019 ISSN (print): 2686 0023 Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya ISSN (online): 2685-6875 - 576 - seperti *Pro-Engineer*, NX Siemens, *IDEas*, *Unigrapics*, *Autodesk Inventor*, *Autodesk*, *AutoCAD* dan *CATIA*. *Solidwork* Corporation didirikan pada tahun 1993 oleh Jon Hirschtick, dengan merangkul tim insinyur profesional untuk membangun sebuah perusahaan yang mengembangkan *software* CAD 3D, dengan kantor pusatnya di Concord, Massachusetts, dan memproduksi hasil pertama, *Solidwork 95*, pada 1995. (Imam Sungkono, 2019). Beberapa kelebihan membuat gambar teknik menggunakan *solidworks* di antaranya sebagai berikut :

1. *Software* ini cukup mudah di operasikan
2. Dapat membantu mengurangi kesalahan dalam *mendesain*.
3. Dapat mensimulasikan gerakan hasil *desain*

4. Dapat mengetahui beban, tegangan, cuaca, pengaruh suhu, dan lain-lain hasil *desain* dengan mudah tanpa menggunakan *software* lain.
5. Dapat membuat program untuk proses manufaktur dengan CNC atau robot industri dengan bantuan *software* master lain seperti *mastercam*, *robotcam*, *delcam*, dan sebagainya. Biaya produksi yang harus dikeluarkan menjadi berkurang karena proses yang terencana. (Sugiri & Haryanto, 2023)

2.2 Mesin Press Hidrolik

Mesin press atau *press tool* adalah peralatan yang mempunyai prinsip kerja penekanan dengan melakukan pemotongan pembentukan atau gabungan dari keduanya. Alat ini juga merupakan alat yang digunakan untuk memotong logam dengan cara penekanan. Secara operasional mesin ini dapat bekerja sebagai alat potong atau sebagai alat pembentuk pelat atau lembaran yang dikehendaki, dan berfungsi memproduksi ratusan atau bahkan ribuan dari komponen yang sama dalam waktu yang relatif singkat dan digunakan untuk pembuatan produk secara massal dengan produk *output* yang sama dalam waktu yang relatif singkat. Ada dua buah silinder pada mesin ini yakni silinder kecil dan silinder *master* atau silinder besar. Cairan berupa oli hidrolik dimasukkan ke dalam silinder kecil. Piston didorong untuk memampatkan oli hidrolik di dalamnya yang kemudian mengalir ke silinder master melalui pipa. Tekanan pada silinder *master* dan piston di dalam silinder master akan mendorong oli hidrolik kembali ke silinder kecil. Gaya yang diterapkan pada oli hidrolik silinder kecil memiliki kekuatan yang lebih besar saat mendorong master silinder. Kemudian untuk mengontrol besarnya daya tekan dan kecepatan gerakan silinder, digunakan banyak valve antara lain *check valve*, *relief valve* dan *solenoid* (Alfirdaus et al., 2023)

Hasil dan pembahasan mesin press *hydraulic* adalah mesin dengan tekanan yang bekerja berdasarkan teori hukum pascal yakni

memanfaatkan tekanan yang diberikan pada cairan untuk menekan atau membentuk. Komponen utama pada mesin ini adalah piston, silinder, pipa *hydraulic* dan beberapa komponen pendukung lainnya. Mesin press *hydraulic* tidak hanya mengandalkan kekuatan udara saja namun juga menggunakan kekuatan cairan atau fluida berupa oil *hydraulic* untuk melakukan penekanan. Mesin press dapat dibagi menjadi 2 klasifikasi berdasarkan jenis tenaga penggerak dari *slide*, yaitu: a) *Mechanical press*, mesin press dengan mekanisme penggerak turun-naik dari *slide (ram)* dengan mekanisme *crank shaft*, *eccentric shaft*, *cam* dan *knuckle*. b) *Hydraulic press*, mesin press dengan mekanisme penggerak turun-naik dari *slide (ram)* dengan digerakan langsung oleh gerakan piston silinder dari sistem *hydraulic*. (Akbar et al., 2021).

Mesin press hidrolik yang tersedia saat ini umumnya memiliki kapasitas yang lebih besar dari 5 ton. Hal ini menjadi kendala bagi banyak produsen yang membutuhkan mesin press hidrolik dengan kapasitas yang lebih kecil untuk memenuhi kebutuhan produksi dalam skala kecil. Dalam industri kecil dan menengah, mesin press hidrolik dengan kapasitas 5 ton dapat menjadi solusi yang ideal. Mesin dengan kapasitas ini dapat memberikan kemampuan pembentukan yang diperlukan, dengan tetap mempertahankan ukuran yang lebih kecil, biaya yang lebih rendah, dan kemudahan pengoperasian.

2.3 Cara Kerja Mesin Hidrolik

Mesin press hidrolik menghasilkan dan mentransfer gaya dengan memanfaatkan cairan hidrolik. *Fluida* yang paling umum digunakan untuk hidrolika adalah oli karena ketahanan tekanannya yang kuat. Minyak dikurung dalam sistem pipa dan silinder tertutup, dan pompa digunakan untuk memberi tekanan pada cairan. Ketika pompa diaktifkan, cairan hidrolik dipaksa masuk ke piston yang lebih kecil, menghasilkan tekanan. Tekanan ini kemudian ditransfer ke piston yang lebih besar melalui pipa atau

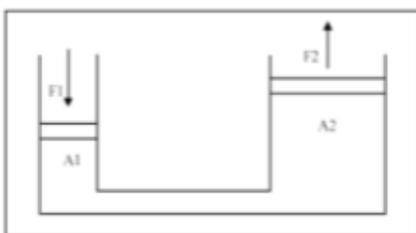
silinder. Piston yang lebih besar biasanya dipasang pada mesin press atau cetakan, yang memberikan gaya pada material yang sedang dikerjakan. Pengepres hidrolik dapat menghasilkan tenaga dalam jumlah besar, menjadikannya ideal untuk berbagai aplikasi industri. Gaya yang dihasilkan ditentukan oleh ukuran piston dan tekanan fluida hidrolik. Tekanan dalam sistem hidrolik biasanya diukur dalam *Pound Per Inci Persegi* (PSI). Pengepres hidrolik dapat menghasilkan tekanan yang berkisar dari beberapa ratus PSI hingga ribuan PSI, tergantung pada aplikasi spesifik.

2.4 Dasar-Dasar Sistem Hidrolik

Prinsip dasar dari sistem hidrolik berasal dari hukum pascal, pada dasarnya sistem hidrolik yaitu suatu bejana tertutup yang ujungnya terdapat beberapa lubang yang sama maka akan dipancarkan kesegala arah dengan tekanan dan jumlah aliran yang sama. Di mana tekanan dalam fluida statis harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

1. Tidak punya bentuk yang tetap, selalu berubah sesuai dengan tempatnya.
2. Tidak dapat dimampatkan.
3. Meneruskan tekanan ke semua arah dengan sama rata.

Gambar 1, memperlihatkan dua buah silinder berisi cairan yang dihubungkan dan mempunyai diameter yang berbeda. Aplikasi beban F diletakan di silinder kecil, tekanan P yang dihasilkan akan diteruskan ke silinder besar ($P = F/A$, beban dibagi luas penampang silinder) menurut hukum ini, pertambahan tekanan dengan luas rasio penampang silinder kecil dan besar, atau $F = P.A$.



Gambar 1 Fluida dalam Pipa menurut Hukum Pascal

Gambar di atas sesuai dengan hukum pascal, dapat diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$\frac{F1}{A1} = \frac{F2}{A2} \dots\dots\dots 1)$$

$$\frac{F1}{A1} = \frac{A1}{A2} \dots\dots\dots 2)$$

Sehingga diperoleh $\frac{F1}{A1} = \frac{F2}{A2} \dots\dots\dots (3)$

Di mana :

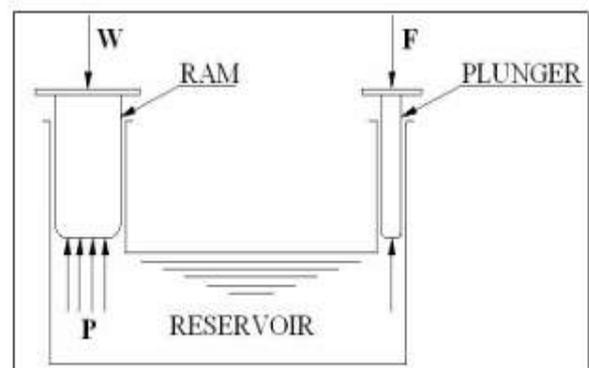
- F1 = gaya masuk
- F2 = gaya keluar
- A1 = diameter pistone kecil
- A2 = diameter pistone besar

Persamaan di atas dapat diketahui berdasarkan F2 dipengaruhi oleh besar kecilnya luas penampang dari pistone A2 dan A1.

Dalam sistem hidrolik, hal ini dimanfaatkan untuk merubah gaya tekan fluida yang dihasilkan oleh pompa hidrolik untuk menggeserkan silinder yang kerja maju dan mundur maupun naik dan turun sesuai letak dari silinder. Daya yang dihasilkan kerja silinder hidrolik, lebih besar dari daya dikeluarkan oleh pompa. Besar kecilnya daya yang dihasilkan oleh silinder hidrolik dipengaruhi besar kecilnya luas penampang silinder kerja hidrolik. (Permana, 2010)

2.5 Sistem Hidrolik

Prinsip dasar kerja sistem hidrolik adalah suatu sistem dimana gaya dan tenaga dipindahkan melalui cairan, biasanya menggunakan minyak.



Gambar 2. Prinsip Hydraulic Jack

Sistem hidrolik dapat dibagi menjadi dua kelompok sistem antara lain:

1. Sistem Hidrostatik, sistem merupakan sebuah sistem dimana fungsi utama dari memindahkan cairan hidrolik adalah gaya dan tenaga dengan menggunakan tekanan. Sistem hidrostatik biasanya terdiri dari dua elemen dasar yaitu:
 - a. Unit pompa untuk mengubah kerja mekanis menjadi energi hidrolik
 - b. Unit hidrolik untuk mengubah energi cairan menjadi kerja mekanis Unit pompa mengoperasikan mesin press hidrolik. Kerja yang dilakukan oleh pompa digunakan untuk perpindahan minyak untuk melawan gaya yang ditimbulkan dari gerakan plunger pada mesin press hidrolik.
2. Sistem Hidrokinetik, sistem ini biasanya terdiri dari pompa sentrifugal atau *impeller* yang terpasang pada tangkai pendorong atau piston. Berdasarkan hal ini jenis mesin press hidrolik yang digunakan yaitu mesin press hidrolik dengan menggunakan pompa manual. Mesin press hidrolik ini menggunakan pompa yang digerakan secara manual misalnya dengan menggunakan pompa dongkrak (*Hydraulic Jack*). Dengan menggunakan sistem diskontinyu. (Indah & Baehaqi, 2017)

2.6 Dongkrak Hidrolik (*Bottle Jack*)

Dongkrak hidrolik adalah suatu sistem yang memanfaatkan tekanan *fluida* sebagai sumber tenaga pada sistem hidrolik membutuhkan power unit untuk membuat fluida bertekanan. Selama fluida tersebut dialirkan sesuai dengan kebutuhan atau mekanisme yang diinginkan. Hidrolik merupakan sebuah cabang dari ilmu fisika yang meneliti arus zat cair melalui pipa-pipa dan pembuluh tertutup. Sistem hidrolik adalah teknologi yang memanfaatkan zat cair, biasanya oli, untuk melakukan suatu gerakan segaris atau putaran. Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip jika suatu zat cair dikenakan tekanan, maka tekanan itu akan

merambat kesegala arah dengan tidak bertambah atau berkurang tekanannya.

Hidrolik adalah ilmu pergerakan *fluida*, tidak terbatas hanya pada *fluida* air. Jarang dalam keseharian kita tidak menggunakan prinsip hidrolik, tiap kali kita minum air, tiap kali kita menginjak rem kita mengaplikasikan prinsip hidrolik. Komponen dongkrak di antaranya : 1) *Sidle* , 2) *Ram*, 3) Silinder, 4) Gagang pompa , 5) *Valve control*. Komponen utama pada konstruksi mesin press *pliek U* (Patarana) gambar 1. dongkrak hidraulik spesifikasi alat uji *pressure gauge* adalah sebuah alat ukur yang dirancang untuk mengukur tekanan *fluida* (gas atau *liquid*) dalam tabung tertutup. Alat ini digunakan pada mesin press patarana. Satuan dari alat ukur tekanan ini berupa Bar dan Psi (*Pound per square inc*). (Ikbal et al., 2019)



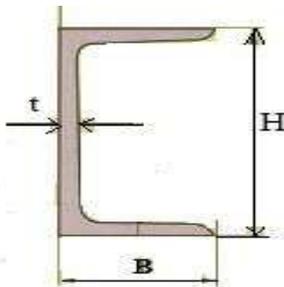
Gambar 3 Dongkrak Hidrolik

2.7 Kerangka

Rangka merupakan bagian dari alat press, rangka pada sebuah mesin umumnya memiliki fungsi sebagai sebagai penahan, penopang dan dudukan dari semua komponen. Oleh karena itu konstruksi rangka harus dibuat kokoh dan kuat baik dari segi bentuk serta dimensinya.

Bahan kerangka yang digunakan pada alat press hidrolik ini merupakan besi kanal U standar ukuran 80 mm atau UNP 8 dan besi kanal ukuran 120 mm atau UNP 12. Besi kanal U atau UNP adalah besi dengan profil penampang berbentuk U yang dihasilkan dari proses canai panas (*hot rolling mill*). Besi kanal UNP merupakan bahan utama yang biasanya untuk kebutuhan konstruksi. Bahan konstruksi jenis ini sudah memenuhi standar

konstruksi sehingga sangat direkomendasikan sebagai bahan konstruksi. Pada pembuatan mesin press ini juga menggunakan besi kanal UNP sebagai rangka yang kokoh untuk menopang komponen alat press.



Gambar 4. Detail Besi Kanal U

3. Metode Penelitian

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian ini rancang bangun alat press, dengan menggunakan tahapan-tahapan

1. Tahapan persiapan

Untuk memulai proses rancang bangun penulis harus membuat tahap persiapan, adapun persiapan yang dibuat sebagai berikut:

a. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mempelajari teori-teori yang berkaitan pembuatan mesin press hidrolik.

b. Pengumpulan Data Awal Perancangan

Pada tahapan ini penulis melakukan pengumpulan data yang menjadi dasar dari perancangan mesin press hidrolik. Data ini adalah yang pertama merupakan spesifikasi dari hidrolik yang digunakan, data yang kedua adalah data rancangan awal.

2. Tahapan pelaksanaan rancang bangun alat

Tahapan pelaksanaan rancang bangun ini dilakukan untuk memperoleh data-data yang objektif sebagai data untuk bahan referensi.

3. Tahapan perhitungan

Dalam proses ini akan dilakukan perhitungan perancangan pada alat untuk mencegah ketidaksesuaian rancang bangun alat.

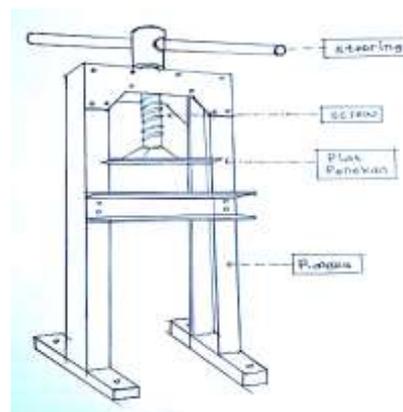
4. Tahapan pengujian kinerja alat

Dalam pengujian alat dilakukan dengan bantuan alat ukur dan kinerja alat yang sesuai dengan rancang bangun yang telah dibuat.

3.2 Konsep

Dalam membuat konsep desain, perancang membuat tiga konsep *desain*. Setiap konsep desain memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing, sebagai berikut:

1. Konsep *Desain* Pertama

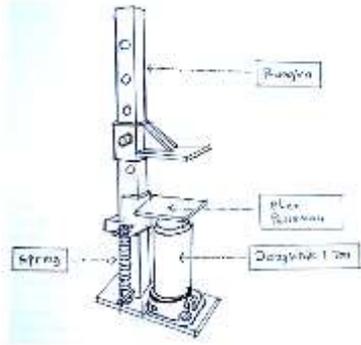


Gambar 5. Konsep *Desain* Pertama

Gambar 5 Menunjukkan *desain* alat press yang menggunakan penggerak ulir daya dan kerangka ditumpu oleh kedua kaki batang profil. Kekurangan alat ini adalah:

- Sistem pengepresan menggunakan ulir daya, sehingga tenaga putar untuk pengepresan sangat besar
- Proses produksi yang sulit dan membutuhkan ketelitian

2. Konsep *Desain* Kedua

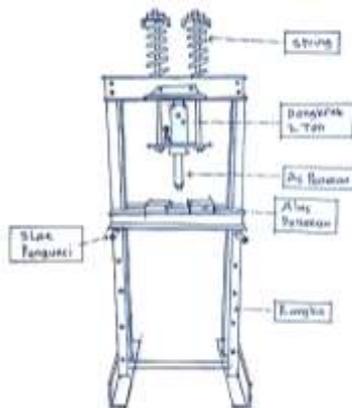


Gambar 6. Konsep *Desain* Kedua

Gambar 6 menunjukkan *desain* alat press yang menggunakan penggerak dongkrak 1 ton dan kerangka mesin menahan beban dengan satu tumpuan profil. Kekurangan alat ini adalah:

- Pada saat pengepresan, untuk beban besar ditakutkan plat penekan patah
- Beban bertumpu pada 1 batang *sliding*.

3. Konsep *Desain* Ketiga



Gambar 7. Konsep *Desain* Ketiga

Gambar 7 menunjukkan *desain* alat press yang menggunakan penggerak dongkrak 1 ton sebagai distribusi penahan menggunakan *spring*. Kekurangan alat ini adalah:

- Dalam produksi alat, banyak komponen-komponen penunjang
- Diperlukan tenaga tambahan untuk menjungkit dongkrak

4 Analisis Data

Analisis data yang dibuat yaitu dengan menggunakan analisis statik dan simulasi efisiensi perbandingan antara alat tradisional dan modern.

4. Hasil Penelitian

Hasil penelitian dengan *desain* dibuat dari sketsa kasar yang telah dibuat oleh perancang, perancangan alat press hidrolik multifungsi kapasitas 1 ton dibuat menggunakan *software desain finite element method* yang sering digunakan oleh para *engineer*.



Gambar 8. Gambar Hasil Perancangan

Gambar 8, gambar hasil perancangan menjelaskan menggunakan *software desain* yang digunakan oleh perancang, dari hasil tersebut didapat perancangan elemen mesin di mana gabungan dari beberapa komponen yang saling mempengaruhi dan tidak dapat dipisahkan.

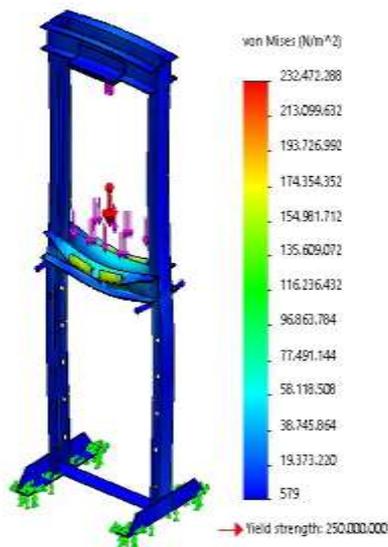
Dalam perancangan alat press hidrolik multifungsi kapasitas 1 ton dirancang dengan spesifikasi perancangan yang diperlihatkan yaitu *spring press*, dongkrak 1 ton, as penekan, alas penekan, slot pengunci dan rangka.

Cara perancangan dan pembuatan alat press hidrolik multifungsi kapasitas 1 ton, pada perancangan alat ini dibuat menggunakan proses pemodelan, analisis, gambar teknik dan proses pembuatan, adapun untuk proses analisisnya. Komponen-komponen yang digunakan yaitu :

1. Rangka

Untuk mendesain dan membuat elemen rangka, menggunakan aplikasi *Finite Elemen Methode* (FEM).

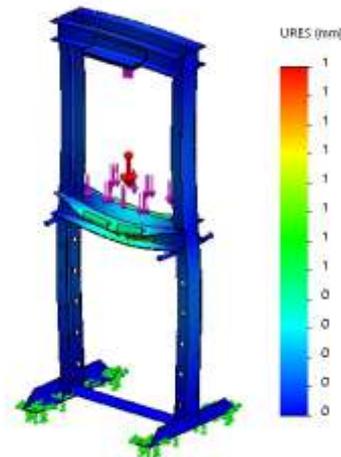
2. Tegangan (*Von mises*)



Gambar 9. Tegangan (*Von Mises*)

Dilihat dari gambar 9 dinyatakan bahwa daerah terdistribusi tegangan maksimal di perlihatkan dengan warna merah dengan hasil 232.472.288 N/m² atau 232 Mpa, hasil tersebut masih jauh nilainya dari tegangan luluh material ASTM A36 sebesar 250.000.000 N/m² atau 250 Mpa, dengan demikian, beban dari dongkrak dan beban gravitasi adalah 1.6 ton, elemen rangka dinyatakan aman dan bisa diproduksi.

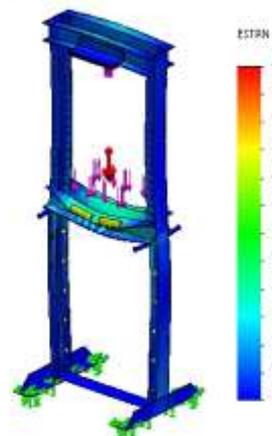
3. Perpindahan (*Displacement*)



Gambar 10. Perpindahan (*Displacement*)

Dilihat dari gambar 10. dinyatakan bahwa daerah terdistribusi perpindahan maksimal diperlihatkan dengan warna merah, terjadi perpindahan pada struktur rangka sebesar 1 mm, dengan demikian, beban dari dongkrak dan beban gravitasi adalah 1.6 ton, elemen rangka masih dinyatakan aman dan bisa di produksi.

4. Regangan (*Strain*)



Gambar 11. Regangan (*Strain*)

Dilihat dari gambar 11 dinyatakan bahwa daerah terdistribusi regangan maksimal di perlihatkan dengan warna merah dengan hasil 0, dengan demikian tidak terjadi regangan pada struktur elemen rangka,

sehingga elemen rangka dinyatakan aman dan bisa di produksi.

5. Faktor Keamanan (*Safety of Factor*)



Gambar 12. Analisis Faktor Keamanan (*Safety of Factor*)

Dilihat dari gambar 12 dinyatakan bahwa, daerah komponen rangka yang berwarna merah adalah daerah visualisasi faktor keamanan, hasil yang didapat adalah 1, hasilnya sama dengan standar keamanan elemen mesin yaitu 1. Dengan didapatkannya hasil *safety* faktor maka dinyatakan bahwa Dari hasil analisis numerik *FEM*, dengan beban dari dongkrak dan beban gravitasi adalah 1.6 ton, elemen rangka masih dinyatakan aman dan bisa di produksi.

Kemudian uji kinerja alat press dibedakan menjadi tiga pengujian yaitu :

1. Pengujian Dimensi

Pengujian dimensi ini bertujuan untuk mengetahui bahwa ukuran rangka sesuai dengan gambar kerja atau tidak. Saat pengujian ini ada beberapa komponen rangka yang tidak sesuai dengan ukuran yang ditentukan oleh gambar kerja dikarenakan adanya kurang telitian pada saat proses pemotongan dan pengelasan.

2. Pengujian Fungsi

Setelah melakukan pengujian dimensi, langkah selanjutnya pangujian fungsi rangka mesin. Dalam pengujian rangka alat

press, dapat disimpulkan bahwa rangka mampu menahan beban yang menyimpannya dan komponen alat lainnya pun juga dapat terpasang pada angka dengan baik.

3. Pengujian Kinerja

Dilakukan kinerja alat press dengan contoh pengujian langsung dengan membuka *bearing* pada as

Pengujian kinerja alat press dilakukan pengujian langsung terhadap pemasangan dan pelepasan pada *bearing as puli* belakang pada motor beat dilakukan dengan tekanan alat yang digunakan beban 1 ton mendapatkan *bearing* terlepas dari as, dan kerja alat press kapasitas 1 ton bekerja sesuai dengan fungsinya.



Gambar 13. Tahap Pengujian Kinerja

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa berhasilnya merancang dan membuat prototipe alat press hidrolik multifungsi kapasitas 1 ton, dengan pengujian rangka menggunakan *Finite Elemen Methode (FEM)* didapat hasil analisis tegangan (*Von Misses*) 232 mpa, perpindahan (*Displacement*) 1, regangan (*Strain*) 0 dan Faktor keamanan (*safety of factor*) 1.

Daftar Pustaka

- Akbar, C. I., Prahasto, T., & Tauviqirrahman, M. 2021. Perancangan mesin press buku dengan menggunakan dongkrak hidrolik. *Jurnal Teknik Mesin*, 9(1), 1–8.
- Alfirdaus, A. A. M., Ashari, F., & Maghfiroh, A. M. 2023. Perancangan Alat Press Hidrolik Material Komposit. *Jurnal Teknik Industri*, 26(02), 11–22.
- Ikbal, M., Ibrahim, M. I. T., & Muhtadin, M. 2019. Uji Eksperimental Dongkrak Hidraulik dengan Pengukur Tekanan Pada Alat Press Patarana. Prosiding SEMDI-UNAYA (Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu UNAYA), 3(1), 751–759.
- Indah, N., & Baehaqi, M. 2017. Desain dan Perancangan Alat Pengepres Geram Sampah Mesin Perkakas. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*, 6(1).
- Oleo, U. H. (n.d.). 2021. Perancangan dan Desain Alat Press Hidrolik Kapasitas Maksimal 10 Ton La Sarif, Sudarsono 2), Budiman Sudia 3).
- Permana, D. A. 2010. Rancang Bangun Mesin Pres Semi Otomatis.
- Sugiri, M., & Haryanto, A. 2023. Rancang Bangun Alat Press Briket Arang Menggunakan Dongkrak Manual Hidrolik Kapasitas 2 Ton. *ISMETEK*, 16(2).