

Analisis Kekuatan Material Pada Komponen Tabung Pengepresan Dan Kerangka Mesin Press Hidrolik Tipe Down Press Menggunakan Software Autodesk Inventor

S A Rafi¹, R Ramadhan¹, P N Putinela¹, G A Ibrahim¹, A Y T Panuju¹, Y Burhanuddin¹, N Tanti¹

¹Jurusan Teknik Mesin, Universitas Lampung, Bandar Lampung

Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro, Bandar Lampung 35145

E-mail: gusriakhyar@yahoo.com

Abstrak

Pada pengolahan minyak atau lemak, pengerjaan yang dilakukan tergantung pada sifat alami minyak atau lemak tersebut dan juga tergantung dari hasil akhir yang dikehendaki, di PT. Aneka Usaha Laba Jaya Utama BUMD Pesawaran sendiri hasil pengekstrasi minyak kakao sendiri tergolong kecil dengan permintaan konsumen yang banyak maka dilakukan kajian untuk mendisain ulang mesin agar mampu memenuhi kebutuhan konsumen. Penelitian ini dilakukan dengan metode reverse engineering, wawancara, dan studi literatur dengan tujuan untuk mendisain ulang mesin dengan software autodesk inventor dan melakukan analisis simulasi analisis stress dengan tujuan untuk mengetahui apakah material dan dimensi dari komponen tabung pengepresan dan kerangka pada disain baru mampu menahan beban yang sudah ditentukan sebesar 7,7 Mpa dan mendapatkan nilai dari von mises maksimum pada tabung pengepresan sebesar 28,85 Mpa sedangkan pada kerangka sebesar 56,77 MPa, nilai displacement pada tabung pengepresan sebesar 0,003691 mm sedangkan pada kerangka sebesar 0,09566 mm, dan safety factor pada kerangka tabung pengepresan sebesar 8,67 dan pada kerangka sebesar 3,65. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa safety factor pada tabung 8,67 sedangkan pada kerangka 3,65 yang artinya melebihi dari batas minimum kategori aman yaitu batas minimum sebesar 1,25.

Kata kunci: Autodesk Inventor 2023, Kakao, Mesin down-press, Stress Analysis Simulation

PENDAHULUAN

Pada daerah lampung terdapat pabrik pengolahan biji kakao yang terletak dikabupaten pesawaran yaitu P.T Aneka Usaha Laba jaya Utama). Pabrik ini mengolah biji kakao menjadi aneka makanan seperti coklat batangan, coklat serbuk, dan minyak kakao. Dipabrik ini mesin pengekstrasi minyak kakao berkapasitas 5 kg. Di PT. Aneka Usaha Laba Jaya Utama BUMD Pesawaran sendiri hasil pengekstrasi minyak kakao sendiri tergolong kecil dan lambat yaitu 5 kg dalam rentang waktu 30-45 menit. Dengan permintaan konsumen yang semakin tinggi maka dibutuhkan mesin pengekstrasi minyak kakao dengan kapasitas yang lebih besar maka dari itu dilakukan penelitian dengan merancang desain mesin yang baru dengan acuan mesin yang sudah ada agar dapat memenuhi kebutuhan dari konsumen dan meningkatkan pendapatan dari perusahaan

Setelah merancang disain baru dilakukan stress analysis pada kerangka dan tabung pengepresan dengan tujuan untuk mengetahui apakah disain dan material yang digunakan mampu menahan beban yang sudah ditentukan. Dengan banyaknya software – software yang sudah menyediakan fitur stress analysis penulis berharap untuk perusahaan – perusahaan dapat melakukan analisis desain terlebih dahulu setelah desain 3D itu jadi, dengan menganalisis desain menggunakan software kita dapat mengetahui titik

tidak aman suatu desain ketika terkena beban sehingga dapat segera di atasi sebelum barang dibuat.

Hal ini yang mendorong penulis untuk melakukan stress analysis menggunakan Software Autodesk Inventor. Penulis berharap dengan dilakukannya stress analysis pada komponen tabung pengepresan ini perusahaan dapat mengetahui bahwa desain 3D yang sudah dibuat tersebut aman untuk di produksi atau tidak.

Software Autodesk Inventor

Autodesk Inventor merupakan sebuah program CAD (Computer Aided Design) dengan kemampuan pemodelan tiga dimensi solid untuk proses pembuatan objek prototipe 3D secara visual, simulasi dan drafting beserta dokumentasi data-datanya. Dalam Inventor, seorang desainer bisa membuat sketsa 2D produk, memodelkannya menjadi 3D untuk dilanjutkan dengan proses pembuatan prototipe visual atau bahkan yang lebih kompleks lagi, yaitu simulasi (Setyono,2015).

Autodesk Inventor merupakan software pemodelan parametrik 3D. Istilah parametrik ini mengacu pada penggunaan parameter desain untuk membangun dan mengendalikan model 3D yang dirancang. Artinya, untuk memulai membuat sebuah desain diperlukan pembuatan sketsa dasar yang terdapat dimensi. Dimensi ini digunakan sebagai parameter untuk mengontrol panjang dan lebar sketsa. Autodesk Inventor menyediakan fasilitas untuk

memvisualisasikan model dalam bentuk 3D, gambar rakitan (assembly), gambar kerja (drawing), dan animasi dari benda yang dibuat secara digital.

Finite Element Analysis

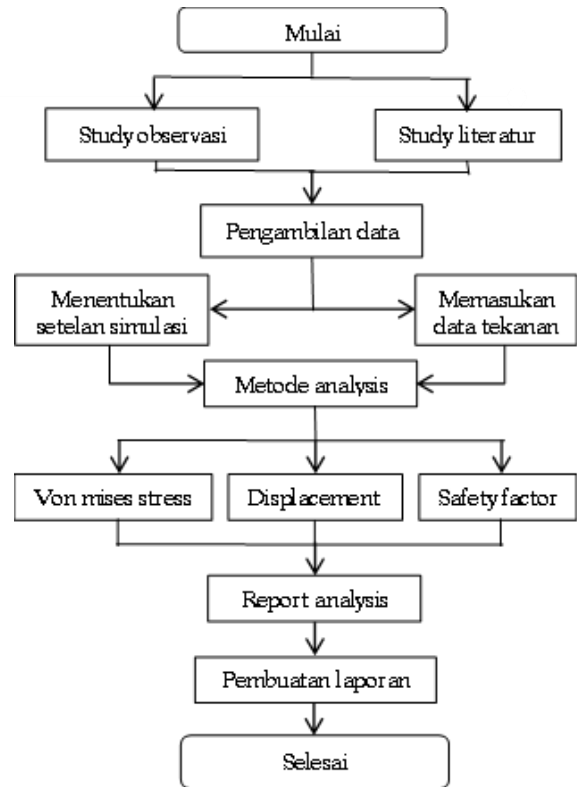
Finite Element Analysis (FEA) digunakan untuk desain yang dimodifikasi dan analisis komparatif yang dilakukan untuk memeriksa nilai tegangan dan displacement. FEA dikenal juga sebagai analisis elemen hingga atau metode elemen hingga. Cara kerja FEA adalah dengan memecah suatu objek struktur yang akan diuji menjadi elemen-elemen berhingga yang saling terhubung satu sama lain yang akan dikelola dengan perhitungan khusus oleh software. Pada Autodesk Inventor Professional 2023, analisis dilakukan pada stress analysis too Stress Analysis merupakan alat pengujian struktur pada Autodesk Inventor dengan menerapkan konsep FEA. Hasil dari stress analysis berupa von Mises stress, displacement, dan safety factor.

Konsep tegangan-Regangan

Tegangan (stress) adalah reaksi yang timbul pada suatu struktur yang mengalami pembebanan. Beban ini akan diteruskan ke semua bagian struktur. Menurut jenis pembebanan yang diberikan, tegangan diklasifikasikan menjadi dua yaitu tegangan normal dan tegangan geser. Tegangan (stress) menunjukkan kekuatan gaya yang menyebabkan perubahan bentuk benda, sedangkan regangan (strain) didefinisikan sebagai perbandingan antara pertambahan panjang batang dengan panjang mula-mula. Pada daerah proporsional (daerah linear), besarnya tegangan berbanding lurus dengan regangan

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode reverse engineering dengan diagram alir sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Study Observasi Dan Literatur

Setelah mengamati hasil desain pengembangan pada mesin up-press hidrolik minyak kakao ada beberapa komponen yang menurut penulis harus dilakukan stress analysis untuk mengetahui desain dari komponen tersebut aman untuk digunakan atau tidak salah satunya adalah silinder pengepresan.

Kemudian dilanjutkan dengan study literatur yang mempunyai relevansi dengan permasalahan yang akan dihadapi, baik buku teks, jurnal, penelitian dan lain-lain, hal ini dimaksudkan untuk memperoleh data teknik maupun data tesis mengenai segala hal yang berhubungan dengan analisis menggunakan Software Autodesk Inventor.

Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan cara mengetahui dimensi dari desain silinder pengepresan, tekanan yang akan diberikan pada silinder pengepresan dan material yang akan digunakan pada silinder pengepresan. Kemudian dilanjutkan untuk menentukan jenis analisis yang akan dipakai pada penelitian kali ini penulis menggunakan jenis static analysis. Kemudian menentukan material yang digunakan, dan menentukan point penempatan tekanan.

Memasukan Data Tekanan

Data tekanan didapatkan dari hasil perhitungan yang sudah dibuat pada desain mesin up-press hidrolik minyak. Adapun data hasil perhitungan tekanan mesin

up-press hidrolik minyak kakao sebagai berikut: Tekanan yang diperlukan pada mesin up-press sebelumnya sebesar 60 bar atau 61,2 Kg/cm²

$$F = P_{\text{yang diketahui}} \times A$$

$$F = 61,2 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} \times 1.256 \text{ cm}^2$$

$$F = 76.867,2 \text{ Kg}$$

Faktor keamanan 30%

$$F = 43248,13 \times \frac{30}{100} = 10274,43 \text{ Kg}$$

Maka,

$$F = 34248,13 \text{ Kg} + 10274,43 \text{ Kg} + 44522,56 \text{ Kg}$$

$$F =$$

$$F = 100.385,428 \text{ Kg}$$

$$F = 100.385,428 \text{ Kg}$$

Tekanan,

$$P = \frac{F}{A}$$

$$P = \frac{44522,56 \text{ Kg}}{559,61 \text{ cm}^2}$$

$$P = 79,55 \text{ Kg/cm}^2$$

$$P = 78,37 \text{ bar}$$

Metode Analisis

Pada penelitian kali ini metode yang digunakan adalah simulation stress analysis yang ada pada Autodesk Inventor 2023, Metode analisis adalah suatu pengolahan desain yang bisa menghasilkan nilai kekuatan suatu desain, pada penelitian ini desain silinder pengepresan yang akan di analisa sehingga menghasilkan data von mises, Displacement, dan Safety Factor.

Hasil Analisis

Hasil analisis yang didapat pada penelitian ini berupa nilai dari von mises stress, displacement, dan safety factor dari komponen yang telah dilakukan simulasi. Kemudian dilakukan report analysis untuk mengumpulkan semua hasil dari Analisis yang sudah disimulasikan dari software autodesk yang berupa file HTML, di file tersebut terdapat spesifikasi Physical, Material, dan Pressure yang ada pada desain silinder pengepresan, untuk hasil analisis terdapat Stress, Strain, Von Mises, Displacement, dan Safety Factor hasilnya akan keluar jika proses analisisnya berhasil

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan Mesin Lama Dengan Desain Baru

Pada mesin terdahulu kapasitas mesin yang masih terlalu kecil yaitu 5 kg untuk sekali pengepresan sangat memakan waktu dan pekerjaan menjadi kurang efisien secara ekonomi dan waktu. Selain itu mesin

juga sering mengalami kerusakan akibat posisi kerangka mesin yang tidak lurus yang dikarenakan operator tidak memasang penahan atas dengan benar. Dari study kasus yang ada pada mesin terdahulu maka dilakukan penelitian dengan membuat desain mesin baru dimana pada desain mesin yang baru kapasitas ditingkatkan dengan cara menghitung volume tabung, diameter, dan tinggi tabung hingga mencapai kapasitas sebesar 15 kg. Selain itu untuk pada desain mesin yang baru kerangka dibuat menjadi 4 tiang penahan dan hidrolik dibuat bergerak dari atas kebawah agar tidak mengalami kerusakan sama seperti mesin sebelumnya



Gambar 2. Mesin Terdahulu Dengan Desain Baru

Hasil Simulasi Tabung Pengepresan

Setelah Mendesain tabung pengepresan maka dilakukan simulasi pada menu stress analysis yang ada pada software autodesk inventor, hasil dari analisis tersebut berupa tegangan minimum sampai tegangan maksimum yang meliputi von mises, displacement, safety factor. Dari hasil simulasi tersebut kita dapat mengetahui kekuatan dari desain yang dibuat. Berikut ini merupakan table hasil simulasi yang dilakukan.

Tabel 1. Material Tabung Pengepresan

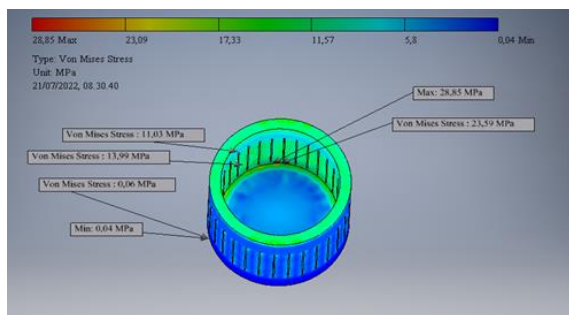
Material	Stainless stell	
Density	Mas Density	8 g/cm ³
	Yield Strength	250 MPa
	Ultimate Tensile Strength	540 MPa
Mass	Young's Modulus	193 GPa
	Poisson's Ratio	0,3 ul
	Shear Modulus	74,2308 GPa

Tabel 2. Hasil Simulasi

Name	Minimum	Maxium
Von Mises Stress	0,04 MPa	28,85 MPa
Displacement	0 mm	0,003691 mm

Safety factor	8,67 ul	15 ul
---------------	---------	-------

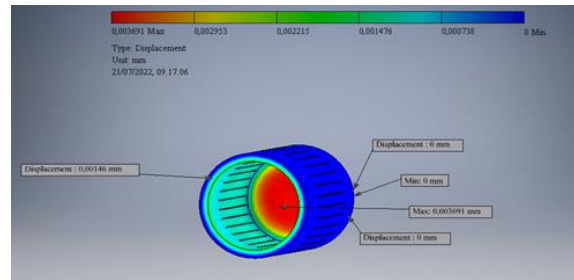
Von mises stress adalah tegangan yang nilainya didapat dari teori kegagalan karena energy distorsi. Pada simulasi tegangan, dari hasil analisis von mises tersebut dapat diketahui dengan perubahan warna yang terjadi. Pada analisis simulasi kekuatan menggunakan aplikasi autodesk inventor kekuatan material disimbolkan dengan warna dimana warna biru menunjukkan kekuatan material yang masih sangat kuat dan semakin tinggi tekanan yang diterima material maka akan disimbolkan dengan warna merah yang menunjukkan kekuatan maksimal dari material tersebut.



Gambar 3. Hasil Simulasi Von Mises

Dapat dilihat pada gambar 2 bagian yang menerima tekanan lebih besar dibagian dalam sudut bawah tabung dengan nilai von mises sebesar 23,59 MPa ditunjukkan dengan warna kuning, untuk bagian tengah dalam tabung nilai von misesnya sebesar 13,99 Mpa ditunjukkan dengan warna hijau, untuk bagian atas dalam tabung berwarna biru muda dengan nilai von mises sebesar 11,03 MPa, dan untuk nilai von mises terendah ditunjukkan dengan warna biru tua dengan nilai von mises sebesar 0,06 MPa. Dari hasil simulasi di atas diketahui nilai von mises tidak melebihi nilai tegangan luluh material stainless steel yaitu sebesar 250 Mpa yang artinya von mises stress masih dalam batas aman kekuatan material

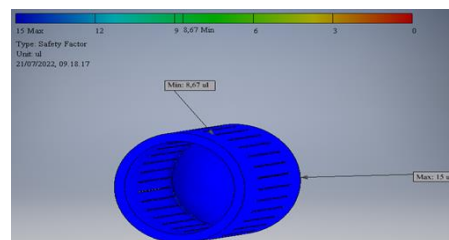
Setelah mengetahui nilai dari von mises selanjutnya dilakukan analisis untuk mengetahui displacement atau lendutan disain setelah diberikan pembebanan. Nilai displacement dapat diketahui dengan melihat perubahan warna yang terjadi pada disain, untuk perubahan terjauh atau lendutan terjauh disimbolkan dengan warna merah seperti pada gambar 3.



Gambar 4. Hasil simulasi Displacement

Dapat dilihat pada gambar 3 daerah yang mengalami lendutan paling besar terjadi dibagian dasar dalam tabung dengan nilai sebesar 0,003691 mm ditunjukkan dengan warna merah, untuk bagian tabung yang berwarna kuning mengalami lendutan sebesar 0,00146 mm, dan untuk bagian yang berwarna biru tidak mengalami displacement ditunjukkan. Lendutan ini terjadi pada tekanan 7,7 Mpa masih berada dibawah tegangan material stainless steel yang sebesar 250 MPa, maka dari itu dapat dikatakan lendutan yang terjadi masih pada daerah elastis dari material dan dikategorikan aman.

Untuk mengetahui keamanan dari komponen disain yang dirancang perlu dilakukan perencanaan elemen dan komponen agar terjamin keamanannya. Kisaran factor keamanan adalah dari 1 sampai 15. Factor keamanan yang baik harus lebih dari 1,25 untuk menghindari kegagalan dari suatu disain. Pada simulasi ini warna biru menunjukkan factor kamanan paling baik dan warna merah menunjukkan disain diluar batas aman, berikut ini merupakan gambar safety factor pada tabung pengepresan.



Gambar 5. Hasil Simulasi Safety Factor

Dapat dilihat pada gambar 4 nilai maksimal dari safety factor berada pada 15, dan nilai minimal berada pada 8,67. dan dapat kita lihat bahwa tabung pengepresan masih berwarna biru yang artinya material tersebut masih sangat aman.

Hasil Simulasi Kerangka

Setelah Mendisain kerangka mesin maka dilakukan simulasi pada menu stress analysis yang ada pada software autodesk inventor, hasil dari analisis tersebut berupa tegangan minimum sampai tegangan maksimum yang meliputi von mises, displacement, dan safety factor. Dari hasil simulasi tersebut kita dapat mengetahui kekuatan dari disain yang dibuat. Berikut ini merupakan table hasil simulasi yang

dilakukan.

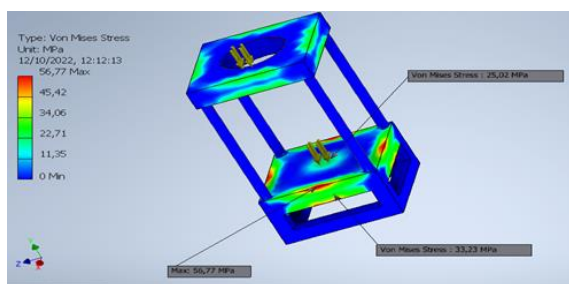
Tabel 3. Hasil Simulasi Kerangka

Material	Steel	
Density	Mas Density	7,85 g/cm ³
	Yield Strength	207 MPa
	Ultimate Tensile Strength	345 MPa
Mass	Young's Modulus	210 GPa
	Poisson's Ratio	0,3 ul
	Shear Modulus	80,7692 GPa

Tabel 4. Hasil Simulasi Kerangka

Name	Minimum	Maxium
Von Mises Stress	0 MPa	56,77 MPa
Displacement	0	0,09566mm
Safety factor	3,65 ul	15 ul

Pada simulasi pertama yaitu mencari nilai von mises dengan tujuan apakah nilai von mises pada kerangka mesin tidak melebihi tegangan luluh dengan bahan material steel. Pada fitur analysis stress pada autodesk inventor kita dapat melihat nilai von mises tersebut dengan simbol warna, warna merah merupakan bagian yang mengalami tekanan terbesar dan warna biru mengalami tekanan terkecil. Berikut ini merupakan hasil simulasi von mises pada kerangka.

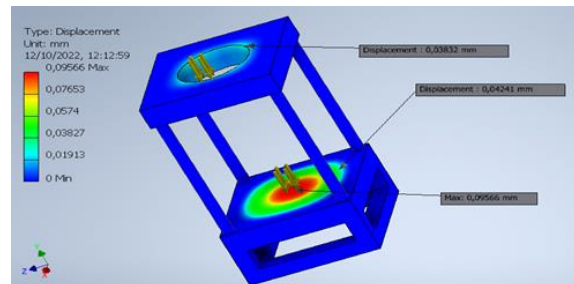


Gambar 6. Hasil simulasi von mises

Dapat dilihat pada gambar 5 bagian yang menerima tekanan lebih besar dibagian dalam sudut bawah kerangka dengan nilai von mises sebesar 56,77 MPa ditunjukkan dengan warna merah pada nomor 1, untuk bagian bawah kerangka yang berwarna kuning nilai von misesnya sebesar 33,23 Mpa pada nomor 2, untuk bagian tengah dalam kerangka berwarna biru muda dengan nilai von mises sebesar 25,02 MPa, dan pada nomor 3, Dari hasil simulasi diatas diketahui

nilai von mises tidak melebihi nilai tegangan luluh material steel yaitu sebesar 207 Mpa yang artinya von mises stress masih dalam batas aman kekuatan material.

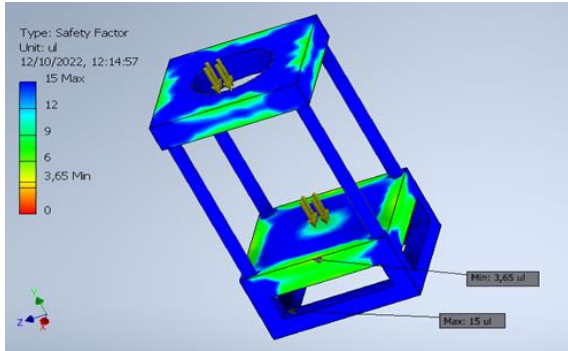
Setelah mengetahui nilai dari von mises selanjutnya dilakukan analisis untuk mengetahui displacement atau lendutan disain setelah diberikan pembebanan. Nilai displacement dapat diketahui dengan melihat perubahan warna yang terjadi pada disain, untuk perubahan terjauh atau lendutan terjauh disimbolkan dengan warna merah seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 7. Hasil simulasi Displacement

Dapat dilihat pada gambar 6 daerah yang mengalami lendutan paling besar terjadi dibagian dasar kerangka dengan nilai sebesar 0,05566 mm ditunjukkan dengan warna merah pada nomor 1, untuk bagian berwarna hijau mengalami lendutan sebesar 0,00832 mm, dan untuk bagian terkecil ditunjukkan dengan nomor 3 dengan nilai lendutan 0 mm. Lendutan ini terjadi pada tekanan 7,7 Mpa masih berada dibawah tegangan material stainless steel yang sebesar 207 MPa, maka dari itu dapat dikatakan lendutan yang terjadi masih pada daerah elastis dari material dan dikategorikan aman.

Untuk mengetahui keamanan dari komponen disain yang dirancang perlu dilakukan perencanaan elemen dan komponen agar terjamin keamanannya. Kisaran factor keamanan adalah dari 1 sampai 15. Factor keamanan yang baik harus lebih dari 1,25 untuk menghindari kegagalan dari suatu disain. Pada simulasi ini warna biru menunjukkan factor keamanan paling baik dan warna merah menunjukkan disain diluar batas aman, berikut ini merupakan gambar safety factor pada kerangka mesin.



Gambar 8. Hasil Simulasi *Safety Factor*

Dapat dilihat pada gambar 7 nilai maksimal dari safety factor berada pada 15, dan nilai minimal berada pada 3,65 dan dapat kita lihat bahwa tabung kerangka masih berwarna biru yang artinya material tersebut masih sangat aman.

KESIMPULAN

Tekanan yang dibutuhkan pada mesin down press sebesar 77 bar atau 7,7 MPa dimana diameter untuk tabung pengepresan sebesar 26,7 cm dan tinggi 36,7 cm, dan kerangka dengan panjang 80 cm lebar 80 cm dan tinggi 135 cm.

berdasarkan hasil analisis uji kekuatan menggunakan software autodesk inventor tabung pengepresan dapat dilihat bahwa safety factor melebihi dari batas minimum kategori aman yaitu batas minum sebesar 1,25 sedangkan hasil simulasi sebesar 8,67 yang membuktikan bahwa tabung pengepresan mampu menahan tekanan sebesar 77 bar berdasarkan hasil analisis uji kekuatan menggunakan software autodesk inventor kerangka dapat dilihat bahwa safety factor melebihi dari batas minimum kategori aman yaitu batas minum sebesar 1,25 sedangkan hasil simulasi sebesar 3,64 yang membuktikan bahwa kerangka mampu menahan tekanan sebesar 77 bar.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Anggoro.P.W., Bawono B, sujatmiko I. 2015, Reverse engineering technology in redesign process ceramics: application for CNN plate. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Indonesia

[2] Bagci.E., 2009, Reverse Engineering Applications for Recovery of Broken or Worn Parts and Re-Manufacturing: Three Case Studies, Journal of Advances in Engineering Software, Vol. 40 Issue 6, pp. 407-418.

[3] Budijono.A.P., Haruna.G., Ningsih.,T.H., 2022, Variasi Waktu Optimum Pengepresan Pada Mesin Press Jamu Yang Diproduksi Oleh CV.Cahaya Berkah Gusti. Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

[4] Canra.,D, Rahmatullah., Yuwendius.,H., 2021, Penerapan System Kontrol Elektro Hidrolik Pada Mesin Paving Block Didesa Rajaiyang Kabupaten Indramayu. Politeknik Negeri Indramayu. Indramayu.

[5] Daulay.Y.P, Maksun.H.S, Maulana.I, Faradis.M, Ratnasari.R.I., 2015, Rancang Bangun Mesin Press Hidrolik Pembuat Bentuk Dasar Helm Ukir Bentuk Dasar Helm Ukir Khas Kota Gede. Universitas Gadjah Mada. Jogjakarta.

[6] Daywin J.f., 2019. Perancangan Mesin 3D Printer Dengan Metode Reverse Engineering, Universitas Tarumanagara. Jakarta.

[7] Dúbravčík.M., Kender, S., 2012, Application of Reverse Engineering Techniques in Mechanics System Services, Procedia Engineering: Modelling of Mechanical and Mechatronics Systems, Vol. 48, pp. 96-104.

[8] Fadila.M.A, Sarwoko, Yusim.A.k., 2021, Proses Pengujian Kebocoran Valve Pada KM Kedhaka Nusantara Menggunakan Hydrostatic Pressure Test, Universitas Diponegoro, Semarang.

[9] Ketaren, S., 1986, Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan, UI Press, Jakarta.

[10] Nugraha.S.A. 2020, Perancangan Kursi Mandi Multifungsi Ergonomis Bagi Manula Penderita Sakit Bagian Kaki dan Punggung Menggunakan Pendekatan Pahl & Beitz, Universitas Pembangunan Nasional. Surabaya.

[11] Nugroho.A.T., 2020, Motor Induksi Tiga Fasa Yang Dipergunakan Sebagai Generator Dengan Beban Steady State dan Dinamik, Universitas Negeri Semarang. Semarang.

[12] Putra.B.M., 2019, Analisa Numeric Tegangan dan Regangan Silinder Hidrolik Wheel Loader Akibat Beban Hidrostatik 11 ton, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan

[13] Putriningtyas .A, Agustin N.F, Pradhika, Puspita A.K., 2007. Pembuatan Mesin Hidrolik Untuk Pengambilan Minyak Dari Biji bijian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

[14] Rahmadhani.A., 2019, Perancangan System Hidrolik Pada Mesin Kempa Hidrolik Untuk Pembuatan Produk Jadi Dari Bahan Komposit. Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara Medan. Medan

[15] Salam.A, Sahriana.S, Suyuti.M.A, Trisbenheiser., 2020, Rancang Bangun Mesin Press Baglog Jamur Tiram. Politeknik Negeri Ujung Padang. Padang

[16] Wahyudi.A.,2006, Traouble Shooting Mesin Hidrolik Pencetak Paving Dengan System Kontrol Hidrolik, Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang: Jawa Tengah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung yang telah membagikan ilmu dan pengetahuannya, serta kepada dosen pembimbing yang sudah membimbing dan memberikan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada direktur dan seluruh staf serta karyawan PT. Aneka Usaha Laba Jaya Utama karena sudah memberikan izin untuk penulis melakukan penelitian serta pengambilan data di PT. Aneka Usaha Laba Jaya Utama.