



Desain, Perancangan dan Uji Alat Press Hydraulic Dengan Kondisi Tekanan 300 Kg/m² Untuk Menghasilkan Minyak Kelapa

Usman^{1*}, Muhtadin¹

¹) Program studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Abulyatama, Jl. Blang Bintang Lama Km.8,5 Lampoh Keudee Aceh Besar 23372, Indonesia.

* Email korespondensi : usman_mesin@abulyatama.ac.id

Diterima: 2 September 2018; Disetujui 15 Desember 2018; Dipublikasi 31 Januari 2019

Abstrak: Penelitian ini bertujuan merancang alat press dengan menggunakan Hydraulic dengan tekanan 318,3 Kg/m² yang digunakan sebagai alat pengepresan kelapa sehingga dapat menghasilkan minyak. Penelitian ini mengacu pada penelitian eksperimen yaitu penelitian yang menuntut suatu perkembangan dari ilmu pengetahuan dan teknologi agar menghasilkan suatu produk dengan membuktikan sendiri proses dan hasil kinerjanya. Oleh karena itu, penelitian eksperimen erat kaitannya dalam menguji suatu hipotesis dalam rangka mencari pengaruh, hubungan maupun perbedaan perubahan dengan perlakuan tertentu. Hasil penelitian pada pengujian awal, daging kelapa tua yang telah dikeringkan dengan jumlah 5 kg yang ditekan dengan alat press Hydraulic bertekanan 318,3 kg/m² selama 1,5 jam mampu menghasilkan minyak kelapa sebanyak 1,5 Kg. Sedangkan jika tanpa menggunakan alat press atau dengan mengabaikan tekanan hanya diperoleh 1,3 Kg dengan waktu 5 jam. Pada pengujian kedua, daging kelapa tua yang telah dikeringkan dengan jumlah 5 Kg di press selama 1 jam, didapat minyak sebanyak 1 Kg, sedangkan dengan pengepresan manual yang mengabaikan tekanan didapat minyak dengan 1 Kg juga namun membutuhkan waktu 3, 5 jam. Pada pengujian ketiga, alat press Hydraulic ini yang juga menekan daging kelapa tua yang telah dikeringkan sejumlah 5 Kg selama 0,5 jam di dapat minyak sebanyak 0,5 Kg. Sedangkan dengan pengepresan manual yang mengabaikan tekanan, hasil yang didapat juga sebanyak 0,5 Kg namun dengan waktu 2 jam. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa penggunaan alat press Hydraulic yang bertekanan 318,3 Kg/m² ini mampu mempercepat waktu kerja dalam menghasilkan minyak kelapa.

Kata Kunci : perancangan, mesin rekayasa, press hydraulic, tekanan.

Guna memenuhi peralatan pada bidang permesinan untuk menunjang kinerja industri sangat dibutuhkan rekayasa alat untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Penggunaan mesin dan peralatan-peralatan bantu ini lebih meningkatkan kecepatan dalam pengerjaan

sehingga akan memperoleh efisiensi waktu pengerjaan yang optimal. Penggunaan alat-alat rekayasa ini lebih sering digunakan pada *home industry*, industri kecil maupun menengah sehingga sangat dibutuhkan desain-desain tertentu dalam perancangannya. Oleh karena

itu, sangat dibutuhkan sumber daya manusia yang berkualitas tinggi dalam menyeimbangkan kemajuan teknologi, khususnya dalam bidang perekayasaan alat-alat bantu. Seseorang harus memiliki suatu keahlian dalam bidang tertentu, untuk menghasilkan/membuat alat/mesin yang baru dan dituntut kreatif serta mempunyai ide dan mampu menuangkan gagasannya tersebut.

Semakin ketatnya persaingan dalam dunia industri, semua pekerjaan dituntut semakin cepat dan tepat. Salah satunya adalah proses pengepresan, pada umumnya alat-alat press yang digunakan masih bersifat manual serta membutuhkan waktu yang lama untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Alat press ini didesain dan dirancang dengan menggunakan *Hydraulic* untuk menekan/memadatkan daging kelapa tua yang telah dikeringkan sehingga dapat menghasilkan minyak kelapa. Alat *press ini* terdiri dari bejana yang berfungsi sebagai landasan tempat diletakkannya daging kelapa tua yang telah dikeringkan dan selanjutnya tuas *Hydraulic* yang terpasang diatas bejana tersebut turun dan menekan daging kelapa yang telah dikeringkan tersebut hingga mengeluarkan minyak yang siap untuk dipasarkan. Dengan adanya alat/mesin ini diharapkan mampu membantu para pengrajin *home* industri khususnya penghasil minyak kelapa dalam proses pekerjaannya sehingga menjadi semakin cepat dengan hasil yang berkualitas.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang alat *press* dengan menggunakan *Hydraulic* yang bertekanan $318,3 \text{ Kg/m}^2$ untuk digunakan sebagai alat pengepresan kelapa sehingga dapat menghasilkan minyak kelapa.

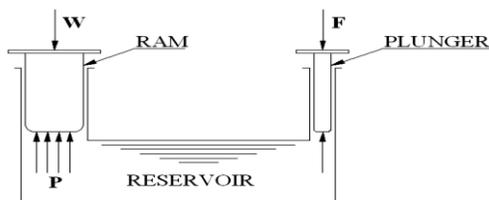
Mesin *Press Hydraulic*

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 [1]:

- 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*.

Prinsip dasar kerja sistem *Hydraulic* adalah suatu sistem dimana gaya dan tenaga dipindahkan melalui cairan, biasanya

menggunakan minyak. Prinsip dasar kerja sistem *Hydraulic* dibagi menjadi dua yaitu *hidrostatik* dan *hidrodinamik*. *Hidrostatik* adalah mekanika fluida diam yang termasuk didalamnya adalah pemindahan gaya dalam fluida sedangkan *hidrodinamik* adalah mekanika fluida yang bergerak, yang disebut juga teori aliran (fluida yang mengalir) [2].



Gambar 1. Prinsip *hydraulic jack*

Cara Kerja Mesin Press Hydraulic

Mesin *press Hydraulic* adalah mesin yang memiliki dudukan atau plat dimana bahan logam ditempatkan sehingga dapat dipress, dihancurkan, diluruskan atau dibentuk. Konsep mesin *press hydraulic* didasarkan pada teori pascal, yang menyatakan bahwa ketika tekanan diterapkan pada cairan dalam sistem tertutup, tekanan di seluruh sistem selalu tetap atau konstan. Dengan kata lain, mesin *press hydraulic* adalah mesin yang memanfaatkan tekanan yang diberikan pada cairan untuk menekan, mengepres dan membentuk sesuatu[3].

Tekanan adalah suatu pengukuran yang penting dalam *Hydraulic*, yang didefinisikan sebagai gaya per luas. Tekanan biasanya diberi simbol *P* (*pressure*), tekanan memiliki satuan dasar newton per meter persegi (N/m^2) atau

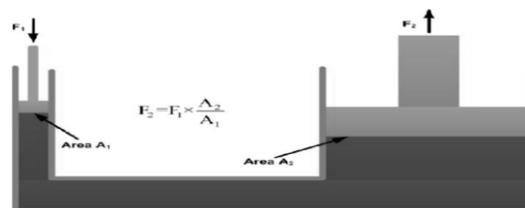
Pascal (Pa). Jika digunakan satuan SI (standar internasional) untuk gaya (N) dan luas (m^2), maka didapatkan satuan tekanan dalam pascal, dimana, $1Pa = 1 N/m^2$ sehingga dapat diketahui dengan menggunakan persamaan[3]:

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

- P = Tekanan (N/m^2 atau dn/cm^2)
- F = Gaya (N)
- A = Luas alas/penampang (m^2 atau cm^2)

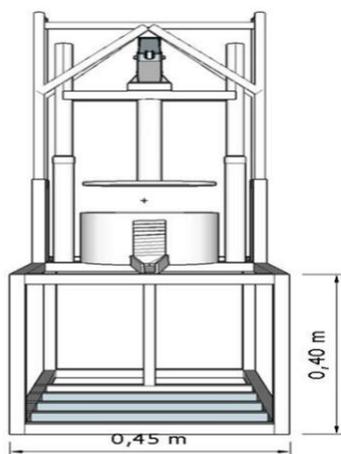
Sebuah mesin *press hydraulic* terdiri dari komponen dasar yang digunakan mencakup silinder, piston, pipa *Hydraulic* dan juga komponen–komponen lain. Prinsip kerja mesin *press* ini sangat sederhana. Sistem ini terdiri dari dua silinder, cairan (biasanya minyak) dituangkan dalam silinder yang memiliki diameter kecil. Piston dalam silinder ini didorong sehingga memampatkan cairan di dalamnya yang mengalir melalui pipa ke dalam silinder yang lebih besar. Silinder yang lebih besar dikenal sebagai master silinder, tekanan yang diberikan pada silinder yang lebih besar dan piston dalam master silinder mendorong cairan kembali ke silinder awal [4]. Berikut peningkatan kekuatan pada sistem *Hydraulic* yang di beri tekanan.



Gambar 2. Peningkatan Kekuatan *Hydraulic*

Desain dan perancangan alat Press menggunakan Hydraulic

Alat press ini dirancang dengan menggunakan besi hollow dengan ketebalan 2 mm, pipa besi dengan ketebalan 5 mm, shock depan sepeda motor sport serta dongkrak hydraulic. Adapun desain dan perancangan alat *press Hydraulic* dengan tekanan 318,3 kg/m² dapat dilihat sebagaimana gambar berikut ini;



Gambar 3. Rancangan alat *Press Hydraulic* dengan tekanan 318,3 Kg/m²



Gambar 4. Hasil Rancangan alat *Press Hydraulic* dengan tekanan 318,3 Kg/m²

Analisa Beban

Untuk mengetahui beban maximum pengepresan maka dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$P = 600 \text{ kg} = 0,6 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$A = \pi \cdot r^2 \dots\dots\dots (2)$$

Dimana diameter piring penekan (d) = 26 cm
 (hasil rancangan)

$$= 3,14 (13 \cdot 10^{-2} \text{ m})^2$$

$$= 3,14 \cdot (169 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2)$$

$$A = 530,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Beban maximum pengepresan adalah

$$F = P \times A \dots\dots\dots (3)$$

$$= 0,6 \cdot 10^5 \text{ N/ m}^2 \times 530,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

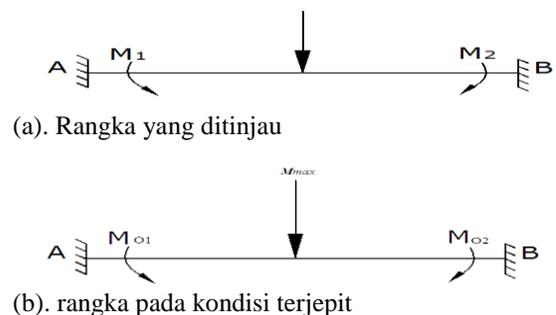
$$= 318,3 \text{ Newton}$$

$$= 318,3 \text{ Kg/m}^2$$

Maka beban maximum yang akan diterima rangka adalah 0,318 N (318,3 Kg/m²).

Analisa Kekuatan Rangka Landasan

Analisa rangka landasan ini dilakukan pada posisi beban terpusat[9].



Gambar 4. Kerangka kaku rangka landasan

Sebagaimana diketahui, bahwa Jarak A – B = 1200 mm , maka untuk mengetahui momen ujung terjepit, perubahan sudut dan syarat

keseimbangan titik hubung dapat digunakan persamaan sebagai berikut [5];

a) Momen ujung terjepit

$$M_{O2} = -M_{O3} = -\frac{P.L}{8} \dots\dots\dots (4)$$

$$= -\frac{0,318 \text{ N} \cdot 1200 \text{ mm}}{8} = -47,7 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$M_{O2} = -47,7 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

b) Persamaan perubahan sudut

$$M_1 = M_{O1} + \frac{2EI}{L}(2\theta_A + \theta_B) \dots\dots\dots (5)$$

$$= 0 + \frac{2EI}{1200}(2\theta_A + \theta_B)$$

$$= 0 + 0,33 \cdot 10^{-2} EI \theta_A + 0,16 \cdot 10^{-2} EI \theta_B$$

$$M_2 = M_{O2} + \frac{2EI}{L}(2\theta_B + \theta_A)$$

$$= 0,318 \cdot 10^5 \text{ N} + \frac{2EI}{1200}(2\theta_B + \theta_A)$$

$$= 0,318 \cdot 10^5 + 0,33 \cdot 10^{-2} EI \theta_B + 0,16 \cdot 10^{-2} EI \theta_A$$

c) Syarat keseimbangan titik hubung.

$$M_1 = 0$$

$$0,33 \cdot 10^{-2} EI \theta_A + 0,16 \cdot 10^{-2} EI \theta_B = 0,318 \cdot 10^5 \dots\dots\dots (6)$$

$$M_2 = 0$$

$$0,33 \cdot 10^{-2} EI \theta_B + 0,16 \cdot 10^{-2} EI \theta_A = -0,318 \cdot 10^5 \dots\dots\dots (7)$$

Dari hasil eliminasi dan substitusi persamaan 1 dan 2 diatas, maka harga sudut kemiringan atau perubahan sudut dapat ditentukan harga θ_A dan θ_B :

$$EI \theta_A = -0,318 \cdot 10^5 \text{ N}$$

$$EI \theta_B = 0,318 \cdot 10^5 \text{ N}$$

Untuk mengetahui nilai momen dengan memasukkan nilai $EI\theta_A$ dan $EI\theta_B$ dalam persamaan perubahan sudut, adalah :

$$M_1 = -0,318 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$M_2 = 0,318 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$M_{\max} = \frac{P \cdot L}{4} \dots\dots\dots (8)$$

$$= \frac{0,318 \text{ N} \cdot 1200 \text{ mm}}{4}$$

$$= 95,4 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

Analisa Tegangan Lentur

Kekuatan bahan ditinjau dari tegangan lentur, untuk mengetahui tegangan lentur terhadap perancangan alat ini dapat diketahui sebagaimana berikut ini [6] :

Tegangan lentur pada rangka utama

$$\sigma_L = \frac{M.C}{I_o} \dots\dots\dots (9)$$

$$= \frac{95,7 \cdot 10^5 \cdot 10 \text{ mm}}{17,8 \cdot 10^4 \text{ mm}^4}$$

$$= 53,76 \text{ N/mm}^2$$

Analisa Kekuatan Rangka

Rangka alat sistem Hydraulic ini terbuat dari baja SS41 [7], profil besi pejal bulat berdiameter 20 mm, maka analisa kekuatan rangka dapat diketahui sebagaimana berikut ini;

$$\text{Tegangan Ultimate } (\sigma_{\max}) = 95,4 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Tegangan ijin } (\sigma) = \frac{17,8 \text{ N/mm}^2}{4}$$

$$= 4,45 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Tegangan geser } (\tau) = \frac{17,8 \text{ N/mm}^2}{8}$$

$$= 2,22 \text{ N/mm}^2$$

Momen inersia (I) :

$$I_Y = 250 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$I_X = 410 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

Ukuran penampang

$$\text{Panjang (H)} = 145 \text{ mm}$$

$$\text{Tebal (d)} = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Luas penampang (A)} = 270 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_p = 53,76 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_L = 35,7 \text{ N/mm}^2$$

Jadi Tegangan dalam \geq dari tegangan luar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun pengujian yang dilakukan pada alat *press Hydraulic* dengan tekanan 318,3 kg/m² ini adalah dengan menekan daging kelapa tua yang telah dikeringkan dengan waktu penekanan yang berbeda yaitu, 1,5 jam, 1 jam dan 0,5 jam untuk mengetahui jumlah minyak yang didapat. Jumlah daging kelapa tua yang telah dikeringkan tersebut adalah 5 kg / pengujian. Perbedaaan waktu dan minyak yang didapat sebagai perbandingan penggunaan alat *press Hydraulic* yang bertekanan 318,3 kg/m² dengan Pengepresan manual yang mengabaikan besarnya tekanan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Perbandingan minyak kelapa yang dihasilkan dari alat pres dengan tekanan 318,3 Kg/m² dan Pengepresan manual dengan mengabaikan besarnya tekanan pada daging kelapa tua yang telah dikeringkan sejumlah 5 Kg / pengujian

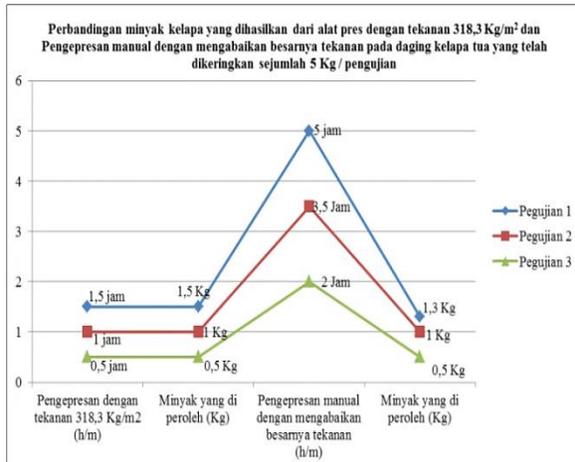
Uraian	Pengepresan dengan Hydraulic		Pengepresan Manual	
	Pengepresan dengan tekanan 318,3 Kg/m ² (h/m)	Minyak yang di peroleh (Kg)	Pengepresan manual dengan mengabaikan besarnya tekanan (h/m)	Minyak yang diperoleh (Kg)
Pegujian 1	1,5	1,5	5	1,3
Pegujian 2	1	1	3,5	1
Pegujian 3	0,5	0,5	2	0,5

Berdasarkan tabel tersebut dapat dijelaskan bahwa pada pengujian awal, daging kelapa tua yang telah dikeringkan dengan jumlah 5 kg ditekan dengan alat *press Hydraulic* yang bertekanan 318,3 kg/m² selama 1,5 jam dan minyak kelapa yang diperoleh dari hasil tekanan tersebut adalah sebanyak 1,5 Kg. jika menggunakan pengepresan manual yang mengabaikan tekanan maka hasil yang dicapai adalah 1,3 Kg dengan waktu 5 jam. Perbedaan yang ditemui pada pelaksanaan pengujian 1 ini adalah perbedaan waktu serta hasil yang didapat.

Pada pengujian 2, alat *press Hydraulic* yang bertekanan 318,3 kg/m² ini menekan daging kelapa tua yang telah dikeringkan dengan jumlah 5 kg selama 1 jam dan didapat minyak sebanyak 1 Kg. sedangkan dengan pengepresan manual yang mengabaikan tekanan, hasil yang didapat juga sebanyak 1 Kg namun dengan waktu 3, 5 jam.

Pada pengujian 3, alat *press Hydraulic* yang bertekanan 318,3 kg/m² ini menekan daging kelapa tua yang telah dikeringkan dengan jumlah 5 kg selama 0,5 jam dan didapat minyak sebanyak 0,5 Kg. sedangkan dengan pengepresan manual yang mengabaikan tekanan, hasil yang didapat juga sebanyak 0,5 Kg namun dengan waktu 2 jam. Secara grafik, Perbandingan waktu dan hasil yang didapat dari alat *press* dengan tekanan 318,3 Kg/m² dan Pengepresan manual yang mengabaikan besarnya tekanan pada daging kelapa tua yang

telah dikeringkan sejumlah 5 Kg/pengujian untuk mendapatkan minyak kelapa adalah sebagai berikut;



Gambar 5. Perbandingan waktu dan hasil yang didapat

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian maka dapat disimpulkan bahwa pengepresan dengan menggunakan tekanan 318,3 Kg/m² dapat menghasilkan minyak lebih cepat dan efisien dalam pemanfaatan waktu dibandingkan dengan pengepresan manual yang mengabaikan besarnya tekanan sehingga membutuhkan waktu yang lama dan berdampak pada hasil produksi khususnya produksi minyak kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Sawitri, et.al. (2016). Uji Alat Pengepres Minyak (*Oil Press*) Pada Beberapa Komoditi, *Jurnal Rekayasa Pangan*. Vol.2 No. 4. Hal 102-104
- [2]. Ahmet, M. S. (2014). *Design of Mechanical Hydraulic Jack*. IOSR Jurnal of Engineering (IOSRJEN).
- [3]. Kalpakjian, Serope, (2013). *Manufacturing Engineering and Technology*. New Jersey: Prentice Hall.
- [4]. Aheimer, R., et.al., (2011), *FESTO: Hydraulic Basic Level Text Book*, Festo Didactic GmbH & Co., Germany
- [5]. Theryo R. S, (2009), *Teknologi Press Dies*. Yogyakarta Kanisius.
- [6]. Sularso dan Kiyokatsu Suga. (2004). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Malang: Pradnya Paramita.
- [7]. Parr, A. (2003). *Hydraulica dan Pneumatika Pedoman untuk Teknisi dan Insinyur*. Jakarta : Erlangga.
- [8]. Chu-Kia Wang (1987) *Analisa Struktur Lanjutan*, Jakarta.
- [9]. E P. Popov (1984). *Emeritus of Civil Engineering. Mekanika Teknik*. Jakarta pusat: Penerbit Erlangga.