

RANCANG BANGUN MESIN PENGEPRES BIJI JARAK DENGAN PENGGERAK MOTOR BENSIN

Kartono, Suyadi, Bambang Tjahyono, Sunarto

Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Semarang

Abstract

*Pressing machine is used for pressing castor seeds (*Ricinus communis*) to be castor oil that used as an alternative fuel. Making pressing machine have been selected from several designs, just by a gasoline motor elected, the selection of materials and the determination some component based on laboratory test and theoretical calculations. Also discussed about the process of working, assembly, financing, outcomes of designing and maintenance, the results of designing and making for castor seed of 9.65 kg capacity which can be processed in one hour, and the dimensions of the machine with a length of 900 mm, width 800 mm, height 800 mm with 5.5 HP power driven by gasoline motor.*

Key words : *Pressing machine, castor seed, and gasoline motor.*

PENDAHULUAN

Pada saat ini bahan bakar minyak yang ada di pasaran masih menggunakan bahan baku berasal dari minyak bumi, mengingat ketersediaan minyak bumi sangat terbatas dan merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, mengakibatkan harganya tidak stabil bahkan cenderung semakin meningkat. Indonesia yang saat ini dikenal sebagai satu negara pengekspor minyak bumi diperkirakan juga akan mengimpor bahan bakar minyak pada 20 tahun yang akan datang, karena produksi dalam negeri tidak dapat lagi memenuhi permintaan pasar yang meningkat cepat akibat pertumbuhan penduduk dan industri. Untuk mengatasi krisis BBM ini, pemerintah mengeluarkan kebijakan penghematan BBM yang dituangkan dalam Instruksi Presiden No. 10 Tahun 2005. Inpres ini juga mengatur tentang langkah – langkah yang harus dilaksanakan dalam rangka penghematan BBM. Selain upaya penghematan BBM juga dapat dilakukan dengan mengalihkan pemanfaatan energi fosil (minyak) kepada energi yang terbarukan (*renewable energy*).

Upaya kearah penyediaan bahan bakar alternatif bakar fosil terus diupayakan, diantaranya mengubah bentuk mesin serta menyediakan sumber energi lain selain bahan bakar fosil. Di Indonesia, penelitian tentang alternatif penggantian bahan bakar sudah banyak dilakukan yaitu dengan mencari pengganti bahan baku atau sumber daya alam yang dapat diperbaharui seperti minyak biji jarak. Pohon jarak (*Jathropa Curcas*

Linn) berasal dari Afrika Selatan, dan sudah dikenal bangsa Indonesia sejak tahun 1940-an, saat penjajah Jepang menggunakan minyak jarak untuk penerangan di rumah – rumah penduduk dan sumber energi untuk menggerakkan mesin perang mereka (Suara Pembaruan: Rabu, 18 Mei 2005, Hal. 6 Kolom 1-2.), minyak jarak yang dihasilkan dari daging buah biji jarak diolah melalui proses ekstraksi dengan menggunakan mesin pengepres biji dan minyak hasil pengepresan biji jarak selanjutnya akan diolah lagi menjadi bio etanol atau bis diesel.

Pada penelitian ini berupa rancang bangun mesin pengepres biji jarak dengan penggerak motor bensin dengan tujuan dapat mengatasi masalah-masalah pengepresan secara manual sebelumnya yang sudah ada, sehingga diharapkan jumlah produk minyak jarak yang ada sekarang ini semakin meningkat seiring dengan semakin menurunnya jumlah pasokan minyak bumi, dan akhirnya para petani biji jarak semakin bergairah mengembangkan tanamannya dan akan meningkatkan kesejahteraan bagi para petani jarak, karena permintaan akan minyak biji jarak sebagai biodiesel dipastikan meningkat.

METODOLOGI PENELITIAN

Tahap-tahap untuk mewujudkan Rancang Bangun Mesin Pengepres Biji Jarak ini diperlukan data-data yang menunjang dalam pelaksanaannya, baik penyusunan naskah maupun pembuatan mesin pengepresnya. Adapun caranya sebagai berikut :

Studi lapangan.

Studi ini adalah dengan mewawancarai pengusaha pengepres biji jarak yang berada di daerah Ngaringan, Blora, Purwodadi dengan sampling yang diambil secara random. Mencari informasi secara langsung mengenai cara pembuatan minyak jarak, survey harga biji jarak dan minyak jarak.

Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan dan pencatatan secara langsung serta percobaan pengepresan yang digunakan sebagai sampel dalam pengujian yang konvensional terhadap luasan yang sesungguhnya, melalui literatur berupa tabel – tabel yang relevan. Terdapat dua cara dalam pengumpulan data

- **Data primer.**

Pengambilan sampel dan biji jarak untuk mengukur besarnya gaya tekan yang didapatkan dengan mengkonversikan data dan sampel ke luasan yang sesungguhnya. Dalam hal ini data primer diperoleh secara langsung dengan melakukan wawancara dengan petani jarak dan uji coba pengepresan biji jarak di Laboratorium Mesin Politeknik Negeri Semarang.

- **Data sekunder**

Data-data pendukung tentang biji jarak, baik mengenai karakteristik biji jarak dan budi daya tanaman jarak. Data sekunder diambil dari berbagai literatur, buku, dan internet

Perancangan Alat penelitian

Perancangan adalah kegiatan awal dari suatu rangkaian kegiatan dalam proses pembuatan produk. Dalam tahap perancangan tersebut dibuat keputusan – keputusan penting yang mempengaruhi kegiatan – kegiatan lain yang menyusulnya. Setelah melakukan studi lapangan (observasi), kemudian merancang desain mesin pengepres biji jarak sampai didapat alternatif terbaik sesuai kriteria tujuan yang diinginkan. Dalam melakukan perancangan harus memperhatikan 3 aspek perancangan, yaitu fungsional, ekonomis, dan estetika. Untuk memenuhi aspek fungsional harus dipikirkan suatu konstruksi dan cara kerja yang paling logis dan mudah untuk direalisasikan. Konstruksi suatu mesin harus sesederhana mungkin sehingga mudah dalam pembuatan dan perakitannya, serta memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Bentuk

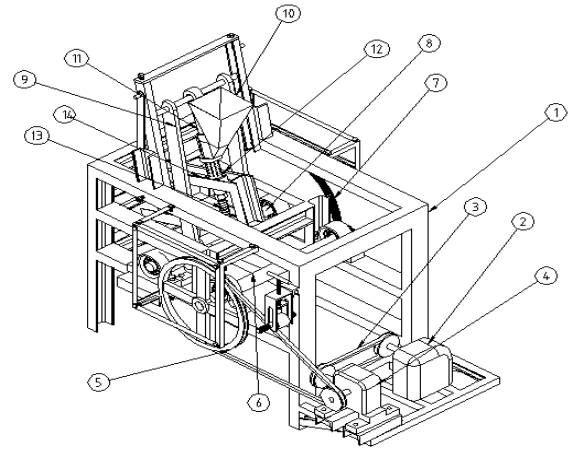
konstruksi alat akan memenuhi estetika yang baik sehingga masyarakat akan tertarik dengan peralatan yang dibuat.

Pembuatan Alat Penelitian

Pembuatan mesin dilakukan setelah didapatkan alternatif desain mesin pengepres biji jarak terbaik sehingga mampu menjawab dan mengatasi permasalahan yang ada dalam pengepresan biji jarak. Pembuatan bagian – bagian mesin melalui proses permesinan seperti proses pembubutan, *milling*, pengkartelan, pengeboran dll. Proses lainnya adalah penyambungan, pengelasan, pembendungan, pengecatan dll. Dalam hal ini, pembuatan mesin pengepres biji jarak dilakukan di bengkel mesin Polteknik Negeri Semarang.

Pengujian.

Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui keberhasilan perancangan dan pembuatan mesin pengepres biji jarak apakah layak secara fungsional maupun operasionalnya, sehingga nantinya dapat dievaluasi kelayakan secara ekonominya. Apabila masih terdapat kekurangan maka mesin diperbaiki dan disempurnakan kembali sehingga tujuan pembuatan mesin pengepres biji jarak dapat tercapai. Dalam hal ini, pengujian mesin pengepres biji jarak dilakukan di bengkel mesin Polteknik Negeri Semarang.



Gambar 1. Rancangan mesin penggeres biji jarak

Keterangan : 1.Rangka 2.Motor bensin 3.Transmisi Puli 1 4.Reducer 5.Transmisi puli 2 6.Poros transmisi 7.Transmisi roda gigi 8.Poros engkol 9.Lengan engkol 10.Hopper 11.Piston penekan 12.Silinder pengepresan 13.Keluaran ampas 14.Keluaran minyak

Cara kerja alat:

Cara kerja mesin pengepres biji jarak ini menggunakan motor bensin sebagai daya penggerak utama yang ditransmisikan dengan puli dan diteruskan ke reducer kemudian diteruskan lagi melalui transmisi puli 2 yang kemudian diteruskan dengan poros yang akan menggerakkan roda gigi I yang kemudian diteruskan ke roda gigi 2 yang terus berputar, saat kita menekan kopling maka daya yang berasal dari motor akan diteruskan keporos engkol dan saat daya itu diteruskan ke poros engkol maka akan terjadi pengepresan dan biji jarak yang sudah dipress akan mengeluarkan minyak, minyak hasil pengepresan akan dikeluarkan melalui lubang keluaran minyak, sedangkan bungkil biji jarak akan keluar melalui lubang kemiringan pada piston penahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui hasil pengepresan (unjuk kerja mesin) apakah sesuai dengan yang direncanakan atau tidak. Keberhasilan pengujian sangat tergantung dari kondisi bahan baku. Bahan baku yang digunakan dalam pengujian adalah biji jarak yang sudah melalui proses awal.

Langkah pengujian :

1. Siapkan biji jarak.
 2. Timbang biji jarak sebanyak 80,42 gram
 3. Siapkan alat penghitung waktu (*stopwatch*).
 4. Hidupkan mesin.
 5. Atur putaran mesin dengan bantuan *stop watch*
 6. Siapkan bak penampung untuk ampas biji jarak dan minyaknya dibawah saluran keluar.
 7. Masukkan biji jarak kedalam *hopper*
 8. Pada setiap kali proses, tampung ampas yang dikeluarkan dan minyak jarak yang dihasilkan dengan menggunakan dua wadah unuk memisahkannya
 9. Lakukan percobaan sebanyak 3 kali pada tiap putaran yang berbeda untuk mengambil rata – rata hasil pengepresan
 10. Timbang minyak hasil dari pengepresan
 11. Hitung randemen yang dihasilkan dengan menggunakan rumus :
- $$\text{Randemen} = \frac{\text{Berat Minyak Jarak yang dihasilkan}}{\text{Berat Biji Jarak yang dipress}} \times 100\%$$
12. Analisis dan simpulkan hasil pengujian.

Data hasil pengujian dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1 Hasil Pengujian Pertama

No uji	Berat Biji Jarak / satu kali pengepresan [gram]	Berat Minyak Jarak [gram]	Randemen [%]	Putaran Pengepresan [rpm]	Kapasitas pengepresan / jam [Kg/Jam]	Kapasitas minyak / jam [Kg/Jam]
1	80,42	9,04	11,24	2	9,65	1,08
2	80,42	9,83	12,12	2	9,65	1,16
3	80,42	8,5	10,56	2	9,65	1,01

Tabel 2. Hasil Pengujian Kedua

No uji	Berat Biji Jarak / satu kali pengepresan [gram]	Berat Minyak Jarak [gram]	Randemen [%]	Putaran Pengepresan [rpm]	Kapasitas pengepresan / jam [Kg/Jam]	Kapasitas minyak / jam [Kg/Jam]
1	80,42	7,56	9,32	3	14,75	1,37
2	80,42	6,48	8,05	3	14,75	1,18
3	80,42	7,75	9,63	3	14,75	1,42

Tabel 3. Hasil Pengujian Ketiga

No uji	Berat Biji Jarak / satu kali pengepresan [gram]	Berat Minyak Jarak [gram]	Randemen [%]	Putaran Pengepresan [rpm]	Kapasitas pengepresan / jam [Kg/Jam]	Kapasitas minyak / jam [Kg/Jam]
1	80,42	4,48	5,96	4	19,3	1,15
2	80,42	4,95	6,15	4	19,3	1,18
3	80,42	5,3	6,59	4	19,3	1,27

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa :

- Rancang Bangun Mesin pengepres biji jarak ini dapat berfungsi sesuai dengan tujuan.
- Randemen terbesar yang dihasilkan berada pada putaran 2 [rpm]
- Kapasitas pengepresan pada kenaikan putaran 2 [rpm] ke 3 [rpm] naik hampir 1,5 kalinya
- Kapasitas pengepresan pada kenaikan putaran 3 [rpm] ke 4 [rpm] naik hampir 2 kalinya
- Kapasitas minyak terbesar berada pada putaran 3 [rpm]
- Dari perhitungan teoritis daya yang diperlukan sebesar 5 [HP]
- Ukuran alat = 900 x 800 x 600 [mm]
- Dari hasil pengujian diperoleh kapasitas mesin 9,65 [kg/jam] dengan rata – rata randemen minyak = $\pm 9,12$ % pada putaran engkol 2 [rpm]
- Hasil akhir dari proses pengepresan biji jarak tergantung dari kondisi bahan baku biji jarak dan putaran engkol

KESIMPULAN

Dari hasil perancangan “Mesin Pengepres Biji Jarak Dengan Sistem Penggerak Motor Bensin 5,5 [HP]” ini, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- Dari perhitungan teoritis daya yang diperlukan sebesar 5 [HP]
- Ukuran alat = 900 x 800 x 600 [mm]
- Dari hasil pengujian diperoleh kapasitas mesin 9,65 [kg/jam] dengan rata – rata randemen minyak = $\pm 9,12$ % pada putaran engkol 2 [rpm]
- Hasil akhir dari proses pengepresan biji jarak tergantung dari kondisi bahan baku biji jarak dan putaran engkol

DAFTAR PUSTAKA

- Cross, Nigel, 1994. “*Engineering Design Methods (Strategies For Product Design)*”. John Willey and Sons Ltd, England
- Holowenko, A.R. 1990. “*Dinamika Permesinan*”. Erlangga, Jakarta
- Justz, Herman, Scharkus, Eduard. 1966. “*Westerman Tables*”. Wiley Eastern Limited.
- Khurmi, R.S,Gupta. 2002. “ *A Text Book of Machine Design*”. Euroshia Publishing House Ltd. Ram Nagor, New Delhi, India.
- Khurmi, R.S,Gupta. 1982. “ *Theory of Machine* ”. Euroshia Publishing House Ltd. Ram Nagor, New Delhi, India.
- Sato, Takeshi G, dkk. 1999. “ *Menggambar Mesin Menurut Standar ISO* “. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Shigley, Joseph E & Mitchell, Lary, D. 1986. “ *Perencanaan Teknik Mesin* “. Erlangga. Jakarta.
- Spotts M.F. 1978. “ *Design Machine Elements*”. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.
- Suara Pembaruan, 2005. *Dikembangkan BBM Alternatif dari Minyak Jarak*, Rabu, 18 Mei 2005, Hal. 6 Kolom 1-2.
- Sularso, Suga. 2002. “ *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin* “. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sulistyo, Drs. 2002. “ *Dasar – Dasar Fisika* “. Tiga Serangkai, Jakarta.
- Supriyono, Drs. 2002. “ *Kewirausahaan*”. Program Comunity College Politeknik Negeri Semarang, Semarang.
- Suryanto, Drs. 1995. “ *Elemen Mesin 1*”. Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik, Bandung
- Trubus, 2005. *Bahan Bakar Kendaraan Masa Depan*. Juni 2005.
- www.balitbangsumut.go.id