



REDESAIN MESIN PEMERAS TEBU DENGAN VARIASI 6 ROLL DAN 8 ROLL PENGGILING

Robert Adi A ,Rendy Setiawan

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia

email: robertadi817@gmail.com , rendysetiawan4355@gmail.com

ABSTRAK

Pada tanaman tebu dari pangkal sampai ujung batang mengandung air gula, air gula yang terdapat pada air tebu ini dapat digunakan untuk gula pasir dan juga dapat dibuat untuk minuman dingin yang segar. Untuk mendapatkan air gula tersebut dibutuhkan alat yang dapat memeras tebu agar mempermudah pengusaha minuman air tebu. Sehubungan dengan hal ini maka saya merencanakan mesin penggiling tebu untuk produk minuman air tebu dengan menggunakan 2 roll sebagai pemecah dan 6 roll lagi sebagai pemeras yang di putar menggunakan mesin. Berbeda dengan alat yang digunakan para pengusaha minuman air tebu pada umumnya yang mana hanya menggunakan 2 roll penggiling saja sehingga proses penggilingannya berulang-ulang dan memakan waktu yang lama. Dari perencanaan dan percobaan yang dilakukan di dapat beberapa perhitungan pada mesin penggiling tebu 8 roll, dengan kekerasan maksimal tebu 689,46 N/m momen torsi tebu sebesar 5,14 N/m. mesin yang digunakan dengan 2 variasi 2500 Rpm dan 3000 Rpm yang di transmisikan dengan perencanaan gear box yang kita buat sebagai variasi putaran dan momen torsi desain 10,28 N/m, kapasitas tebu pada roll pertama 177,4 cm³/det , pada roll kedua 155,9 cm³/det, pada roll ketiga 127,7 cm³/det dan pada roll keempat 106,4 cm³/det. Mekanisme alat dapat menggiling tebu dengan baik sehingga dapat mempermudah dan mempersingkat waktu penggilingan

Kata kunci : mesin pemeras tebu

PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya teknologi di dunia ,dewasa ini banyak membutuhkan alat yang berfungsi untuk membantu pekerjaan manusia seperti dalam bidang usaha kecil .Salah satunya ialah tebu .Pada tebu dari pangkal sampai ujung batang mengandung air gula .air tebu ini dibuat untuk gula pasir dan juga dapat dibuat

minuman nira tebu .Air tebu adalah salah satu minuman menyegarkan yang banyak dijumpai di pinggir jalan kota Surabaya yang panas ini .Untuk menghasilkan air tebu tersebut dibutuhkan alat yang dapat memeras tebu dan mengeluarkan air tebu segar yang dapat dijual .

Mesin yang digunakan oleh penjual tebu rata – rata memakai dua rol penggiling saja yang prosesnya pemerassannya butuh waktu berulang - ulang sehingga butuh waktu yang lama. Oleh sebab itu, dalam kesempatan ini kami melakukan survey dan berdialog kepada penjual minuman air tebu untuk mendapatkan data yang lengkap dan mencoba memodifikasi dan menganalisa kembali mesin pemeras tebu dengan desain sederhana dengan proses pengerjaan sekali giling saja, yang dapat menghasilkan nira tebu dalam jumlah produksi lebih besar .

Dari latar belakang diatas dapat di simpulkan bahwa pembuatan mesin penggiling tebu diharap dapat membantu para pengusaha kecil khususnya penjual minuman air tebu agar dapat meningkatkan produksi dan kemudahandalam proses pengerjaan .

Tebu

Tebu ialah tanaman yang di tanam untuk bahan baku vetsin dan gula. Tanaman ini dapat tumbuh di daerah yang beriklim tropis. tanaman tebu ini termasuk jenis tanaman rumput-rumputan. umur tanaman tebu sejak ditanam sampai bisa dipanen mencapai sekitar 1 tahun masa tanam. di Indonesia tebu banyak dibudidaya kan di pulau jawa dan sumatra .

Untuk proses pembuatan gula, batang tebu yang sudah diperas dengan mesin pemeras (mesin *press*) di pabrik gula. Sesudah itu, nira atau air perasan tebu tersebut di saring, di masak, dan di putihkan sehingga menjadi gula pasir yang kita kenal. dari proses pembuatan tebu tersebut akan dihasilkan gula sebayak 5%, dan ampas tebu sebanyak 90% dan sisanya berupa tetes (*molasse*) dan air.

Daun tebu yang kering ialah biomassa yang memiliki nilai kalori cukup tinggi. Ibu - ibu di desa sering memakai *dadhok* itu sebagai bahan bakar untuk memasak, untuk menghemat minyak tanah yang semakin mahal, bahan bakar ini juga cepat panas.

Pada pabrik gula, daun tebu dan juga ampas batang tebu dipergunakan sebagai

bahan bakar *boiler*, yang uapnya dipergunakan untuk proses produksi dan pembangkit listrik. di tempat-tempat tertentu perasan tebu sering di jadikan sebagai minuman favorit sebagai es tebu yang segar, air tebu tidak baik bila di minum tiap hari karena dapat menambah glukosa pada tubuh.

Sebelum belanda datang ke Indonesia tanam tanaman tebu ini sudah dikenal oleh masyarakat Nusantara, halini karna menurut beberapa para ahli, bahwa tanaman tebu berasal dari Papua Nugini, diperkirakan temuan sekitar 8.000 tahun lalu, setelah itu tanaman tebu ini menyebar hampir keseluruh indonesia.

Tanaman tebu ini di anggap oleh masyarakat sebagai tanaman istimewa, karena memiliki rasa yang manis, sehingga tidak menunggu lama sampai pamornya mulai menyebar ke banyak tempat lain di dunia. tanaman tebu mulai dibudidayakan secara luas di Indonesia saat masa penjajahan Bangsa Belanda. Pada Waktu itu Belanda memberlakukan sistem kerja paksa (*culture stelsel*) di Indonesia, yaitu sejak tahun 1835 sampai 1940. Tujuanbelanda untuk mengisi kekosongan kas uang belanda, dengan cara memaksa masyarakat menanam daerah jajahannya dengan komoditi yang laku dipasaran dunia.

Pada masa itu tebu masih di anggap sebagai komoditi yang berharga mahal di pasaran Eropa. Karena itu tebu bersama kopi, vanili dan teh, adalah tanaman wajib yang harus di tanam di Indonesia dan harus dikerjakan oleh orang Indonesia, yang hasilnya juga wajib diserahkan kepada Belanda.

Pada massa belanda itu kebanyakan produksi hasil gula indonesia, digunakan sebagai komoditi ekspor untuk memenuhi pasar – pasar eropa. Karena itu, untuk memenuhi kebutuhan bahan baku gula, maka banyak sawah di banyak daerah yang sebelumnya ditanami padi, kemudian dialihkan untuk ditanami tebu. Sejak saat itulah, maka tanaman tebu menjadi sangat akrab dengan masyarakat Indonesia, sanalah pusat dari budidaya tebu dan produksi gula.Hanya saja untuk saat ini luas areal

penanaman tebu sudah sangat jauh menurun jika diban dingkan dengan pada saat awal pertama kali diberlakukannya sistem tanam paksa oleh Belanda. Penyusutan ini memang sudah terjadi sejak perang kemerdekaan Indonesia, pada saat itu banyak lahan yang terbengkalai, banyak pabrik gula yang dirubah menjadi pabrik senjata. Kemudian saat kita sudah merdeka, banyak lahan penanaman tebu yang diubah untuk menanam komoditi yang lain, bahkan ada juga yang dialih fungsikan menjadi bangunan.

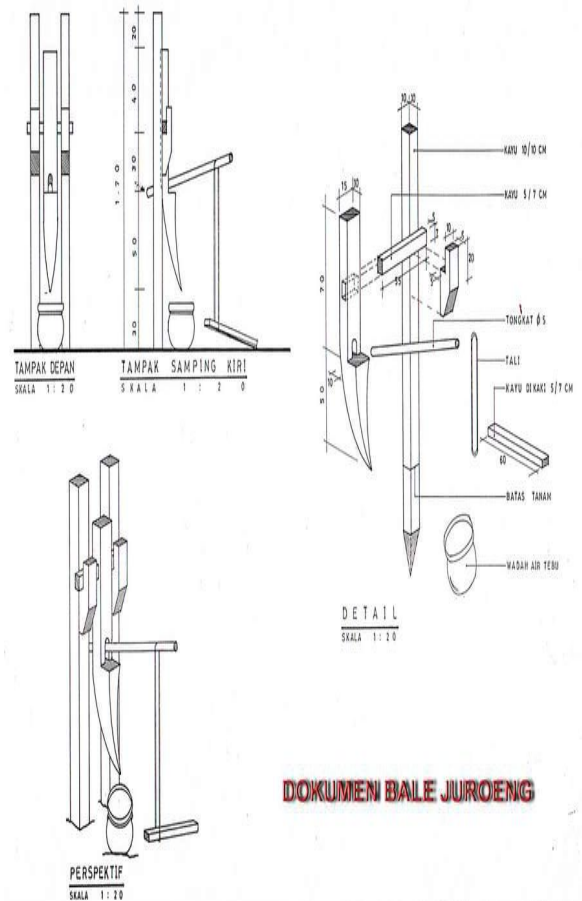
Karna semua hal itu maka tidak heran jika luas area penanaman tebu terus menyusut, karena penyusutan lahan tebu, maka banyak pabrik gula yang tidak dapat bahan baku tebu produksi, sehingga semakin banyak lagi pabrik tebu yang harus tutup. Dengan semua kondisi ini maka secara langsung juga berimbas pada penurunan hasil produksi gula nasional kita.

Mesin pemeras tebu

Dari beberapa penelitian ,bahwa kegunaan dan fungsi mesin pemeras tebu sebagai alat pengambil sari air dimana alat ini dengan ukuran yang cukup menghemat tempat dan mudah dibawa. Karena ukuran tidak memakan tempat bahan utama yang di gunakan terdiri dari bahan uji. Mesin tebu di bagi menjadi 2 type sebagai berikut:

Mesin Pemeras Tebu Tradisional

Salah satu contoh mesin pemeras tebu dengan cara tradisional yang digunakan masyarakat di aceh untuk memeras tebu .



Gambar 2.1 Pemeras tebu tradisional

Mesin Peras Tebu 2 roll

Dalam proses perasan tebu di perlukan mesin peras yang berguna memp ercepat proses pemerasan tebu tersebut. Kapasitas mesin yang ditentukan oleh kebu tuhan industri atau berdasarkan pedagang kecil.

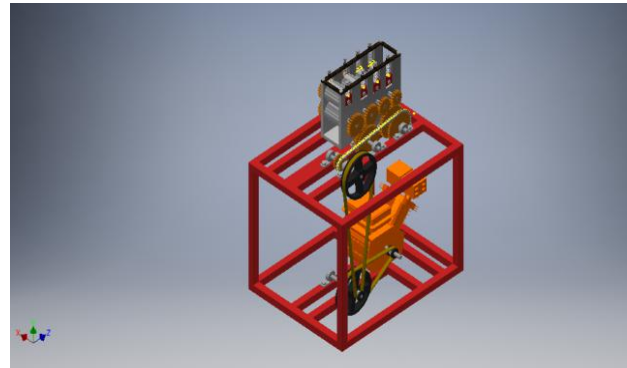
Cara proses pemerasan cukup mudah pengguna tinggal memasukkan batang tebu kedalam celah antar roll penggiling ke dalam roll penggiling. Mesin pemeras tebu ini dapat digunakan sesuai keinginannya.

PROSEDUR EKSPERIMEN

Study Lapangan

Dari beberapa penelitian ,bahwa kegunaan dan fungsi mesin pemeras tebu adalah Sebagai alat pengambil sari pati dimana alat ini dengan ukuran yang cukup menghemat tempat dan mudah dibawa.

Karena ukurannya tidak memakan tempat maka alat ini cocok untuk digunakan berjalan dimana tempat contohnya dipinggir jalan. Pembuatan alat mesin penggiling tebu ini difokuskan mencari bentuk efisien mungkin. Bahan utama yang digunakan terdiri dari bahan uji. Cacahan tebu yang sudah masuk celah rolldepan mendapat tekanan yang disebabkan roll gilingan atas dan roll gilingandepan. Tekanan ini menyebabkan terjadinya pemerasan hingga air tebu keluar. Ampas hasil perasan pertama dilewatkan ampas plat dan masuk ke pemerahankedua yang di akibatkan penekanan antara roll gilingan atas dengan roll gilingan belakang .



Gambar 3. Desain Pemeras Tebu

Persiapan Alat dan Bahan

Alat yang dibutuhkan:

1	Travo Las	8	Tachometer
2	Palu	9	Spray Gun
3	Obeng	10	Amplas
4	Tang	11	Mesin Bubut
5	Gerinda	12	Arit
6	Mistar	13	Gelas ukur 1 liter
7	Kunci Pas ring	14	Stopwatch

Bahan yang dibutuhkan

No	Nama	Jumlah	Satuan
1	Pulley 9"	2	Buah
2	Pulley 2"	2	Buah
3	Mesin motor	1	Unit
4	Besi kotak	15	m
5	Kawat las Rb26	1	Pack
6	Mata gerinda	2	buah
7	Roda gigi	18	Unit
8	Roll penggiling	8	Buah
9	Baut 14mm	8	Buah
10	Plat stenlis	1	Lembar
11	Pegas	8	buah
12	Rantai 428	4	M
13	V-belt	2	Buah
14	Bearing 6005	24	Buah

Desain Mesin Pemeras Tebu

Perakitan Mesin Pemeras Tebu

Setelah desain dan data yang di perlukan sudah siap, maka proses pembuatan mesin ini di lakukan sesuai dengan desain dan perencanaan yang direncanakan.

- Tahap pertama yaitu membuat rangka mesin dengan bahan besi kotak 5x5 dengan tinggi 1000 mm ,panjang 1500 mm dan lebar 800 mm .
- Tahap kedua dilanjutkan dengan pembuatan roll pemeras pada mesin bubut , untuk membuat alur sehingga tebu dapat ditarik dan diperas .
- Tahap ketiga pembuatan casing. Dimana casing ini dibuat pada mesin press agar dapat dibentuk sesuai dengan mesin penggiling .Demi keamanan ,supaya tidak terjadi hal – hal yang tidak di inginkan untuk membahayakan pedagang tebu tersebut.
- Tahap ke empat ialah pemasangan saringan air yang bertujuan untuk memisahkan hasil perasan air tebu dengan potongan kecil ampas tebu.
- Tahap kelima yaitu pembuatan bak penampung ,dimana bak penampung ini terbuat dali plat aluminium tujuannya sebagai penampung sari tebu .

Elemen – elemen pendukung pada mesin pemeras tebu .

- V-belt

Berfungsi sebagai penerus putaran dari pulley 2inch ke pulley 9 inch

o Pulley

Pulley berfungsi sebagai penggerak dari sistem V – belt

o Bantalan

Bantalan berfungsi sebagai tumpuan poros as agar dapat berputar dengan lancar agar tidak terdapat putaran yang berat.

o Roda gigi

Berfungsi sebagai penggerak atau transmisi antara mesin dengan komponen penggiling.

o Penggerak motor (motor bakar)

Motor bakar ialah motor bakar yang termasuk motor pembakaran dalam (Internal Combustion Engine)

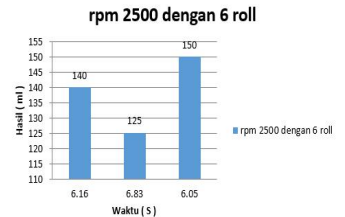


Gambar 4 mesin pemerass tebu

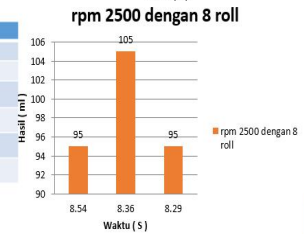
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengujian mesin penggiling dengan menggunakan diameter 100 mm, 88 mm, 76mm, 60mm
2. Rpm putaran roll penggiling menggunakan variasi 2500rpm dan 3000 rpm
3. Jumlah roll pertama yang diuji ialah 6roll dan 8roll /3x kerja, dan 4x kerja .
4. Besar Rpm roll diukur dengan tachometer dengan cara di senterkan di pusat poros yang telah diberi tanda “.” pada titik tengah untuk mengetahui Rpm pada roll penggiling.
5. Pengambilan Data dilakukan pada setiap variasi .

Jumlah 6 roll pada rpm 2500			
NO	Rpm	Waktu (s)	Hasil (ml)
1	2500	6,16	140
2		6,83	125
3		6,05	150
Rata-rata		6,34	138,3



Jumlah 8 roll pada rpm 2500			
NO	Rpm	Waktu (s)	Hasil (ml)
1	2500	8,54	95
2		8,36	105
3		8,29	95
Rata-rata		8,39	98,3



Kapasitas pemerass tebu 6roll 2500rpm

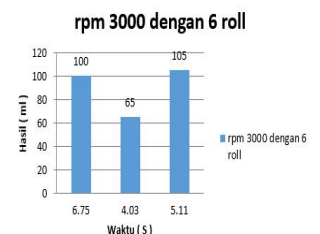
$$Q = \frac{v}{t} = \frac{138,3ml}{6,34 s} = 21,8 ml /s$$

Kapasitas pemerass tebu 8roll 2500rpm

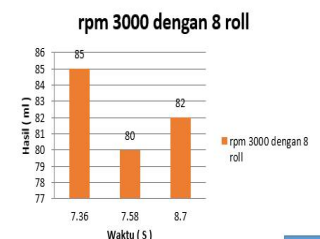
$$Q = \frac{v}{t} = \frac{98,3ml}{8,39 s} = 11,7 ml /s$$

Dari hasil pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa kapasitas pemerass tebu yang dihasilkan pada 6 roll kecepatan 2500rpm lebih banyak menghasilkan sari tebu ,karena semakin rendahnya putaran motor ,tebu yang diperas relatif lambat .Dimana roll penggiling saling berpapasan guna melakukannya.

Jumlah 6 roll pada rpm 3000			
NO	Rpm	Waktu (s)	Hasil (ml)
1	3000	6,75	100
2		4,03	65
3		5,11	105
Rata-rata		5,29	90



Jumlah 8 roll pada rpm 3000			
NO	Rpm	Waktu (s)	Hasil (ml)
1	3000	7,36	85
2		7,58	80
3		8,70	82
Rata-rata		7,88	82,3



Kapasitas pemeras tebu 6roll 3000rpm

$$Q = \frac{v}{t} \\ = \frac{90 \text{ ml}}{5,29 \text{ s}} \\ = 17,01 \text{ ml /s}$$

Kapasitas pemeras tebu 8roll 3000rpm

$$Q = \frac{v}{t} \\ = \frac{82,3 \text{ ml}}{7,88 \text{ s}} \\ = 10,4 \text{ ml /s}$$

Dari perbandingan pengujian diatas didapatkan hasil terbaik dari 6roll dengan kecepatan 3000 rpm adalah 17,01ml/s dan 8roll dengan kecepatan 3000rpm adalah 10,4ml/s .Diketahui bahwa 6roll lebih optimal dibandingkan 8roll dengan kecepatan yang sama ,dimana roll ke 4 tidak adanya gaya pemerasan .Roll ke 1 yang berfungsi sebagai pemecah batang tebu kemudian di transfer guna melakukan pemerasan pada roll 2 dan roll 3 yang sudah menunjukkan unjuk kerja pemerasan yang optimal .

Pada penelitian ini dapat dijadikan sebagai pedoman dan perbandingan bagi para penjual minuman tebu untuk mendapatkan produktivitas air tebu yang maksimal sesuai harapan khususnya pengusaha kecil. Dengan design mesin pemeras tebu yang sederhana dapat menghemat biaya pembuatan mesin .

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil percobaan data disimpulkan sebagai berikut :

- Kapasitas mesin pemeras tebu dengan sistem 6roll penggiling pada putaran 2500rpm dengan hasil 21,8 ml/s lebih optimal menghasilkan sari tebu .
- Mesin ini dapat memeras tebu berdiameter rata – rata 3cm lebih optimal dengan 1 kali penggilingan .

- 6roll mempunyai gaya pencekaman dan gaya Tarik lebih baik dibandingkan 8roll .
- Sebagai pedoman untuk di rekomendasikan kepada para penjual tebu dengan design mesin yang sederhana dan produktivitas air tebu yang maksimal .

Saran

- Perlu adanya pemilihan tebu yang spesifik.
- Perlu adanya controller untuk mengatur putaran motor .
- Design ulang celah roll untuk tebu berdiameter besar .
- Perlu adanya filter antara ampas dan air tebu pada bak penampung.
- Perlu adanya cover sebagai pelindung pada waktu pemerasan .

REFERENSI

- Achmad Zainun.Ir.MSc, Element Mesin I, PT Refika Aditama, Bandung, 1999
- Blogger.www.Balejuroeng.blogspot.co.id, 2009
- Gare Dan Timoshenke, Mekanika Bahan, Jilid 2 Dan 4, Erlangga, Jakarta, 1996
- Stolk Jac Ir, Kros C Ir, Elemen Mesin, Elemen Konstruksi Bangunan Mesin Erlangga, Jakarta, 1986
- <http://differentialrebuild.blogspot.com/2015/06/automotif-engine-rancangan-teknik-mesin.html>
- https://www.researchgate.net/publication/316739021_RANCANG_BANGUN_MESIN_PERAS_TEBU_SISTEM_MEKANIK_TIGA_ROLL_MENGGUNAKAN_MOTOR_BENSIN