

# PEMANFAATAN *TOGGLE* SEBAGAI PENGGERAK MESIN PERAJANG KERUPUK TANPA ENERGI LISTRIK

Aris Adi Nugroho<sup>1)</sup>, Mukhamad Syaifudin<sup>2)</sup>, Rizqi Rizal Fahlevi<sup>3)</sup>  
Achmad Zarkasi Lubis<sup>4)</sup>, Eko Budi Santoso<sup>5)</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Jurusan Teknik Mesin ,Politeknik SAKTI Surabaya

<sup>1</sup>Email : Ar\_van\_syah@yahoo.com

<sup>2</sup>Email : Mukhamadsyaifudin@gmail.com

<sup>3</sup>Email : rizqirizal1@gmail.com

<sup>4</sup>Email : arkaboy21@yahoo.com

<sup>5</sup>Email : ekobs2005@yahoo.com

## *Abstract*

*With the increasing production of crackers, entrepreneurs always face the problem of high operating costs rising rates electricity , so that employers re-use manual. Utilization toggle as the driving engine crackers chopper is a solution to reduce operational costs, increase capacity and quality of chopping. Observation, testing and prototyping is a method to determine the resolution of the problem, determine the number of blades and toggle the appropriate length and reduces the error rate. Machine dimensions 1010x410x850 mm using 80 pieces a knife with a long 965 mm 252 kg chopping crackers within 1hour.*

*Keywords: Toggle, Knives, Crackers.*

## 1. PENDAHULUAN

Kerupuk adalah makanan ringan yang akrab di lidah rakyat Indonesia. Kerupuk juga dapat dinikmati kapan saja dan di mana saja. (Rangga A. Kedaton,S.Sos, 2008). Makanan ringan ini dibuat dari adonan tepung tapioka dicampur dengan udang, ikan, kerang dan lain sebagainya. Karena meningkatnya permintaan pasar, dan tingginya tarif dasar listrik membuat sebagian besar pengusaha di dusun Simorejo RT. 18 RW. 05 Kesambi Porong, Sidoarjo kembali menggunakan cara manual untuk proses perajangannya.

Permasalahan inilah yang selalu dihadapi para industri rumahan berskala kecil, yaitu sulitnya mendapatkan hasil maksimal untuk memenuhi permintaan para pelanggan kerupuk puli, disamping kapasitas yang tidak terpenuhi, hasil rajangannya tidak sama tebal atau rata (tidak sesuai dengan keinginan pelanggan) dan cenderung berbahaya. Untuk mengatasi permasalahan inilah penulis mencoba memberi teknologi alternatif yang menjadi prioritas permasalahan para industri rumahan khususnya pengusaha kerupuk puli yang kami angkat dengan judul “PEMANFAATAN *TOGGLE* SEBAGAI

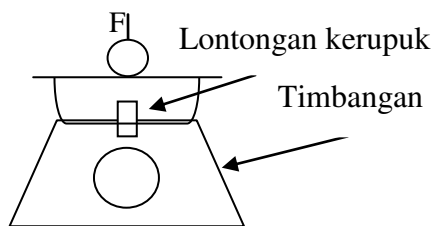
## PENGGERAK MESIN PERAJANG KERUPUK TANPA ENERGI LISTRIK”.

Tahun 2013 ini, TDL akan naik sekitar 4,3%, dengan perhitungan setiap 3 bulan sekali akan naik, hingga mencapai total kenaikan 15% sepanjang tahun 2013. Kenaikan ini sekali lagi memprihatinkan, karena bersamaan dengan kenaikan UMP. Dapat diduga bahwa kenaikan ini akan memicu kenaikan harga, dan akhirnya akan memicu inflasi. Badan Dunia memperkirakan inflasi di Indonesia akan mencapai 5,1%. Jika tidak diikuti dengan kenaikan produktivitas dan pendapatan, maka siap siaplah mengengcangkan ikat pinggang di tahun depan ini. (www.ylki.or.id)

Mesin perajang kerupuk puli sudah ada sejak lama, tetapi mesin yang ada di pasaran rata-rata masih menggunakan motor listrik sebagai penggerak utamanya. Sedangkan biaya TDL sekarang yang melambung tinggi menjadi permasalahannya, sehingga kami merancang mesin perajang kerupuk puli tanpa menggunakan energi listrik, dengan memanfaatkan toggle sebagai penggerakannya. Dengan demikian para pengusaha dapat menggunakan mesin tanpa biaya yang terlalu besar.

Tujuan dari program ini adalah mengurangi biaya operasional dengan naiknya harga tarif dasar listrik, meningkatkan kapasitas produksi dan meningkatkan kualitas hasil rajangan. Sedang kegunaan program adalah mempercepat proses perajangan kerupuk, mencukupi kebutuhan pasar dan menjaga agar kualitas hasil rajangan sama tebal. Untuk menyelesaikan masalah mengenai tingginya permintaan pasar adalah dengan menambahkan jumlah pisau potong untuk meningkatkan kapasitas hasil rajangan, untuk penyelesaian masalah naiknya tarif dasar listrik adalah dengan membuat unit mesin perajang kerupuk tanpa menggunakan energi listrik. Dan masalah terakhir mengenai kualitas hasil rajangan tidak sama tebal adalah dengan membuat jarak antara pisau potong sama.

Mesin perajang kerupuk yang dibuat memiliki fungsi utama yaitu memotong tanpa menggunakan energi listrik dengan memanfaatkan *toggle* sebagai penggerak. *Toggle* sendiri adalah sebuah penghubung yang berguna untuk menggandakan gaya yang di keluarkan.



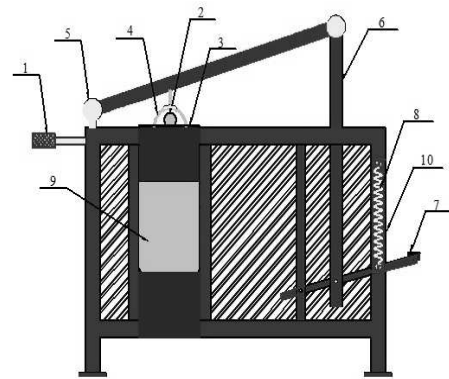
Keterangan : 
$$p = \frac{F}{A}$$

p : Tekanan (N/m<sup>2</sup> atau dn/cm<sup>2</sup>)

F : Gaya (N atau dn)

A : Luas alas/penampang (m<sup>2</sup> atau cm<sup>2</sup>)

$$F = 1,2 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 = 11,76 \text{ N}$$



Gambar 1 Mesin Perajang Kerupuk

Keterangan:

1. Penyetel Kawat Seling
2. Kerupuk Lontongan
3. Kawat Seling (sebagai pisau potong)
4. Sisir Pipa Pvc
5. Engsel (bousing)
6. *Toggle*
7. Injakan
8. Pegas
9. *Hopper Out*
10. Kerangka Mesin

## 2. METODE

Mekanisme pemotongan yang di gunakan pisau potong berupa kawat seling di kaitkan pada rangka mesin, memanfaatkan toggle sebagai penggerak poros di teruskan ke tuas pengungkit untuk menekan PVC. PVC tersebut berfungsi sebagai penekan kerupuk lontongan. Pada bagian bawah pisau potong terdapat wadah untuk menampung kerupuk yang telah terpotong.

### Waktu :

Pelaksanaan program dilakukan pada awal bulan Maret Tahun 2013 sampai dengan bulan Juli Tahun 2013.

### Tempat Pelaksanaan :

1. Survey di dusun Simorejo RT. 18 RW. 05 Kesambi Porong, Sidoarjo.
2. Referensi pustaka, laboratorium internet Politeknik SAKTI Surabaya dan Perpustakaan Daerah Jawa Timur.
3. Pengujian mekanisme penghancuran dan pelembutan secara manual dilakukan di

laboratorium Teknik Mesin Politeknik SAKTI Surabaya.

4. Pembuatan dan perakitan komponen dilakukan di laboratorium Teknik Mesin Politeknik SAKTI Surabaya dan ada sebagian komponen yang dibuat diluar karena terbatasnya peralatan yang ada di laboratorium Teknik Mesin Politeknik SAKTI Surabaya.

**Instrumen Pelaksanaan :**

1. Observasi
2. Prototipe dan seminar
3. Buku pedoman pelaksanaan PKM dan daftar pustaka
4. Rancangan dan Pembuatan Konstruksi Mesin
5. Uji coba lapangan

Tabel 1 Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan				
		1	2	3	4	5
1	Perencanaan					
2	Rancangan mekanisme mesin					
3	Pembuatan komponen mesin					
4	Perakitan mesin					
5	Pengujian					
6	Penyusunan laporan					

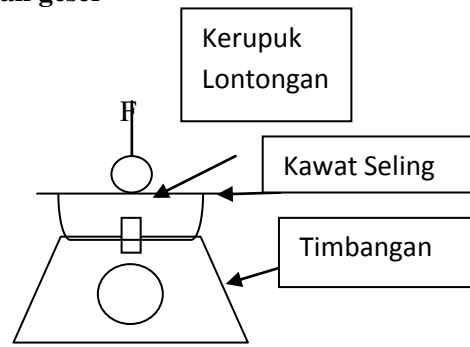
**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Mesin perajang kerupuk dengan dimensi 1010 x 410 x 850 mm, dapat merajang kerupuk lontongan sebanyak 252 kg dalam waktu 1 jam dengan hasil yang lebih seragam.

**Perhitungan Mekanisme Pemotongan pada Kawat Seling**

Pisau potong berupa kawat seling dikaitkan pada sisir plat, yang berfungsi menahan tekanan dari pvc pada kerupuk lontongan, sehingga kerupuk lontongan dapat terpotong tipis – tipis. Maka dapat dihitung :

**Tegangan geser**



Gambar 2. : Uji Coba Perajangan Kerupuk Lontongan

$$F = m \cdot a \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

- $F = \text{gaya (N)}$
- $m = \text{massa benda (kg)}$
- $a = \text{percepatan benda (m/s}^2\text{)}$

$$\tau = F/A \dots\dots\dots (3)$$

dimana :

- $\tau = \text{tegangan geser (N/m}^2\text{)}$
- $F = \text{gaya geser (newton)}$
- $A = \text{luas (m}^2\text{)}$

Hasil percobaan :

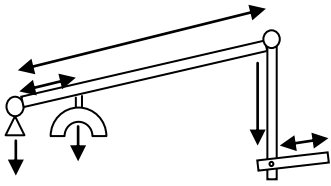
1 kawat seling:  $F = 1,3 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 = 12,74 \text{ N}$   
 80 kawat seling:  $F = 104 \times 9,8 \text{ m/s}^2 = 1019,2 \text{ N}$   
 Jadi gaya yang di butuhkan untuk pemotongan = **1019,2 N**

**Perhitungan penampang krupuk**

$A = p \times d = 0,2 \times 0,06 = 0,012 \text{ m}^2$   
 Maka Tegangan gesernya :  
 $Tg = 1019,2 / 0,012 = \mathbf{84933,33 \text{ N/m}^2}$

**Perhitungan Gaya**

Pengungkit adalah salah satu pesawat sederhana yang digunakan untuk mengubah efek atau hasil dari suatu gaya. Hal ini dimungkinkan terjadi dengan adanya sebuah batang ungkit dengan titik tumpu (*fulcrum*), titik gaya (*force*), dan titik beban (*load*) yang divariasikan letaknya. ([www.materi-tik-ptd.blogspot.com](http://www.materi-tik-ptd.blogspot.com))



Gambar 3 : Contoh gambar *toggle*

Rumus pengungkit

$$Wb \times Lb = Fk \times Lk \dots\dots\dots (4)$$

Dimana :

- Wb = berat beban (N)
- Lb = lengan beban (m)
- Fk = Gaya kuasa (N)
- Lk = lengan kuasa (m)

Diketahui :

- W/Berat beban = gaya pemotongan = 1019,2 N
- Lb = 38cm = 0,38m
- Lk1 = 96,5cm = 0,965m
- Lk2 = 20cm = 0,20m
- Lk = 96,5 + 20 = 116,5cm = 1,165m

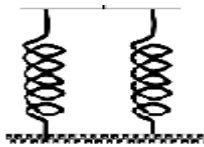
Dicari : F?

$$Fk = \frac{Wb \times Lb}{Lk}$$

$$= \frac{1019,2 \times 0,38}{1,165} = 332,44 \text{ N}$$

Jadi gaya yang di butuhkan untuk menggerakkan *toggle* ialah 332,44 N

**Perhitungan Pegas**



Rumus pegas

$$F = k \cdot x \dots\dots\dots ( )$$

Keterangan :

- F = Gaya (N)
- K = konstanta pegas (N/m)
- X = perubahan panjang pada pegas (m)

Diketahui :

perpanjangan pegas  $x = x_1 + x_2 = 0,23 + 0,23 = 0,46 \text{ m}$

$$F = 493,37 \text{ N}$$

Maka

$$k = F / x$$

$$= 493,37 / 0,46$$

$$= 1072,54 \text{ N/m}$$

Jadi konstanta pegas **1072,54 N/m**

**Waktu Pemotongan**

Dari hasil percobaan terhitung :

- Reload kerupuk lontongan = 6 detik
- Penginjakan sampai terpotong = 4 detik
- Total waktu pemotongan untuk 1 kerupuk lontongan = 6 + 4 = 10 detik

Maka

1 menit = 60 detik / 10 detik = 6 kerupuk lontongan sedang untuk waktu 1 jam = 3600 detik / 10 detik = 360 kerupuk lontongan

Adapun prodes dan cara kerja mesin secara singkat adalah sebagai berikut pisau potong berupa kawat seling dikaitkan pada sisir plat, memanfaatkan *toggle* sebagai penggerak poros di teruskan ke tuas pengungkit untuk menekan PVC. PVC tersebut berfungsi sebagai penekan kerupuk lontongan. Pada bagian bawah pisau potong terdapat wadah untuk menampung kerupuk yang telah terpotong. Dengan memanfaatkan mekanisme *toggle*, mesin ini dapat memotong kerupuk dengan kapasitas 252 kg/jam. Dengan hasil rajangan kerupuk yang banyak dalam waktu yang singkat dan kualitas hasil rajangan yang baik, sehingga produsen kerupuk di Dusun Simorejo Kesambi, Porong Sidoarjo dapat memenuhi kebutuhan pasar.

**4. KESIMPULAN**

1. Mesin dapat memotong kerupuk dengan kapasitas 252 kg/jam
2. Biaya operasional sangat murah dan ramah lingkungan
3. Proses perajangan kerupuk sangat mudah dan aman bagi operator

## 5 . REFERENSI

- [1] Ardhi Satrianto, dan Miftakul Huda, 2008, *Rancang Bangun Mesin Pengiris Adonan Kerupuk Dengan Menggunakan Beban (Bandul) Sebagai Pendorong*, Surabaya, Politeknik SAKTI Surabaya.
- [2] Rangga A. Kedaton,S.Sos, 2008. *Kriuk..kriuk.. Kerupuk*, Bogor, Indobook Citra Media. Jl. Merdeka No. 139.
- [3] Saeful Karim, Ida Kaniawati, Yulia Nurul Fauziah, Wahyu Sopandi, 2008, *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar*, Jakarta, Pusat Perbukuan Derpartemen Pendidikan Nasional.
- [4] Sahirman, M.P. 2005, *Cara Membuat Kerupuk*, Jakarta, PT. Musi Perkasa Utama.
- [5] <http://www.metrotvnews.com/read/tajuk/2012/09/18/1265/Tarif-Dasar-Listrik-Naik-15-Persen/tajuk>. [diakses tanggal 05 Februari 2013, pukul 10:43]
- [6] <http://materi-tik-ptd.blogspot.com/2012/10/apa-itu-pengungkit-tuas.html>. [diakses tanggal 05 Februari 2013, pukul 10:50]
- [7] <http://www.ylki.or.id/menyambut-2013-kenaikan-tarif-dasar-listrik-tdl-vs-inefisiensi-pln.html>. [diakses tanggal 05 Februari 2013, pukul 10:50]