

## Design of a Samier Cracker Dough Molding Machine Semi-Automatic with Roll Cutting Method

### Rancang Bangun Mesin Cetak Adonan Kerupuk Samier Semi-Otomatis dengan Metode Roll Cutting

Abdul Aziz Prasetyo<sup>1</sup>, Ali Akbar<sup>2</sup>, Prantasi Harmi Tjahjanti<sup>3</sup>  
{prasetiyoabdulaziz@gmail.com, aliakbar@umsida.ac.id, prantasiharmi@umsida.ac.id}

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

**Abstract.** *The main obstacle that UMKM SA has is limited production technology which is still manual so that workers take a long time and production results are not good because the thickness of the crackers is uneven and the sizes cannot match. So it is necessary to design a cracker-making machine by making a printing roll tool. The design method uses the manufacturing process method which is based on the cutting process and has a different perspective from the previous thing. Where the researcher analyzes the advantages and disadvantages of the product to be made, has an overview of the product to be made by taking samples of material sources and data from the analysis that has been carried out directly to the resource persons as well as by analyzing the processes that have been carried out. The results of the study are from data analysis of the cracker dough cutting machine with the selected concept, it can be said to be effective with a faster time record in each test, good efficiency and effectiveness of the first tool requires an average time of 03:80 to 01:12 with cracker dough size 46x46x1 totaling 121 pieces.*

**Keywords** - Design; Roll Cutting; Semi Automatic

**Abstrak.** *Kendala utama yang dimiliki oleh UMKM SA adalah terbatasnya teknologi produksi yang mana masih manual sehingga pekerja membutuhkan waktu lama dan hasil produksi kurang baik karena tebal krupuk tidak rata dan ukuran tidak bisa serasi. Sehingga diperlukannya merancang mesin pembuat kerupuk dengan membuat alat roll cetak. Metode rancangan dengan menggunakan metode proses manufaktur yang didasarkan pada proses pemotongan dan mempunyai sudut pandang yang berbeda dari hal yang terdahulu. Dimana peneliti melakukan analisa kekurangan dan kelebihan dari produk yang akan dibuat memiliki gambaran mengenai produk yang akan dibuat dengan pengambilan sampel sumber bahan dan data dari analisa yang telah dilakukan secara langsung kepada para narasumber maupun secara analisa proses yang telah dilakukan. Hasil penelitian adalah dari data analisa mesin pemotong adonan kerupuk dengan konsep yang terpilih, bisa dikatakan efektif dengan catatan waktu yang lebih cepat di setiap pengujiannya, efisiensi dan efektifitas yang baik dari alat yang pertama membutuhkan waktu rata-rata 03:80 menjadi 01:12 dengan ukuran adonan kerupuk 46x46x1 sebanyak 121 keping.*

**Kata Kunci** - Rancang Bangun; Roll Cutting; Semi Otomatis

## I. PENDAHULUAN

Bisnis kecil dan menengah atau yang biasa disebut dengan UMKM memiliki peranan penting dalam membantu perekonomian di Indonesia. Namun, ternyata sektor ini memiliki berbagai permasalahan diantaranya adalah teknologi yang dipakai masih cenderung bersifat tradisional (Tambunan, 2009). Salah satu UMKM yang memiliki kendala terkait dengan terbatasnya teknologi adalah UMKM SA yang memproduksi kerupuk sernier.

Karena permintaan pasar semakin bertambah, pemilik usaha memiliki keinginan untuk meningkatkan jumlah produksinya. Namun terkendala dengan sarana atau alat dalam pembuatan kerupuk yang tergolong tradisional yaitu dengan cara manual. Hal ini menyebabkan pekerja membutuhkan waktu lama dalam prosesnya. Selain itu, hasil dari pembuatan kerupuk secara manual juga masih kurang baik, tebal krupuk tidak rata dan ukuran tidak bisa serasi dan untuk waktu produksi banyak terbuang dan juga menguras tenaga karena masih dengan cara manual.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti ingin merancang mesin pembuat kerupuk yang diharapkan dapat membantu untuk meningkatkan produksi kerupuk. Dalam hal ini, peneliti merancang alat pencetak kerupuk yang masih manual merubah dengan membuat alat roll cetak, yaitu dua tabung roll yg besinggungan, satu tabung roll berbentuk polos dan satu lagi berbentuk motif sesuai ukuran dan tebal kerupuk yang di inginkan. Dimana hasil output dari alat tersebut untuk memperoleh produksi masal dengan bentuk yang sama dengan waktu yang lebih

cepat dari sebelumnya. Dari ini akan di buat desain sampai tahap pengujian bahan dengan harapan memperoleh hasil yg lebih efisien dan melebihi penelitian sebelumnya.

#### A. Motor listrik

Motor listrik termasuk kedalam kategori mesin listrik dinamis dan merupakan sebuah perangkat elektromagnetik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Pada motor listrik tenaga listrik dirubah menjadi tenaga mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan merubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektro magnet.

#### B. Conveyor

Conveyor merupakan teknologi berkembang dan modern saat ini untuk membantu dan mempermudah pekerjaan terutama biasa digunakan pada industri, sistem kerjanya yaitu memindahkan barang dan mengurangi terjadinya kecelakaan pada sebuah industri mempunyai mekanisme dari sistem kerja manual ke otomatis dan mempunyai beberapa item lainnya.



**Gambar 1.** Conveyor

#### C. Mesin roll cetak kerupuk semi otomatis

Mesin roll pada dasarnya digunakan untuk memipihkan suatu benda, dan khususnya di sini untuk memipihkan adonan krupuk dengan luasan yang lebar dan ketebalan yang merata.



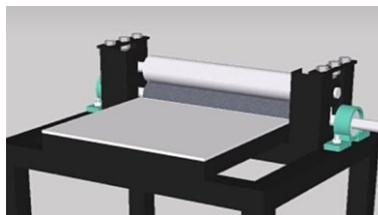
**Gambar 2.** Mesin roll cetak kerupuk semi otomatis

#### D. Loyang ukuran 33x100

Merupakan alat bantu yang terbuat dari mika plastik tebal 1mm dan lebar 33cm di sesuaikan lebar roll, loyang ini akan ikut bersamaan dengan adonan masuk roll cetak. Setelah itu output dari adonan yg telah di roll, akan terbentuk dan langsung menempel langsung di loyang mika ini, dan siap langsung untuk di jemur.

#### E. Bagian meja

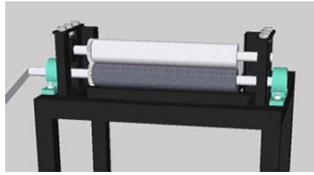
Bagian dimana sebuah balok dengan lebar dan panjang telah di sesuaikan dengan ukuran loyang, ketinggiannya pun harus di sesuaikan dengan ketinggian output roll cetak, di fungsikan untuk tempat dudukan output adonan yang telah di cetak keluar bersamaan dengan loyang.



**Gambar 3.** Bagian Meja

#### F. Roll

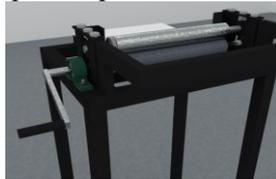
Untuk melakukan proses pemipihan adonan di butuhkan dua roll yang saling bersinggungan, dengan gap sudah di atur sesuai ketebalan loyang. Setelah itu untuk terjadinya proses pemipihan dan pemotongan, memanfaatkan bentuk kontur yang telah di buat di salah satu roll sesuai ukuran kerupuk. Seperti Gambar dibawah 2.6 di bawah.



**Gambar 4.** Roll

### **G. Penyetel gap roll**

Penyetel gap roll pada dasarnya merupakan alat bantu untuk mengadjust gap pada roll atas dan roll bawah, apabila mau menggunakan ketebalan loyang yang berbeda, ini hanya menggunakan mur dan baut yang telah terpasang meja suport, cara kerjanya seperti stoper atau limit.



**Gambar 5.** Penyetel gap roll

### **H. Bagian rangka**

Merupakan bagian dari pondasi mesin, yang konstruksinya harus kuat dan sudah di perhitungkan, bentuk yang sederhana dan kokoh dan harus kuat untuk menahan beban atau bagian mesin yang bergerak, menjalankan roll, pemipihan dan pemotongan adonan. Bahan yang di gunakan untuk membuat konstruksi rangka ini adalah besi hollow 20 x 40 x 1,7 dan 40 x 40 x 1,7.

### **I. Mur dan baut**

Mur merupakan suatu batang yang membentuk alur heliks pada permukaan luar, sedangkan baut adalah pasangan dari mur atau suatu lubang yang mempunyai alur heliks pada permukaan dalam. Mur dan baut berfungsi untuk menggabungkan dua komponen atau lebih, untuk menjadi kesatuan yang memiliki sifat tidak bermanan atau bisa di bongkar dan di pasang lagi.

## **II. METODE**

### **A. Rancangan penelitian**

Rancangan sebuah produk yang dibuat dalam penelitian kali ini merupakan sebuah inovasi yang dimiliki oleh peneliti dan menampung kritik dan saran pemerhati dari sebuah produksi olahan kerupuk yang mempunyai kendala pada salah satu prosesnya, rancangan yang dibuat kali ini untuk menggunakan metode proses manufaktur yang didasarkan pada proses pemotongan dan mempunyai sudut pandang yang berbeda dari hal yang terdahulu.

### **B. Konsep desain**

Dalam sebuah konsep desain inilah yang akan menggunakan satu konsep yang nantinya akan digunakan sebagai referensi yang selanjutnya dengan menggunakan matrik morfologi akan dilakukan pembentukan beberapa alternatif konsep produk yang mungkin akan dikembangkan.

### **C. Desain konsep terpilih**

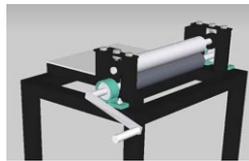
Desain yang telah dianalisa berdasarkan fungsi, material cost, proses manufaktur dan efisiensi assembly yang menjadi pertimbangan untuk membuat alat pemotong kerupuk ini.

### **D. Perhitungan komponen pokok**

Untuk melakukan perencanaan komponen pokok ini ditujukan dalam perencanaan komponen apa saja yang dibutuhkan sebelum proses pembuatan dilakukan. Perencanaan komponen pokok ini meliputi persiapan bahan, persiapan alat yang digunakan untuk menunjang proses pembuatan alat yang akan dirancang dan dibuat.

### **E. Gambar detail**

Setelah sebuah konsep perancangan dan pengembangan dipilih, maka tahap selanjutnya desain gambar detail mesin roll cetak semi otomatis menggunakan bantuan software dibuat untuk dapat direalisasikan pada bagian proses manufaktur per part. Seperti pada gambar dibawah:



**Gambar 6.** Gambar detail

#### F. Manufaktur

Melakukan proses manufaktur untuk mewujudkan mesin pemotong kerupuk dalam bentuk tiga dimensi. Adapun komponen-komponen mesin pemotong kerupuk adalah rangka, motor listrik, pully, sabuk-V, belt-conveyor, roll conveyor, pisau roll, support dudukan pisau, mur dan baut, plat strip, dan handle pisau. Tahap yang terakhir yaitu proses pembuatan dan perakitan, berdasarkan hasil dari mesin pemotong kerupuk memiliki sumber utama penggerak yaitu motor listrik.

#### G. Assembly

Assembly atau biasa dikatakan sebagai proses perakitan dilakukan berdasarkan urutan pemasangan dan penggabungan tiap bagian part dan komponen-komponen mesin.

**Tabel 1.** Urutan Assembly

| Level   | Part               | Material      | Support |
|---------|--------------------|---------------|---------|
| Level 1 | Roll               | Pipa Roll     | Rangka  |
|         |                    | Support Roll  | Rangka  |
| Level 2 | Conveyor atau Meja | Roll coveyor  | Rangka  |
|         |                    | Meja Tatakan  | Rangka  |
| Level 3 | Bagian Penggerak   | Transmis      | Rangka  |
|         |                    | Motor Listrik | Rangka  |

#### H. Cara kerja

Mesin roll cetak semi otomatis ini mempunyai sistem kerja memutar dua unit roll yg telah di hubungkan dengan gear, sehingga putaran dua roll berlawanan,di situlah di manfaatkan untuk memipihkan adonan dengan ketebalan adonan atau gap dua roll tersebut sudah di seting sebelumnya.Tenaga putar mesin ini bersumber pada motor listrik yang putaranya sudah di reduksi dengan gearbok dan bisa pula menggunakan engkol manual. Prinsip kerja mesin ini meroll adonan krupuk,karena ada perbedaan gap pada roll(kontur),disini di manfaatkan menjadikan adonan pipih dan terpotong sekaligus,sesuai ukuran kerupuk yang di tentukan, proses ini berjalan terus menerus,roll memutar memotong adonan sampai panjang loyang yang tersedia.Untuk loyang ikut terroll bersama adonan,adonan yang sudah melewati roll akan berbentuk sesuai ukuran dan menempel langsung pada loyang,dan siap langsung untuk di jemur.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan konsep terpilih pada mesin roll cetak semi otomatis pemotong adonan kerupuk.

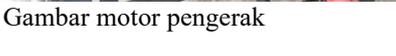
**Tabel 2.** Perbandingan mesin roll cetak semi otomatis

| Kriteria                    | Konsep Terpilih  |
|-----------------------------|--|
| Kemudahan operasi           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mudah dalam pengoperasian karena bisa mode semi otomatis atau manual</li> <li>▪ Menggunakan roll kontur,untuk ketepatan ukuran dimensi krupuk.</li> <li>▪ Di mode semi otomatis,kecepatan pemotongan bisa di disesuaikan sesuai keperluan.</li> </ul> |
| Kemudahan perawatan         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mudah dalam pembersihan alat karena terkena adonan.</li> <li>▪ Mudah dalam pelumasan part,misal bearing dan gear.</li> </ul>  |
| Kemudahan proses manufaktur | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mudah dikerjakan,karena setiap pembuatan part melalui proses permesinan.</li> </ul>   |

- Komponen mudah di dapat ada yang plug and play dan juga ada alat yang perlu sedikit penyesuaian.

Pembuatan dan perancangan mesin ini sangat penting, untuk mendapatkan hasil yang di inginkan dan meminimalisir kesalahan pengerjaan pada proses pembuatan alat. Maka perhitungan rancangan alat pemotong adonan kerupuk menggunakan roll cutting adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.** Komponen Mesin Roll Cutting

| No | Komponen Terpilih   | Keterangan  |
|----|---|---|
| 1  | Gambar roll polos dan kontur<br> | a. Komponen roll kontur terbuat dari pipa stainless 2” dengan dimensi bentuk disesuaikan dengan ukuran krupuk yang di tetapkan.<br>b. Komponen roll polos terbuat dari besi galvanis, masih aman karena roll polos ini tidak bersentuhan langsung dengan bahan makanan. |
| 2  | Gambar bearing UCP<br>           | a. Bearing ini sangat mudah di dapatkan di pasaran<br>b. Terdapat lubang nipple untuk proses perawatan penambahan grees atau pelumas.   |
| 3  | Gambar pengatur gap roll<br>   | Terbuat dari besi siku, plat strip yang sudah terpasang mur dan baut guna untuk pengaturan ketebalan atau gap roll  |
| 4  | Gambar spur gear<br>           | Mudah di dapatkan di pasar online, dengan diameter dan jumlah gigi yang di tentukan   |
| 5  | Gambar dudukan mesin<br>       | a. Terbuat dari pipa hollow<br>b. Meja mesin terbuat dari plat besi 1 mm dan bertumpu pada pipa hollow  |
| 6  | Gambar gear reduksi,<br>       | Terbuat dari beberapa gear yang di mainkan perbandingan rasionya, untuk mendapatkan torsi yang besar  |
| 7  | Gambar motor penggerak<br>     | Dinamo motor dilengkapi dengan pengaturan kecepatan RPM-nya.  |



**Tabel 4.** Estimasi Biaya Bahan Baku

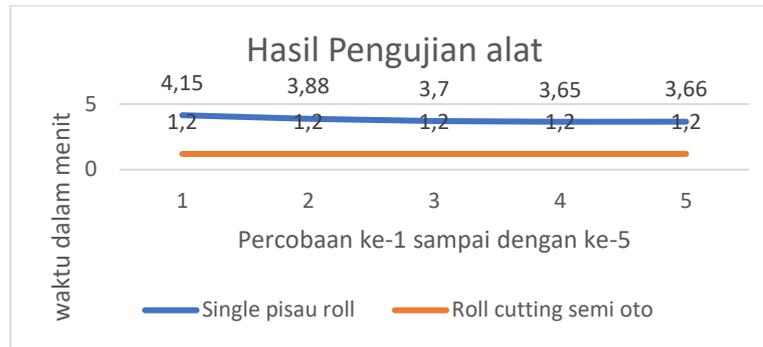
| No | Nama Komponen            | Ukuran              | Jumlah (pcs) | Harga/pcs (Rp) | Harga (Rp) |
|----|--------------------------|---------------------|--------------|----------------|------------|
| 1  | Pipa stainless           | 2inch x 2mm x 330mm | 1pcs         | 120.000        | 120.000    |
|    |                          | 2inch x 1mm x 330mm | 1pcs         | 80.000         | 80.000     |
| 2  | Pipa Galvanis            | 2inch x 1mm x 330mm | 1pcs         | 60.000         | 60.000     |
| 3  | As besi                  | Ø22 x 400mm         | 2pcs         | 40.000         | 40.000     |
| 4  | Gear dan rantai          | Gear 7 step sepeda  | 1pcs         | 23.000         | 23.000     |
|    |                          | Rantai              | 1pcs         | 10.000         | 10.000     |
| 5  | Bearing UCP              | Ø20mm               | 2pcs         | 28.000         | 56.000     |
| 6  | Insert Bearing UC        | Ø20mm               | 2pcs         | 15.000         | 30.000     |
| 7  | Sput Gear                | 55T                 | 2pcs         | 30.000         | 60.000     |
| 8  | Mur dan Baut             | M12 x 60mm          | 6pcs         | 3.000          | 18.000     |
|    |                          | M12 x 30mm          | 4pcs         | 2.000          | 8.000      |
| 9  | Besi Siku dan Plat Strip | 40x40x4mm           | 1pcs         | 25.000         | 25.000     |
|    |                          | 50x5mm              | 1pcs         | 30.000         | 30.000     |
| 10 | Besi hollow              | 20x30               | 1pcs         | 70.000         | 70.000     |
|    |                          | 40x40               | 1pcs         | 10.000         | 10.000     |
|    |                          |                     |              | Total:         | 640.000    |

Data ini kemudian dihitung, disusun untuk mengetahui tingkat keefektifan dan keefisiensian alat yang baru.

**Tabel 5.** Tabel Pengujian

| Uji ke | Alat pengujian        | Hasil (keping) | Pemipihan adonan | Waktu potong | PindahL oyang | Total Waktu(s) |
|--------|-----------------------|----------------|------------------|--------------|---------------|----------------|
| 1      | Single pisau roll     | 121            | 0:40             | 0:59         | 02:30         | 04:09          |
|        | Roll cutting semi oto | 121            |                  | 01:12        |               | 01:12          |
| 2      | Single pisau roll     | 121            | 0:38             | 0:50         | 02:25         | 03:53          |
|        | Roll cutting semi oto | 121            |                  | 01:12        |               | 01:12          |
| 3      | Single pisau roll     | 121            | 0:38             | 0:49         | 02:15         | 03:42          |
|        | Roll cutting semi oto | 121            |                  | 01:12        |               | 01:12          |
| 4      | Single pisau roll     | 121            | 0:35             | 0:49         | 02:15         | 03:39          |
|        | Roll cutting semi oto | 121            |                  | 01:12        |               | 01:12          |
| 5      | Single pisau roll     | 121            | 0:35             | 0:45         | 02:20         | 03:40          |
|        | Roll cutting semi oto | 121            |                  | 01:12        |               | 01:12          |

Sedangkan untuk mengetahui efisensi kinerja roll cutting semi otomatis bisa dilihat dari gambar berikut.



Gambar 7. Grafik Efisiensi Kinerja Roll Cutting Semi Otomatis

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil data rancang bangun mesin cetak adonan krupuk samier semi otomatis dengan metode roll cutting, dapat di simpulkan sebagai berikut:

1. Dari data analisa mesin pemotong adonan krupuk dengan konsep yang terpilih, bisa dikatakan efektif dengan catatan waktu yang lebih cepat di setiap pengujiannya.
2. Perbandingan antara alat yang terdahulu dengan alat yang sekarang sedang dilakukan penelitian, yakni antara pemotong single roll dengan roll cutting semi otomatis, didapat hasil yang signifikan dan sesuai harapan.
3. Perhitungan biaya yang seminimal mungkin dan sudah sesuai fungsi dan kerja alat pemotong adonan krupuk.
4. Efisiensi dan efektifitas yang baik dari alat yang pertama membutuhkan waktu rata-rata 03:80 menjadi 01:12 dengan ukuran adonan krupuk 46x46x1 sebanyak 121 keping.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan Terima Kasih kepada pihak yang turut serta dalam kelancaran terutama kepada Laboran Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

#### REFERENSI

- [1] Riska, 2018 Pengaruh Komposisi Tepung Terigu, Tepung Dangka dan Tepung GT Sagu Terhadap Nilai Gizi dan Kesukaan Biskuit, 2018: Universitas Hassanuddin.
- [2] Lubis, E.S. & Reveny, J., 2012 Pelembab Kulit Alami Dari Sari Jeruk Bali Citrus maxima (Burn) Osbeck, Natural Skin Moisturizer From Pomelo, Juice. *Jurnal of Pharmaceutics and pharmacology*, 1(2), pp.104-111.
- [3] Asih, Farida Tresna. (2016). Pengaruh Laba Aktual terhadap persistensi Laba (Studi Empiris pada Perusahaan manufaktur Makanan dan Minuman yang terdaftar di bursa efek Indonesia tahun 2010-2014.) Prosiding Akuntansi. ISSN : 2460-6561.
- [4] Guntoro, S 2008 Membuat Pakan Ternak Dari Limbah Perkebunan. Cetakan Pertama. PT. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- [5] Wiryosumarto H, Okumura T. 2000 Teknologi Pengelasan Logam: Jakarta. Pradya Paramita.
- [6] Atmaka, Windi & Bambang Sigit. 2010 Kajian Karakteristik Sifat fisiokimia <https://jurnal.uns.ac.id/ilmupangan/article/view/13614/11358>
- [7] Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral. 2005 Blueprint pengelolaan Energi nasional 2005-2025. ESDM Jakarta.