

## RANCANG BANGUN MESIN PENGADUK SAMBAL LINGKUNG UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS PRODUKSI PADA INDUSTRI RUMAH TANGGA

Eko Sulisty<sup>1</sup>, Eko Yudo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Manufaktur Negeri Babel, Sungailiat

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin, Politeknik Manufaktur Negeri Babel, Sungailiat  
Jalan Kawasan Industri Airkantung Sungailiat Bangka 33211  
sulistyoko@gmail.com

### Abstrak

Saat ini pengadukan sambal lingkung/abon ikan yang dilakukan oleh industri rumah tangga di Kecamatan Sungailiat kabupaten Bangka Induk masih dilakukan dengan cara manual. Hasil pengadukan sambal lingkung dengan cara manual mempunyai kerugian yaitu waktu pengadukan sangat lama dan hasil pengadukan tidak merata, terjadinya penggumpalan maupun hangus. Hal ini menyebabkan cacat produksi dan penurunan permintaan sambal lingkung dari konsumen. Untuk mengatasi permasalahan diatas dibuat mesin pengadukan sambal lingkung/abon ikan yang dapat melakukan pengadukan sambal lingkung dengan kapasitas 5-10 kg per proses dengan waktu 1.5-3 jam. Metodologi yang digunakan melakukan survey ke UKM untuk mengetahui cara pengadukan sambal lingkung secara manual, perancangan dan pembuatan mesin sistem pengadukan menggunakan lengan pengaduk pada wadah yang digerakkan dengan motor yang berputar 23 rpm dan pengujian mesin dilakukan dengan mencatat waktu proses pengadukan dan hasil dari pengadukan. Hasil dari pengujian didapatkan mesin dapat pengaduk sambal lingkung sampai 10 kg dalam waktu 3 jam lebih cepat dari pengadukan dengan cara manual yang memerlukan waktu 4,5 jam, sehingga dapat meningkatkan produksi sebesar 50%. Sedangkan hasil pengadukan didapatkan hasil adonan sambal lingkung yang merata, tidak hangus dan tidak menggumpal.

**Kata kunci** : mesin pengaduk, sambal lingkung, abon ikan

### Abstract

*At present time, the stirring of "sambal lingkung" / fish shredded by domestic industry in the Sungailiat, Bangka Induk district is using manual system. The results of stirring "sambal lingkung" by manual have a disadvantage, which is taking a lot of time for stirring and the result of stirring process is uneven, clumping and scorched. This causes production defects and decreases the "sambal lingkung" demand from consumers. To resolve the problems, a stirring machine for "sambal lingkung" / shredded fish was made, it can stir the "sambal lingkung" with a capacity of 5-10 kg per process with 1.5-3 hours. The methodology that used in this paper is survey to Small and Medium Enterprises to find out how to stir the "sambal lingkung" manually, design and manufacture of a stirring system using a stirring arm in a container driven by a rotating motor 23 rpm and the machine's testing is done by recording the stirring process time and the results of stirring. The results of the test showed that the machine can be used for stirring "sambal lingkung" up to 10 kg within 3 hours faster than stirring by manual method which takes 4.5 hours, so it can increase "sambal lingkung" production by 50%. Whereas the results of stirring are evenly mixture of "sambal lingkung", not clumping and not scorched*

**Keywords**: stirring machine, sambal lingkung, shredded fish

## PENDAHULUAN

Kota Sungailiat adalah sebuah kecamatan di Kabupaten Bangka Induk, Propinsi Kepulauan Bangka Belitung dengan luas daerah 147,99 km<sup>2</sup>. Kota Sungailiat di Bangka paling dikenal akan sentra produk makanan olahan ikan. Salah satu diantara produk olahan ikan yang terkenal adalah sambel lingkung atau abon ikan. Sambel lingkung merupakan produk olahan yang sudah cukup dikenal luas oleh masyarakat Bangka. Dewan Standarisasi Nasional (1995) mendefinisikan sambel lingkung atau abon sebagai suatu jenis makanan kering berbentuk khas yang terbuat dari daging yang direbus, disayat-sayat, dibumbui, digoreng dan dipres. Pembuatan sambel lingkung menjadi alternatif pengolahan ikan dalam rangka penganekaragaman produk perikanan dan mengantisipasi melimpahnya tangkapan ikan di masa panen. Produk sambel lingkung dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Sambal lingkung

Sambel lingkung merupakan jenis makanan olahan ikan laut seperti ikan hiu, ikan dencis, ikan ciu, ikan tenggiri dan ikan jambal yang diberi bumbu, diolah dengan cara perebusan dan penggorengan. Produk yang dihasilkan mempunyai bentuk lembut, rasa enak, bau khas, dan mempunyai daya awet yang relatif lama [1]. Sementara menurut Karyono dan Wachid (1982), sambel lingkung atau abon ikan adalah produk olahan hasil perikanan yang dibuat dari daging ikan, melalui kombinasi dari proses penggilingan ikan, penggorengan, pengeringan dengan cara menggoreng, serta penambahan bahan pembantu dan bahan penyedap terhadap daging ikan. Seperti halnya produk sambel lingkung yang terbuat dari daging sapi, sambel lingkung yang terbuat dari olahan ikan sangat cocok pula dikonsumsi sebagai pelengkap makan roti ataupun sebagai lauk-pauk.

Kendala yang dihadapi dalam proses produksi adalah dalam proses pengadukan adonan sambel lingkung masih menggunakan cara manual. Proses pengadukan adonan sambel lingkung dengan cara manual membutuhkan waktu 5-6 jam dengan kapasitas 10 Kg dan membutuhkan tenaga yang sangat besar, karena proses pengadukan adonan dilakukan secara kontinyu dan bila salah dalam proses pengadukan maka produk sambel lingkung yang dihasilkan tidak sempurna atau cacat produksi. Gambar 2 dibawah memperlihatkan mitra dalam melakukan proses pengadukan adonan sambel lingkung yang masih dilakukan secara manual.



Gambar 2. Proses pengadukan adonan sambel lingkung

Dari permasalahan diatas, maka perlu dibuat membuat mesin pengaduk sambel lingkung yang bekerja mengaduk adonan ikan, tepung dan bumbu dengan cepat dengan hasil yang menyatu, didesain dengan bentuk yang portable dan dilengkapi dengan roda sehingga bisa dipindah-pindahkan. Dengan adanya mesin pengaduk adonan sambel lingkung diharapkan sistem produksi sambel lingkung dapat ditingkatkan dan hasil yang diperoleh menjadi lebih baik lagi.

## METODELOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini, tahapan yang dilakukan yaitu : survey data, dan identifikasi permasalahan, pembuatan konsep dan perancangan mesin, proses permesinan dan assembling, uji coba mesin, dan analisis hasil pengujian mesin.

### A. Survey data dan identifikasi permasalahan

Survey data dan identifikasi permasalahan dilakukan dengan wawancara langsung dengan mitra/UKM pembuat sambal lingkung untuk mengidentifikasi proses pengadukan sambel lingkung yang dilakukan mitra. Hasil dari

wawancara ini diharapkan mendapatkan informasi yang diperlukan dalam perancangan mesin yang akan dibuat.

#### B. Pembuatan konsep dan perancangan mesin

Pada tahap ini bertujuan untuk pembuatan konsep dan perancangan mesin yang dilakukan dengan menganalisis konstruksi mesin yang akan dibuat, sehingga dapat diperoleh perancangan mesin yang sesuai dengan pengguna. Adapun perancangan mesin yang akan dibuat memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- Kapasitas mesin pengaduk sambel lingkung 10 kg per proses dengan waktu 3 jam per proses.
- Ukuran mesin yang dibuat : 99 x 70 x 80 cm.
- Pengaduk adonan dan wadah pengaduk menggunakan bahan stainlesssteel.
- Motor penggerak menggunakan motor kapasitas 1PK yang digunakan pada penggerak mesin.
- Bahan mesin yang digunakan:
- Rangka dibuat dari ST 37, profil L, plat 10 mm dan 12mm

Penggambaran dalam perancangan mesin dilakukan dengan software CAD sebagai media bantu dalam perancangan. Setelah proses perancangan mesin, peneliti berdiskusi dengan pengguna apakah sesuai dengan yang diinginkan, jika sesuai dilanjutkan dengan proses pembuatan mesin.

#### C. Pembuatan mesin

Pembuatan mesin dilakukan di bengkel mekanik Politeknik manufaktur Negeri Bangka Belitung. Pengerjaan mesin disesuaikan hasil tahapan perancangan yaitu berupa sketsa atau gambar. Selanjutnya dari gambar tersebut dilakukan proses permesinan dan pengerjaan mesin menggunakan mesin bor, mesin frais, mesin bubut, mesin las, mesin gerinda dan ruang fabrikasi.

#### D. Perakitan mesin

Proses perakitan mesin dilakukan setelah melakukan proses atau tahapan pembuatan bagian-bagian mesin tersebut. Dalam proses ini bagian mesin yang sudah dibuat dirakit sesuai dengan gambar atau sketsa yang telah dibuat sesuai dengan aturan dan fungsinya. Bila tahapan ini telah selesai dilakukan, maka alat atau mesin tersebut sudah bisa diuji coba

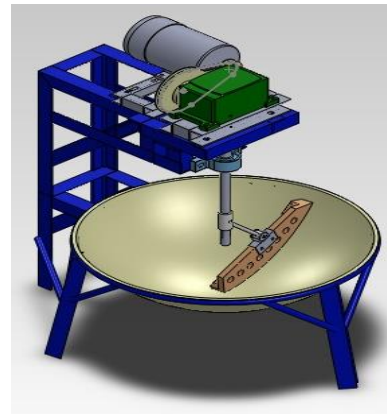
#### E. Pengujian Mesin

Pengujian mesin dimaksudkan untuk menganalisa performa mesin yang sudah dibuat apakah sesuai dengan tujuan yang diharapkan atau belum. Adapun pengujian mesin yang dilakukan adalah:

- Prosentase keseragaman hasil adonan.
- Waktu pengadukan adonan.

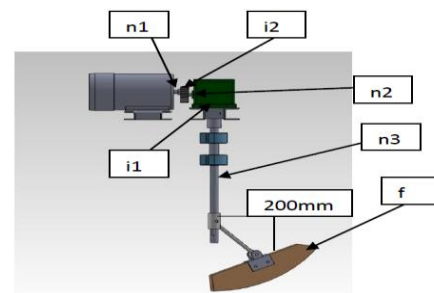
#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsep perancangan mesin pengaduk sambel lingkung yang dibuat adalah sebagai berikut.



Gambar 3. Konsep perancangan mesin pengaduk sambel lingkung

Sedangkan perhitungan elemen mesin dari penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 4. Penggerak motor mesin ke pengaduk

#### A. Perhitungan dan perancangan mesin

##### 1. Putaran Mesin

Massa adonan yang direncanakan 10 kg dengan putaran motor listrik daya sebesar 1 Hp 1400 rpm. Putaran yang diperlukan (rpm) diasumsikan 1 menit = 60 pengadukkan. Sedangkan 1 pengadukkan = 1/3 dari kual = 60 x 1/3 dari kual = 20 rpm.  $n_1 = 1400$  rpm,  $n_2 = n_1$ :  $i$  puli =  $1400 : 2 = 700$  rpm.  $n_3 = n_2 : i$  reducer =  $700 : 30 = 23$  rpm.

##### 2. Perhitungan Diameter Poros

Berdasarkan Gambar 3, perhitungan diameter poros sebagai berikut:

a. Perhitungan Momen Puntir (Mp)

- Momen puntir 1 (Mp1)

$$Mp_1 = 9550 \frac{P}{n_1} = 938 \text{ Nmm}$$

- Momen puntir 2 (Mp2)

$$Mp_2 = Mp_1 \times ip = 938 \text{ Nmm} \times 2 = 1406,9 \text{ Nmm}$$

- Momen puntir 3 (Mp3)

$$Mp_3 = Mp_2 \times i_{reducer} = 1406,9 \times 30 = 42204,5 \text{ Nmm}$$

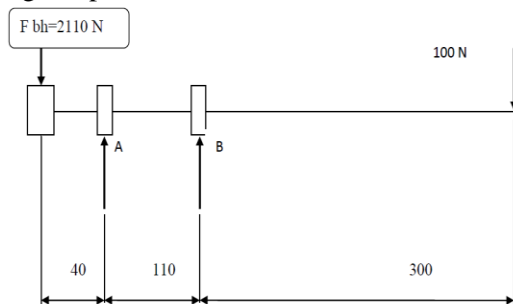
b. Perhitungan gaya pada Bush

Diameter bush = 40 mm

$$F_{bush} = \frac{2 \times Mp_3}{dia_{bush}} = \frac{2 \times 42204,5}{40} = 2110,3 \text{ N}$$

c. Perhitungan Momen Bengkok Maksimum pada Poros (Mbmax)

Perhitungan momen bengkok maksimum pada poros dapat diselesaikan berdasarkan diagram-diagram pada Gambar 5, 6 dan 7 dibawah ini.



Gambar 5. Diagram benda bebas

$$\sum MA = 0$$

$$-F_{BUSH} \cdot 40 - FB \cdot 110 + F \cdot 410 = 0$$

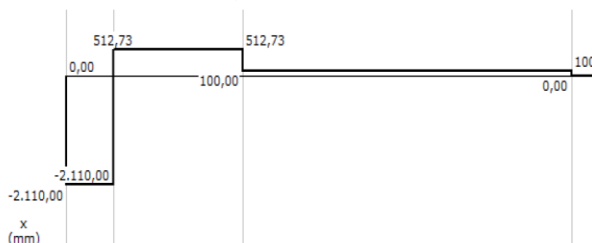
$$FB = \frac{-F_{BUSH} \cdot 40 + F \cdot 410}{110} = 394,5 \text{ N}$$

$$\sum F = 0$$

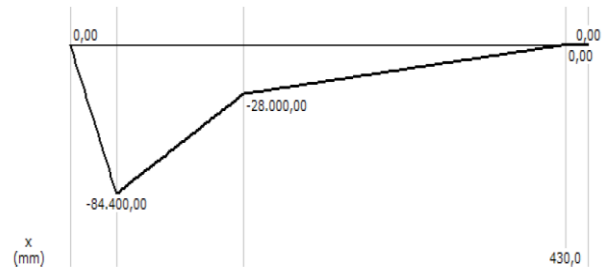
$$F_{BUSH} - FA - FB + F_{pengaduk} = 0$$

$$2110 - FA - (-394,5) + 100 = 0$$

$$FA = 2604,5 \text{ N}$$



Gambar 6. Diagram gaya



Gambar 7. Diagram momen

Berdasarkan diagram momen diatas, maka didapat momen bengkok maksimum (Mbmax) yang terjadi pada poros adalah 84400 Nmm.

d. Momen Gabungan pada Poros (MR)

Data-data yang diperlukan adalah Mbmax = 84400 Nmm, Mp3 = 42204,5 Nmm, dan  $\alpha = 0,73$ .

$$MR = \sqrt{Mb^2 + 0,75 (\alpha \cdot Mp_3)^2} = 88517,1 \text{ Nmm}$$

e. Diameter Poros (d)

Data-data yang diperlukan adalah MR = 223920,4 Nmm, dan  $\sigma_{bij} = 57 \text{ N/mm}^2$

$$d_{poros} = \sqrt[3]{\frac{MR}{0,1 \times \sigma_{bij}}} = \sqrt[3]{\frac{88517,1}{0,1 \times 57}} = 24,9 \text{ mm}$$

f. Perhitungan Sabuk dan Puli

$$n_2 = \frac{1400}{2} = 700 \text{ Rpm}, \quad i = \frac{1400}{700} = 2$$

$$F_c = 1,2, \quad C = 200 \text{ mm}$$

- Penentuan Penampang Sabuk-V

Berdasarkan rpm yang digunakan pada puli, maka penampang sabuk-V yang dipilih adalah tipe A.

- Panjang Keliling Sabuk (L)

Perhitungan panjang keliling sabuk dapat diselesaikan dengan menggunakan rumus:

$$L = 2 \times C + \frac{\pi}{2} (Dp + dp) + \frac{(Dp - dp)^2}{4 \times C}$$

$$L = 2 \times 200 + \frac{\pi}{2} (152 + 76) + \frac{(152 - 76)^2}{4 \times 200} = 765,36 \text{ mm}$$

$$L = 31 \text{ inch} = 787 \text{ mm}$$

- Jarak antara Sumbu Poros Sebenarnya (C)

Perhitungan jarak antara sumbu poros sebenarnya dapat diselesaikan dengan menggunakan rumus:

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8 (Dp - dp)^2}}{8}$$

$$b = 2 \cdot L - (3,14 (Dp + dp))$$

$$b = 2 \times 787 \text{ mm} - (3,14 (156 + 76)) = 845,5 \text{ mm}$$

$$C = \frac{845,5 + \sqrt{(845,5)^2 - 8 (152 - 76)^2}}{8} = 207,9 \text{ mm} \approx 208 \text{ mm}$$

**B. Pembuatan mesin**

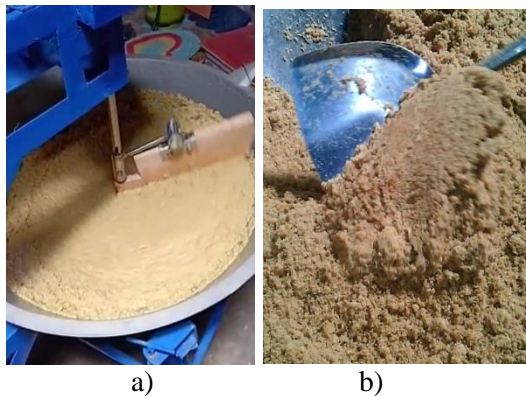
Pembuatan mesin ini menggunakan motor listrik satu fasa sebagai tenaga penggerak untuk proses pemotongan kemplang. Motor yang dipilih memiliki daya sebesar 1 Hp dengan putaran motor 1400 rpm. Dalam uji coba, motor penggerak mampu berfungsi dengan baik dalam berbagai variasi kecepatan dan tidak ada kendala fungsional. Hasil pembuatan akhir mesin sesuai rancangan ditunjukkan pada gambar 8 dibawah.



Gambar 8. Hasil akhir mesin pengaduk sambel lingkung

**C. Pengujian Mesin**

Pengujian mesin dilakukan untuk menguji apakah mesin sudah sesuai dengan tujuan yang diharapkan atau belum. Pengujian dilakukan di bengkel Polman Babel. Pengujian pertama dilakukan untuk menguji kapasitas mesin dan hasil pengadukan. Hasil pengadukan juga dilakukan pengamatan untuk keseragaman hasil pengadukan.



Gambar 9. Pengujian pengadukan sambel lingkung dengan a) menggunakan mesin b) cara manual

Dari hasil pengujian pertama didapatkan data pengujian dalam Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil pengujian pengadukan dan keseragaman hasil pengadukan sambel lingkung

Pengujian	Berat adonan awal (kg)	Hasil pengadukan (kg)	Prosentase keseragaman pengadukan (%)
1	10	4,9	100
2	10	4,8	100
3	10	5,3	100
Rata-rata	10	5	100

Pada Tabel 1 dapat dianalisa kapasitas mesin pengaduk sambel lingkung adalah 10 kg. Dari Tabel pengujian adonan dalam pengujian 10 kg dalam kondisi belum diaduk. Setelah selesai diaduk hasilnya ditimbang dan rata-rata hasilnya 5 kg. Hal ini dikarenakan adonan dibuat kering dengan bantuan pemanasan dari kompor LPG. Sehingga hasilnya sudah sesuai dengan perencanaan.

Sedangkan pengujian keseragaman pengadukan adalah untuk melihat hasil dari pengadukan, apakah hasil dari sambel lingkung yang diaduk merata atau tidak. Jika dibandingkan dengan data pengadukan manual maka pengadukan dengan mesin menghasilkan prosentase keseragaman 100%. Untuk yang manual keseragamannya sekitar 85%.

Untuk pengujian kedua dilakukan untuk menguji waktu pengadukan dan hasilnya dibandingkan dengan cara manual. Hasil pengujian ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian waktu pengadukan mesin sambel lingkung

Pengujian	Berat adonan awal (kg)	Waktu Pengadukan (jam)	
		Cara manual	Dengan Mesin pengaduk
1	10	4,5	3
2	10	4,6	2,9
3	10	4,5	3,1
Rata-rata	10	4,5	3

Pada Tabel 2 dapat dianalisa waktu pengujian untuk adonan 10 kg dengan menggunakan mesin mempunyai rata-rata 3 jam. Sedangkan menggunakan cara manual rata-rata 4,5 jam. Dari hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa pengadukan menggunakan mesin lebih cepat sekitar 50% dari cara manual. Penggunaan mesin dapat mengemati biaya, karena tidak memerlukan banyak orang untuk

pengoperasiannya. Sebaiknya pengadukan manual harus membutuhkan banyak orang dan ongkos biaya untuk produksinya.

### **SIMPULAN DAN SARAN**

Dari hasil uji coba dan analisa data yang didapat, Mesin pengaduk sambel lingkung dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Identifikasi karakteristik mesin pengaduk sambel lingkung dapat mengaduk sambel lingkung sebanyak 10 kg dalam 3 jam atau meningkat lebih dari 50% dan keseragaman hasil pengadukan merata dengan hasil 100%. Dengan pengadukan menggunakan mesin kapasitas produksinya naik dan dapat mengurangi ongkos produksi sehingga keuntungannya meningkat.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Sulistyo E, yudo E. 2014. Rancang Bangun Mesin Pemotong Kemplang. Seminar Nasional Teknologi Terapan (SNTT) 2014 .15-16 Nopember 2014, Yogyakarta,Indonesia. Hal 164-168.
- Sulistyo E, yudo E. 2015. Rancang Bangun Mesin Penggiling Daging Ayam. Seminar Nasional Sains dan Teknologi (SEMNASTEK) 2015 .17-18 Nopember 2015, Jakarta,Indonesia. Hal 1-5
- Partu, 2010. *Rancang Bangun Mesin penggiling daging*, Laporan Akhir Tugas Akhir, Politeknik Manufaktur Timah.
- Suhendra, Wahyudi, Laurensus Lubis, 2010. Rancang Bangun Mesin Pencetak Kerupuk Getas,Laporan Akhir Tugas Akhir,Politeknik Manufaktur Timah.
- Wan Andriansyah, Hamzah, Murdianto, Andi kurnia, 2009. *Rancang Bangun blender bumbu masakan kapasitas 10 kg*, Laporan Akhir Tugas Akhir, Politeknik Manufaktur Timah.
- Randi Felani, Deo Prasetya, Iga Pratama 2012. *Rancang Bangun Mesin Penghancur Kepala Cumi-Cumi*, Laporan Akhir Tugas Akhir, Politeknik Manufaktur Timah.