



Rancang Bangun Mixer Adonan Kerupuk Tipe Horizontal

Design and Development of Horizontal Type Cracker Dough Mixer

Ruri Jalil Jabbar, Shohibul Ihsan*, Pino Gusnedi, Arbi Zuladha

Program Studi Mesin dan Peralatan Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian
Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

* Penulis Korespondensi

Email : shohibulihsanmpp033@gmail.com

Abstrak. Kerupuk ikan termasuk jenis makanan kering bertekstur renyah yang digemari masyarakat luas. Kerupuk terbuat dari bahan-bahan yang mengandung pati cukup tinggi. Dalam proses produksi kerupuk ikan, diperlukan beberapa peralatan salah satunya adalah mixer adonan kerupuk tipe horizontal. Mixer adonan kerupuk tipe horizontal memiliki keunggulan, seperti mudah dalam perawatan dan pengoperasian serta harga jual yang murah dan terjangkau oleh produsen skala menengah dan kecil. Mixer adonan kerupuk tipe horizontal memiliki kapasitas kerja rata-rata 127,3 kg/jam dan break event point 6.010,8 kg/tahun.

Kata kunci : kerupuk, mixer, horizontal

Abstract. Fish crackers is a crispy textured dry food type that is popular in Indonesian community. The ingredients of the cracker containing mostly from starch. In the process of producing fish crackers, some equipment is needed, one of which is a horizontal type cracker dough mixer. Horizontal type cracker dough mixer has advantages, such as easy maintenance and operation as well as selling prices that are cheap and affordable by medium and small scale producers. Horizontal type cracker dough mixer has an average work capacity of 138.5 kg/hour and break event point 6.010,8 kg/year.

Keywords: crackers, mixer, horizontal

Pendahuluan

Kerupuk ikan adalah jenis makanan kering bertekstur renyah yang terbuat dari bahan-bahan yang mengandung pati. Pati sebagai sumber karbohidrat dapat dijumpai dari berbagai jenis tepung, diantaranya tepung tapioka, tepung sagu, tepung beras maupun tepung kanji. Tepung tapioka adalah pati dari umbi singkong yang dikeringkan dan dihaluskan. Tepung tapioka dibuat secara langsung dari singkong segar. Pada proses pembuatan tepung tapioka, tersisa limbah yang masih dapat dimanfaatkan yaitu ampas singkong hasil ekstraksi meskipun hanya sedikit. Ampas tersebut dapat diproses menjadi tepung singkong/kasava. Tepung tapioka mengandung kalori 362,0, protein 0,50 g dan lemak 0,30 g (Suprapti, 2005).

Tahapan dalam pembuatan kerupuk ikan terdiri dari 3 proses utama yaitu yaitu: pencampuran (*mixing*), pencetakan (*printing*), pengukusan (*steaming*), pengeringan (*drying*), dan penggorengan (*frying*). Tahapan pengadukan merupakan merupakan kegiatan yang sangat penting

dalam proses produksi kerupuk ikan, tahapan ini sangat menentukan kualitas kerupuk ikan. Proses pengadukan masih banyak menggunakan cara tradisional yaitu menggunakan tenaga manusia. Cara ini membutuhkan tenaga yang besar sehingga banyak produsen kerupuk melakukan pengadukan dengan cara menginjak-injak adonan dengan kaki. Cara seperti ini kurang bersih dan dapat menurunkan selera dan minat beli konsumen jika dilihat atau diketahui oleh konsumen.

Beberapa produsen sudah mengganti cara tradisional dengan menggunakan *mixer*. Penggunaan *mixer* dapat meningkatkan kapasitas produksi, meningkat kualitas adonan dan menurunkan biaya operasional. *Mixer* yang banyak beredar di pasaran saat ini masih memiliki banyak kelemahan diantaranya: sulit dalam perawatan, sulit pengoperasian dan harga *mixer* yang mahal bagi produsen kecil dan menengah. Berdasarkan kelemahan tersebut, pada penelitian ini merancang dan membuat *mixer* adonan kerupuk tipe horizontal. *Mixer* adonan kerupuk tipe horizontal ini diharapkan mempunyai harga yang terjangkau oleh produsen skala menengah dan kecil. *Mixer* ini juga diharapkan mudah dalam perawatan dan pengoperasian sehingga mampu digunakan oleh siapa saja.

Cara kerja *mixer* pengaduk adonan kerupuk adalah dimulai dari putaran motor listrik 2 hp ditransmisikan ke *speed reducer (gear box)* melalui bantuan *pulley* dan sabuk *V*. *Speed reducer (gear box)* meneruskan putaran melalui rantai ke poros pengaduk pertama, diujung poros pengaduk pertama dipasang roda gigi yang berdiameter 14 cm untuk menghubungkan putaran ke poros pengaduk kedua, diujung poros pengaduk kedua dipasang juga roda gigi berdiameter 14 cm, dan di atas roda gigi berdiameter 14 cm dipasang roda gigi berdiameter 6 cm sebanyak 2 buah untuk menghubungkan putaran ke poros pengaduk kedua sekaligus merubah arah putaran.

Bahan dan Metode

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada pembuatan *mixer* adonan kerupuk tipe horizontal dapat dilihat pada Tabel 1.

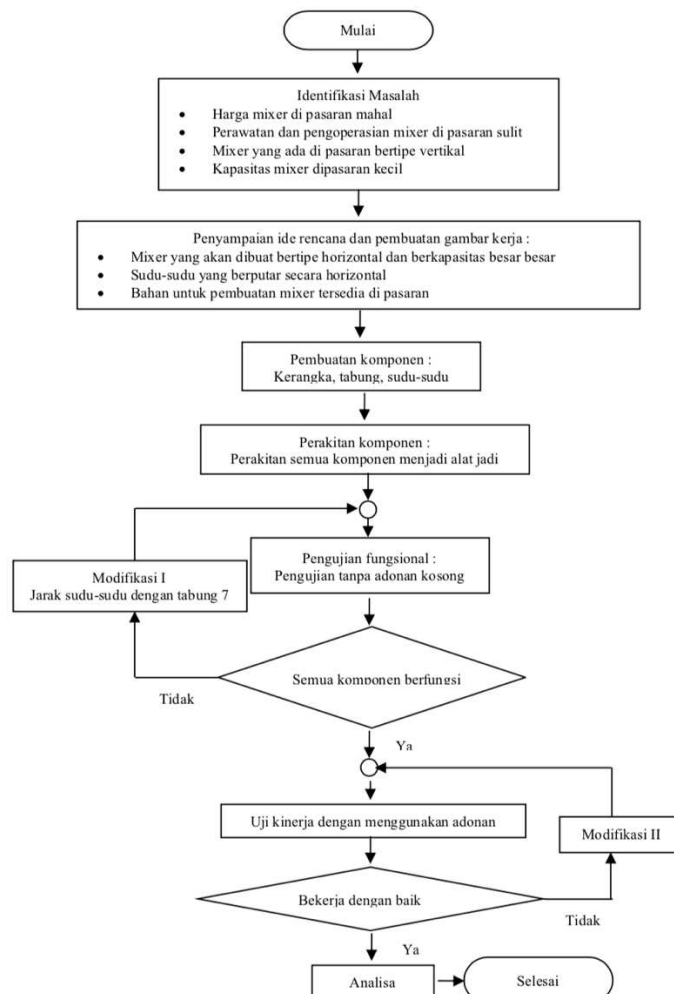
Tabel 1. Bahan-bahan dalam pembuatan *mixer* pengaduk adonan kerupuk

No.	Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	Motor listrik	2 Hp, 1 fasa	1 Unit
2	Speed reducer		1 Unit
3	Oli speed reducer	SAE 90	½ Liter
4	Roda gigi	Ø 14 cm	2 Unit
5	Roda gigi	Ø 6 cm	2 Unit
6	Gigi tarik motor depan	Ø 8 cm	1 Unit
7	Gigi tarik motor belakang	Ø 19 cm	1 Unit
8	Rantai motor	112 L	1 Unit
9	Pully	Ø 8 cm	2 Unit

10	Belt	B34	1 Unit
11	Bearing UCP	Ø 1 inchi	6 Unit
12	Besi pipa stainless	Ø 1 inchi	½ Batang
13	Besi pipa stainless	Ø ¾ inchi	½ Batang
14	Plat aluminium	Tebal 1,5 mm	2 Lembar
15	Besi poros	Ø 1 inchi	85 cm
16	Besi strip	20 mm, tebal 2 mm	½ Batang
17	Besi pipa	Ø ¾ inchi	80 cm
18	Besi siku	4 cm, tebal 4 mm	3 Batang
19	Elektroda	NK 2,6-68 E6013	¼
20	Baut dan mur	Ø 12 mm	25 pasang
21	Baut dan mur	Ø 8mm	4 pasang
22	Baut dan mur	Ø 6m	1 pasang
23	Paku tembak	Ø 5 mm	50 Buah
24	Lem silikon		6 Buah
25	Cat Semprot hitam	300 cc	2 Kaleng

Metode Pelaksanaan

Diagram Alir proses pembuatan *mixer* pengaduk kerupuk tipe horizontal dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan mixer adonan kerupuk

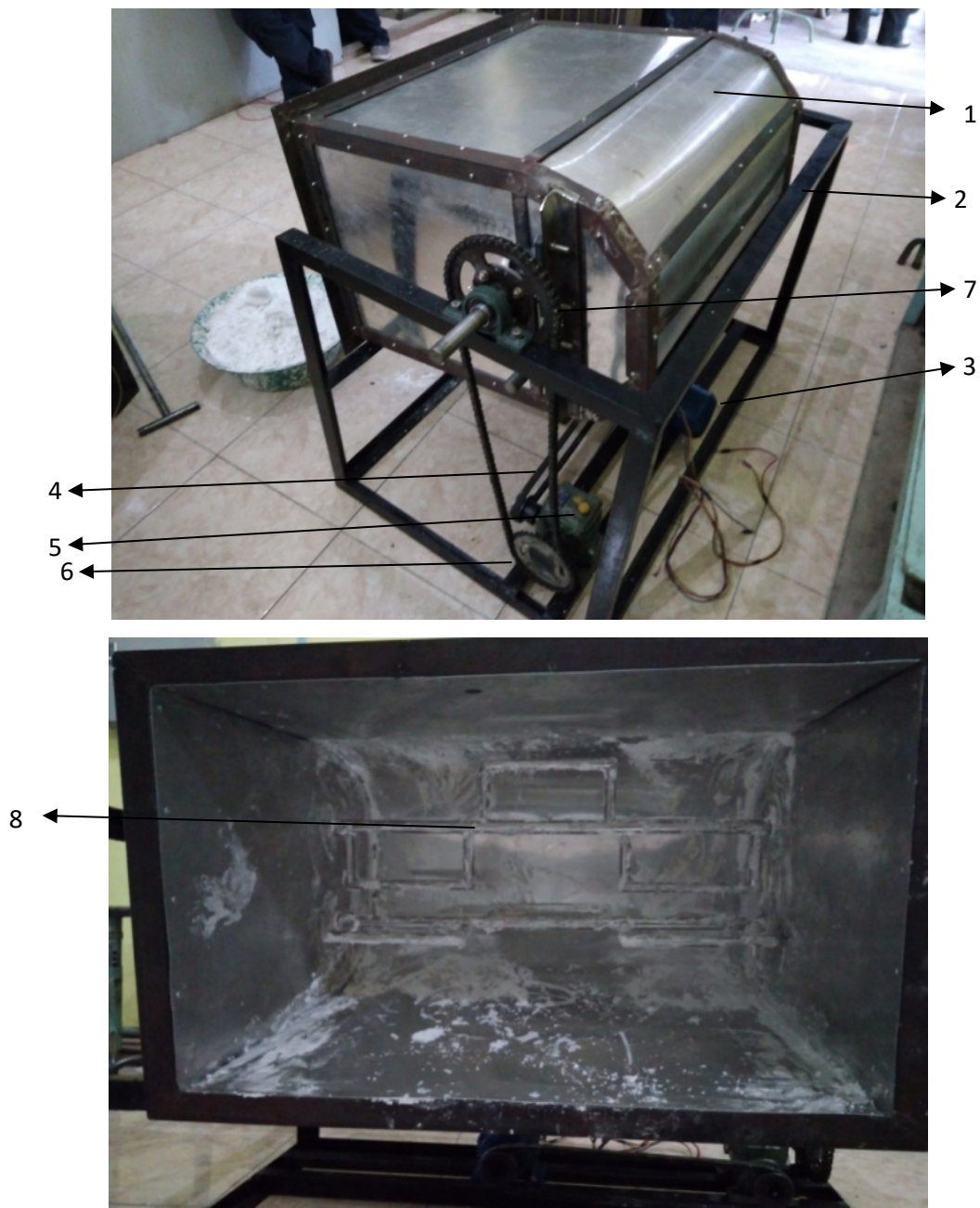
Rancangan Alat

Rancangan mixer adonan kerupuk tipe horizontal terdiri dari tiga komponen utama yaitu: kerangka, tabung pengaduk dan sudu-sudu. Kerangka berukuran terbuat dari besi siku berukuran panjang 120 cm, lebar 80 cm dan tinggi 80 cm. Tabung pengaduk berbentuk U terbuat dari plat aluminium yang diberi rangka dari besi siku dengan ukuran panjang 95 cm, lebar 65 cm dan tinggi 80 cm. Sudu-sudu berukuran panjang 90 cm terdapat 3 lengan pengaduk dengan lebar 15 cm, panjang 34 cm dan jarak antar lengan 2,5 cm.

Hasil dan Pembahasan

Mixer Pengaduk Adonan Kerupuk

Bagian-bagian dari mixer pengaduk adonan kerupuk dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagian-bagian mixer pengaduk adonan kerupuk

Keterangan:

1. Tabung pengaduk
Berfungsi sebagai tempat mengaduk adonan kerupuk.
2. Kerangka
Berfungsi sebagai penyangga atau penopang semua komponen mixer.
3. Motor listrik
Berfungsi sebagai sumber tenaga penggerak.
4. *Belt pulley*
Berfungsi untuk meneruskan putaran yang dihasilkan motor listrik ke *speed reducer*.
5. *Speed reducer*
Berfungsi untuk memperlambat putaran yang dihasilkan oleh motor listrik.
6. Gear sepeda motor
Berguna untuk meneruskan daya putaran dari *speed reducer* ke sudu-sudu pengaduk pertama yang dihubungkan dengan rantai.
7. Roda gigi
Berfungsi untuk menghubungkan daya dari sudu-sudu pertama ke sudu-sudu kedua.
8. Sudu-sudu
Berfungsi sebagai pengaduk adonan kerupuk supaya kalis.

Spesifikasi Alat

Spesifikasi mixer pengaduk adonan kerupuk secara horizontal adalah :

Panjang alat	: 120 cm
Lebar alat	: 80 cm
Tinggi alat	: 130 cm
Rotasi tabung	: 90 ⁰
Volume tabung	: 0,298 m ³
RPM sudu-sudu pengaduk	: 54,375 rpm
Daya motor	: 2 HP

Uji Kerja Alat

Uji kinerja serupa telah diterap pada mesin pengaduk oleh Irwan *et al*, (2015). Pengujian pengadukan adonan kerupuk menggunakan tenaga manusia (manual) diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian alat secara manual.

No	Adonan basah (Kg)	Tepung (Kg)	Waktu (menit)	Kualitas kalis
----	-------------------	-------------	---------------	----------------

1.	2,5	11,5	15	Kalis sempurna
2.	2,5	11,5	14,9	Kalis sempurna
3.	2,5	11,5	15,1	Kalis sempurna
Rata-Rata	2,5	11,5	15	Kalis sempurna

Pengujian pengadukan adonan kerupuk menggunakan tenaga manusia (manual) pada hasil 14 kg adonan (2,5 kg adonan basah + 11,5 kg tepung) menghabiskan 15 menit. Jadi dapat kapasitas alatnya adalah:

Kapasitas alat

$$C = \frac{\text{adonan kalis (Kg)}}{\text{waktu total (jam)}} = \frac{14 \text{ kg}}{15 \text{ menit}} \times 60 = 56 \text{ kg/jam}$$

Pengujian pengadukan adonan kerupuk menggunakan mixer adonan kerupuk tipe horizontal diperoleh hasil pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian alat dengan mixer

No	Adonan basah (Kg)	Tepung (Kg)	Waktu (menit)	Kualitas kalis
1.	5	23	13,5	Kalis tidak merata
2.	5	23	14,2	Kalis tidak merata
3.	5	23	12,3	Kalis tidak merata
Rata-Rata	5	23	13,2	Kalis tidak merata

Pengujian pengadukan adonan dengan mixer adonan kerupuk tipe horizontal sebanyak 28 kg (5 kg adonan basah + 23 kg tepung) dilakukan selama 13,2 menit. Didapat kapasitas alatnya adalah:

Kapasitas alat :

$$C = \frac{\text{adonan kalis (Kg)}}{\text{waktu total (jam)}} = \frac{28 \text{ kg}}{13,2 \text{ menit}} \times 60 = 127,3 \text{ kg/jam}$$

-Kecepatan putaran sudu-sudu pengaduk dicari sabagai berikut:

RPM motor listrik : 1450 rpm

Ratio *speed reducer* : 1 : 20

Ratio gigi tarik sepeda motor : 4 : 3

-RPM output *speed reducer* (*gear box*)

$$= \frac{\text{RPM motor listrik}}{\text{ratio speed reducer}} = \frac{1450}{20} = 72,5 \text{ rpm}$$

- RPM input sudu-sudu pengaduk

$$= \frac{\text{Rpm output speed reducer}}{\text{ratio gigi tarik motor}} = 54,375 \text{ rpm}$$

- Torsi pada motor listrik

$$\tau = \frac{P}{2 \times \pi \times (\text{RPMporos} / 60)} = \frac{1492}{2 \times 3,14 \times 1450/60} = \frac{1492}{2 \times 3,14 \times 24,16} = \frac{1492}{151,72} = 9,834 \text{ Nm}$$

- Torsi pada sudu-sudu pengaduk

$$\tau = \frac{P}{2 \times \pi \times (\text{RPM sudu} - \text{sudu} / 60)} = \frac{1492}{2 \times 3,14 \times 54,375 / 60} = \frac{1492}{2 \times 3,14 \times 0,90625} = \frac{1492}{5,7125} = 261,181 \text{ Nm}$$

Analisa Biaya Pembuatan Alat

Analisa biaya yang serupa telah diterapkan pada penelitian Womsiwor *et al*, (2018) dan Baskara *et al*, (2018). Biaya yang dikeluarkan untuk pembuatan mixer pengaduk adonan kerupuk ini meliputi biaya sewa bengkel, biaya bahan, dan biaya tenaga kerja dengan rincian :

Biaya sewa bengkel

merupakan biaya yang dikeluarkan untuk sewa bengkel dan peralatan sewaktu proses pengerjaan mixer adalah Rp 510.000.

Biaya bahan habis pakai

Biaya ini adalah biaya yang dikeluarkan untuk membeli semua bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan mixer adalah Rp 5.010.000, jadi total keseluruhan yaitu Rp 5.520.000.

Biaya tenaga kerja

Biaya tenaga kerja yang digunakan untuk membuat mixer adonan kerupuk tipe horizontal dapat dihitung sebagai berikut:

Upah tenaga kerja : Rp. 80.000,-/Hari

Jumlah tenaga : 4 Orang

Total biaya tenaga kerja= Jumlah hari * Upah/hari * Jumlah tenaga kerja

= 6 hari * Rp. 100.000,-/Hari * 4 Orang

= Rp. 2.400.000,-

Total biaya pembuatan mixer adonan kerupuk tipe horizontal adalah :

Total biaya = Biaya bahan + Biaya sewa peralatan + Biaya tenaga kerja

= 5.010.000,- + Rp. 510.000,- + Rp. 2.400.000,- = Rp. 7.920.000,-

Harga jual mixer adonan kerupuk tipe horizontal adalah :

Laba yang diinginkan = 15% dari total biaya

= 15% . Rp. 7.920.000,- = Rp. 1.188.000,-

Jadi total harga jual = Total Biaya + Laba yang diinginkan

= Rp. 7.920.000,- + Rp. 1.188.000,- = Rp. 9.108.000,-

Analisa Biaya Operasional Alat

Dalam analisa biaya operasional mixer adonan kerupuk tipe horizontal ini diasumsikan sebagai berikut:

Harga jual (P) = Rp. 9.108.000,-

Jumlah jam kerja/hari = 8 jam/hari

Perkiraan umur mesin (N)	= 5 Tahun
Suku bunga/tahun (I)	= 12% / Tahun
Harga akhir (S)	= 10% x P
Upah operator	= Rp. 80.000/Hari
Jumlah operator	= 1 Orang
Jumlah hari kerja/tahun	= 264 hari/tahun
Jumlah jam kerja/tahun (X)	= 2.112 jam/tahun
Upah/Sewa alat (R)	= Rp. 500,-/jam
Kapasitas alat (C)	= 127,3 kg/jam

Biaya tetap

$$a. \text{ Biaya penyusutan (D)} = \frac{P-S}{N}$$

$$S = 10\% \times P = 10\% \times \text{Rp. } 9.108.000,- = \text{Rp. } 910.800,-$$

$$D = \frac{\text{Rp. } 9.108.000,- - \text{Rp. } 910.800,-}{5 \text{ tahun}} = \text{Rp. } 1.639.440 / \text{tahun}$$

$$b. \text{ Bunga modal (I)} = \frac{i(P)(N + I)}{2n}$$

$$= \frac{12\% / \text{tahun} (\text{Rp. } 9.108.000,-) (5 + 1)}{2 \times 5 \text{ tahun}} = \text{Rp. } 655.776 / \text{tahun}$$

c. Biaya gudang (G)

$$G = 1\% \times \text{Harga awal (P)} = 1\% \times \text{Rp } 9.108.000 = \text{Rp } 91.080./\text{tahun}$$

Total keseluruhan biaya tetap (BT) adalah :

BT = Biaya penyusutan + Bunga modal + Biaya gudang

$$= \text{Rp. } 1.639.440/\text{tahun} + \text{Rp. } 655.776/\text{tahun} + \text{Rp } 91.080/\text{tahun}$$

$$= \text{Rp. } 2.386.296 / \text{tahun}$$

Biaya tidak tetap

a. Upah operator

$$= \frac{\text{upah (Rp)}/\text{hari} \times \text{jumlah operator}}{\text{jam kerja}/\text{hari}}$$

$$= \frac{\text{Rp. } 80.000/\text{hari} \times 1}{8 \text{ jam}/\text{hari}} = \text{Rp. } 10.000/\text{jam}$$

Biaya perawatan

$$= \frac{1,2\% \times (P - S)}{100 \text{ jam}}$$

$$= \frac{1,2\% \times (\text{Rp. } 9.108.000,- - \text{Rp. } 910.800,-)}{100 \text{ jam}} = \text{Rp. } 983,664/\text{jam}$$

Biaya listrik

$$= \text{daya motor} \times \text{harga listrik} = 1,4914 \text{ Kw} \times \text{Rp } 1.427,28 / \text{Kwh} = \text{Rp } 2.128,64/\text{jam}$$

Total keseluruhan biaya tidak tetap (BTT)

$$\text{BTT} = \text{Upah operator} + \text{Biaya perawatan} + \text{Biaya listrik}$$

$$= \text{Rp. } 10.000/\text{jam} + \text{Rp. } 983,664/\text{jam} + 2.128,64/\text{jam} = \text{Rp. } 13.112 /\text{jam}$$

Biaya pokok

$$\text{BP} = \frac{\text{BT} / X + \text{BTT}}{C}$$

$$= \frac{\text{Rp. } 2.386.296/\text{tahun} / 2.112 \text{ jam}/\text{tahun} + \text{Rp. } 13.112 /\text{jam}}{127,3 \text{ kg}/\text{jam}} = \text{Rp. } 112 /\text{kg}$$

Break Event Point (BEP) pengoperasionalan alat

$$\text{BEP} = \frac{\text{BT}}{\text{R} - \left(\frac{\text{BTT}}{C}\right)}$$

$$= \frac{\text{Rp. } 2.386.296/\text{tahun}}{\text{Rp. } 500/\text{kg} - \text{Rp. } \frac{13.112/\text{jam}}{127,3 \text{ kg}/\text{jam}}} = 6.010,8 \text{ kg}/\text{tahun}$$

Kesimpulan

Mixer adonan kerupuk tipe horizontal dapat mempermudah pengadukan adonan kerupuk dalam skala besar dan meringankan beban kerja. Mixer adonan kerupuk tipe horizontal berkapasitas kerja 127,3 kg/jam. Analisa ekonomi mixer adonan kerupuk tipe horizontal diperoleh biaya tetap Rp. 2.386.296 /tahun, biaya tidak tetap Rp. 13.112 /jam, biaya pokok pengoperasian mesin Rp. 112 /kg dan *break event point* 6.010,8 kg/tahun.

Daftar Pustaka

- Anas, I. & Novita S. A. (2016). Buku Kerja Praktek Mahasiswa (BKPM) Ekonomi Teknik. Payakumbuh : Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.
- Baskara, I., Putera, P., Sari, I. H., Saputra, A., Ardianto, E. E., Darwisman, R., & Ardianto, R. (2018). Rancang Bangun Mesin Pengiris Bawang Merah Tipe Vertikal. *Agroteknika*, 1(1), 39-50. <https://doi.org/10.32530/agtk.v1i1.21>
- Djinis, M. E. & Putera, P. (2016). Buku kerja Praktek Mahasiswa (BKPM) Daya Bidang Pertanian. Payakumbuh : Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.
- Fitzgerald A.E., Kingsley, C., Umans S. D. & Achyanto, D. (1997). Mesin-Mesin Listrik. Jakarta : Erlangga.
- Irwan, A., Syafri, E., Evawati, E., & Putera, P. (2015). Pembuatan dan Uji Kinerja Mesin Pengaduk Adonan Gelamai untuk Peningkatan Produksi Gelamai. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 19 (1), 46-50.
- Koswara, S. (2009). Pengolahan aneka kerupuk. Dalam ebookpangan.com

- Sugianto. (2013). *Pengujian Mesin Pengaduk Adonan Kerupuk*. Bandar Lampung : Universitas Lampung.
- Suprapti, L. (2005). *Teknologi Pengolahan Tepung Tapioka dan Pemanfaatannya*. Jakarta : Gramedia Pustaka.
- Womsiwor, O., Nurmaini, N., Zikri, A., Hendra, H., Amrizal, A., Yudistira, Y., & Batubara, F. (2018). Rancang Bangun Mesin Pengupas Dan Pencuci Singkong Tipe Horizontal. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 2(2), 11-19. <https://doi.org/10.32530/jaast.v2i2.40>