

**PERANCANGAN ALAT SANGRAI DALAM PEMBUATAN
EMPING MELINJO MENGGUNAKAN PENDEKATAN
BENCHMARKING**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik**

Oleh:

ADITYA YUDHA PRASETYA

D 600 130 082

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERANCANGAN ALAT SANGRAI DALAM PEMBUATAN EMPING
MELINJO MENGGUNAKAN PENDEKATAN BENCHMARKING**

PUBLIKASI ILMIAH

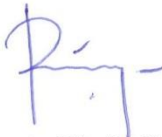
Oleh:

Aditya Yudha Prasetya

D 600 130 082

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing



Ratnanto Fitriadi ST, MT.

NIK. 889

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN ALAT SANGRAI DALAM PEMBUATAN EMPING MELINJO MENGGUNAKAN PENDEKATAN BENCHMARKING

Oleh:

Aditya Yudha Prasetya

D 600 130 082

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari ...Kamis..., 7 Februari 2019

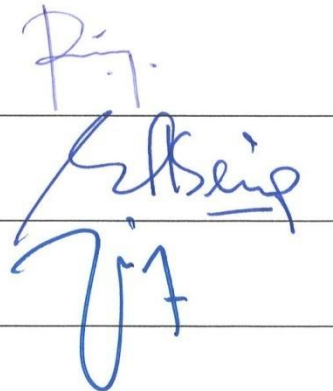
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

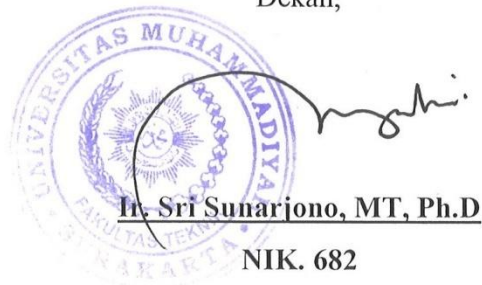
Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ratnanto Fitriadi, ST, MT
(Ketua)
2. Eko Setiawan, ST, MT, Ph.D
(Anggota)
3. Much. Djunaidi, ST, MT
(Anggota)



Dekan,


Dr. Sri Sunarjono, MT, Ph.D
NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 14 Februari 2019

Penulis



ADITYA YUDHA PRASETYA

D600130082

PERANCANGAN ALAT SANGRAI DALAM PEMBUATAN EMPING MELINJO MENGGUNAKAN PENDEKATAN BENCHMARKING

Abstrak

Perancangan alat sangrai melinjo dapat dilakukan sebagai sebuah inovasi untuk meningkatkan produksi emping di UMKM emping melinjo di rumah bapak Suparno yang beralamat di Windan RT 01 / RW 09, Makam Haji, Kec. Kartosuro, Kab. Sukoharjo, Jawa Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat sangrai melinjo yang berguna untuk membantu proses penggorengan melinjo sebagai bahan utama pembuatan emping dan menganalisis kelayakan biaya pembuatan alat sangrai melinjo. Pembuatan alat sangrai melinjo ini dilakukan dengan metode benchmarking dengan tiga jenis alat sangrai kopi yaitu: 1) Mesin sangrai kopi, 2) Alat sangrai kopi portable, 3) Alat sangrai kopi dengan pedal pemutar. Manfaat dari hasil penggunaan alat sangrai melinjo antara lain produksi emping dapat meningkat dari 4 kg per hari menjadi 8 kg per hari, waktu sangrai per kg dari 73 menit menjadi 33 menit, dan penggunaan bahan bakar gas dari 6 tabung per bulan menjadi 4 tabung per bulan. Kapasitas maksimal alat sangrai melinjo adalah 1,5 kg melinjo. Berdasarkan tabel harga pokok produksi harga alat sangrai melinjo adalah Rp 517.000,- dengan payback period dari investasi tersebut adalah satu bulan enam hari dan untuk mencapai break even point perlu memproduksi 2,4 kg emping melinjo.

Kata kunci: Perancangan alat, Benchmarking, Alat Sangrai Melinjo

Abstract

The design of the melinjo roaster can be done as an innovation to increase the production of chips in UMKM emping melinjo house, Mr. Suparno, having his address at Windan RT 01 / RW 09, Makam Haji, Kec. Kartosuro, Kab. Sukoharjo, Central Java. This study aims to make a melinjo roaster that is useful for helping the melinjo frying process as the main ingredient in making melinjo chips and analyzing the feasibility of making melinjo roaster. Making melinjo roaster is done by benchmarking with three types of coffee roaster, namely: 1) Coffee roaster machine, 2) Portable coffee roaster, 3) Coffee roaster with rotary lever. The benefits of using melinjo roaster include chips production which can increase from 4 kg per day to 6 kg per day, roasting time per kg from 73 minutes to 33 minutes, and use of gas fuel from 6 tubes per month to 4 tubes per month. The maximum capacity of melinjo roaster is 1.5 kg melinjo. The payback period of the investment is one month and six days and to reach the break even point must produce 2.4 kg of melinjo chips.

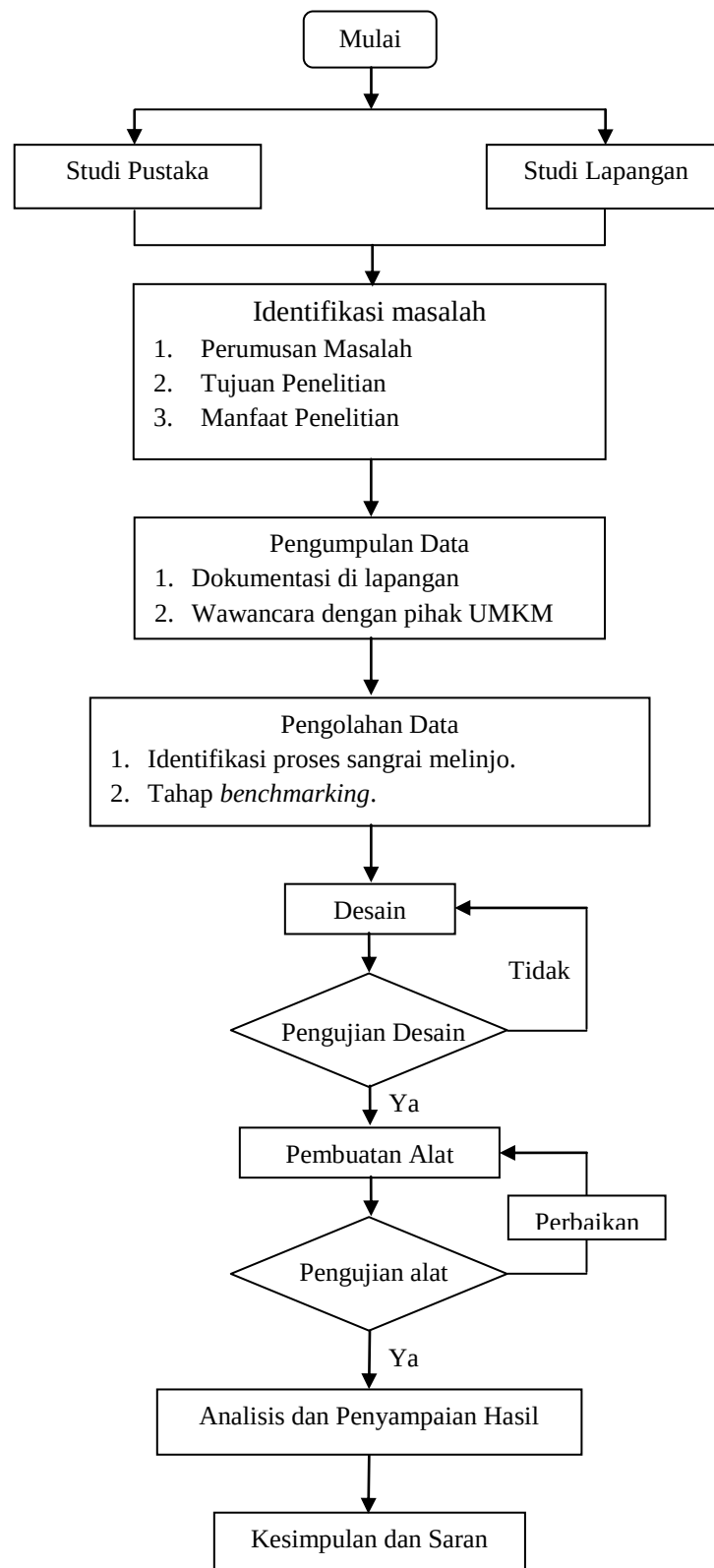
Keyword: Tool design, Benchmarking, Melinjo Roaster

1. PENDAHULUAN

Jawa Tengah khususnya di Surakarta adalah pasar yang baik untuk pemasaran emping. Bahan pembuat emping sendiri yaitu melinjo dengan mudah didapatkan dari berbagai daerah di Jawa Tengah. Selain mudahnya mencari bahan baku, masyarakat Jawa Tengah khususnya Surakarta dan sekitarnya sudah sangat familiar dengan rasa melinjo sehingga melinjo dijadikan tambahan dari masakan sehari-hari. Salah satu UMKM yang membutuhkan suatu inovasi dalam produksinya adalah industri emping melinjo di daerah Makam Haji, Sukoharjo, Jawa Tengah. Produksi emping melinjo di tempat ini masih menggunakan cara yang tradisional dari penggorengan melinjo dengan media pasir yang menggunakan wajan dan kompor ukuran kecil, hingga pembentukan emping yang dilakukan secara manual dengan cara ditumbuk. Cara yang sederhana tersebut tentunya menjadi kendala pelaku usaha emping untuk memproduksi emping secara lebih efisien. Inovasi dapat dilakukan untuk memudahkan dalam proses produksi emping melinjo khususnya pada proses penggorengannya. Alat yang diperlukan dalam proses ini adalah alat sangrai melinjo yang mampu memproduksi lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan penggorengan dengan cara sebelumnya. Alat sangrai melinjo ini dapat dibuat dengan mencontoh prinsip kerja alat sangrai kopi dengan penyederhanaan sedemikian rupa sehingga sesuai dengan kebutuhan UKM ini. Alat ini diharapkan akan menggoreng lebih banyak melinjo dibandingkan dengan digoreng secara manual. Selain alat yang diciptakan ini akan lebih efektif dan efisien diharapkan juga alat ini tetap terjangkau untuk UKM emping melinjo. Tujuan *benchmarking* adalah untuk menemukan kunci kelebihan dari suatu produk unggul atau memiliki nilai lebih yang dijadikan target *benchmark* kemudian mengadaptasi dan memperbaikinya.

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di UMKM emping melinjo rumah bapak Suparno yang beralamat di Windan RT 01 / RW 09, Makam Haji, Kec. Kartosuro, Kab. Sukoharjo, Jawa Tengah.



Gambar 1 Tahapan Metode Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi Proses Sangrai Melinjo

Berdasarkan proses sangrai melinjo yang digunakan sekarang, berikut ini proses sangrai melinjo yang ada di UMKM:

1) Menyiapkan Biji Melinjo

Pemilik UKM mendapatkan melinjo dari membeli dari penjual melinjo yang sudah dikupas dari kulit luarnya dan bijinya sudah kering.

2) Melakukan Pemanasan Pasir

Pasir yang digunakan bisa pasir apa saja namun biasanya adalah pasir batu yang telah disaring dan memerlukan waktu hingga sekitar 10 menit.

3) Melakukan Sangrai Melinjo

Setelah pasir cukup panas sedikit demi sedikit rata-rata dalam sekali menyangrai memasukkan sebanyak 630 gram melinjo. Proses sangrai dilakukan dengan mengaduk melinjo dengan pasir panas.

3.2 Tahap *Benchmarking*

1) Pemilihan Produk Sangrai Kopi.

Berikut ini adalah hasil pemilihan produk sangrai kopi untuk di-*benchmark* yang dianggap memiliki kelebihan masing-masing.

a. Mesin sangrai kopi.

Mesin sangrai kopi menggunakan mesin pemutar untuk memutar atau mengaduk secara otomatis.



Gambar 2 Mesin sangrai kopi

Tabel 1 Kelebihan dan kekurangan dari mesin sangrai kopi.

Kelebihan	Kekurangan
1. Pemakaian mudah. 2. Memiliki indikator kematangan.	1. Mahal. 2. Dimensi terlalu besar. 3. Kapasitas terlalu besar.

b. Alat sangrai kopi *portabel*.

Alat ini berukuran kecil dengan kapasitas optimal 280 g dan kapasitas maksimal 600 g sehingga pengoperasiannya sangat sederhana.



Gambar 3 Alat sangrai kopi *portabel*

Tabel 2 Kelebihan dan kekurangan sangrai kopi *portabel*

Kelebihan	Kekurangan
1. Murah. 2. Mudah dipindah 3. Penggunaan sederhana. 4. Kapasitas cukup.	1. Pemutar tabung kurang nyaman. 2. Dimensi terlalu kecil. 3. Tabung terlalu terbuka.

c. Alat sangrai kopi dengan tuas pemutar.

Alat ini berukuran lebih besar dari sangrai kopi *portable* yaitu dengan kapasitas maksimal 5 kg. Material tabung terbuat dari *stainless steel*, sedangkan material lain seperti kerangka dan tuas terbuat dari besi.



Gambar 4 Alat sangrai kopi dengan tuas pemutar

Tabel 3 Kelebihan dan kekurangan sangrai kopi dengan tuas pemutar

Kelebihan	Kekurangan
1. Menggunakan tuas pemutar. 2. Dimensi sesuai kompor gas. 3. Kapasitas cukup.	1. Tidak dilengkapi indikator kematangan kopi. 2. Mahal.

2) Membandingkan Proses Menyangrai

Perbandingan ini mempertimbangkan faktor kebutuhan dan kemampuan UMKM.

Tabel 4 Perbandingan konsep dari setiap metode sangrai

Faktor	Sangrai Pasir Tradisional	Mesin Sangrai Kopi	Sangrai Kopi Tabung Kerucut Portabel	Sangrai Kopi Kompor Bertuas
Kemudahan	B	B	B	B
Kapasitas	D	C	B	C
Kelengkapan	D	A	D	B

Keterangan:

A : Sangat Baik C : Cukup
 B : Baik D : Kurang

3) Membuat Rancangan

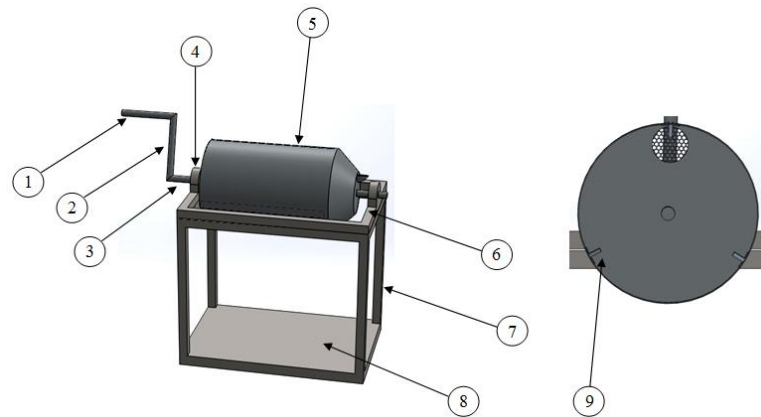
Berdasarkan proses *benchmarking* yang telah dilakukan dapat diperoleh hasil beberapa konsep seperti berikut.

Tabel 5 Konsep yang diambil dari *benchmark*

No	Konsep	<i>Benchmark</i>
1	Tabung	Sangrai Kopi Tabung Kerucut Portabel
2	Penggerak Tabung	Sangrai Kopi Kompor Bertuas
3	Rangka	Sangrai Kopi Kompor Bertuas
4	Penuangan	Sangrai Kopi Tabung Kerucut Portabel
5	Indikator	Mesin Sangrai Kopi
6	Pemanas	Sangrai Kopi Kompor Bertuas

3.3 Pembuatan Produk Alat Sangrai Melinjo

Berdasarkan perancangan desain yang telah dilakukan tersebut selanjutnya didapatkan hasil desain akhir dan dilakukan pembuatan alat sangrai melinjo.



Gambar 5 Desain akhir alat sangrai melinjo

Berdasarkan desain aktual yang telah dirancang, berikut ini dimensi dari desain alat sangrai melinjo.

Tabel 6 Dimensi komponen alat sangrai melinjo

No	Komponen	Jml	Dimensi (mm)			
			Panjang	Lebar	Tinggi	Diameter
1	Pedal tangan	1	120	-	-	15
2	Tuas	1	150	-	-	15
3	As	1	520	-	-	15
4	<i>Pillow Block</i>	1	125	35	60	15
5	Tabung Pemanas	1	350	-	-	200
6	Rangka Penuang	1	420	260	-	-
7	Rangka Penyangga	1	420	260	330	-
8	Meja Kompor	1	420	260	-	-
9	Pengaduk	3	300	40	-	-

Setelah desain dan dimensi alat sangrai melinjo didapatkan selanjutnya alat dibuat dengan hasil seperti berikut.



Gambar 6 Hasil pembuatan alat sangrai melinjo

3.4 Pengujian Alat

Setelah alat dibuat selanjutnya dilakukan pengujian alat dengan tahapan pengujian alat untuk menyangrai melinjo seperti berikut:

1) Menyiapkan peralatan

Persiapan alat sangrai yaitu dengan menata kompor pada alat sangrai.

2) Melakukan pemanasan tabung

Pemanasan dengan nyala api maksimal dilakukan selama 10 menit dengan memutar tabung secara perlahan agar panas merata.

3) Menyangrai melinjo

Setelah tabung cukup panas selanjutnya dilakukan sangrai melinjo.

3.5 Analisis Perbandingan Sebelum dan Sesudah Pemakaian Alat

Tahap ini adalah menganalisa perbandingan perbedaan sebelum penggunaan alat dan sesudah penggunaan alat.

Tabel 7 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Pemakaian Alat Sangrai Melinjo

No	Aspek	Sebelum	Sesudah
1	Alat	1. Menggunakan pasir sebagai media sangrai. 2. Mengaduk dengan pengaduk tangan.	1. Menggunakan tabung <i>stainless</i> sebagai media sangrai. 2. Mengaduk dengan cara memutar tabung.
2	Waktu	Memerlukan waktu 73 menit untuk 1 kg melinjo.	Memerlukan waktu 33 menit untuk 1 kg melinjo.
3	Kapasitas	Kapasitas maksimal sangrai	Kapasitas maksimal tabung

No	Aspek	Sebelum	Sesudah
		pasir dalam wajan sebesar 31 g.	alat sangrai melinjo sebesar 1,5 kg.
4	Energi	Pemanasan memerlukan energi sebesar 75.034,8 J. Memerlukan 6 tabung gas dalam 1 bulan.	Pemanasan dan penyangraian memerlukan energi 34.035,4 J yaitu menghemat sebesar 45,3% dari sangrai pasir. Memerlukan 3 hingga 4 tabung gas dalam 1 bulan.
5	Kematangan	Mebutuhkan waktu 1,5 menit untuk mematangkan setiap 31 g melinjo.	Mebutuhkan waktu 5 menit untuk mematangkan setiap 250 g melinjo

3.6 Harga Pokok Produksi

Tahap ini menganalisa harga pokok produksi untuk membuat satu unit alat sangrai melinjo baru berdasarkan biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, dan biaya *overhead*. Berdasarkan tabel harga pokok diketahui bahwa biaya bahan baku pembuatan alat sangrai adalah sebesar Rp 417.000,- dan biaya tambahan adalah sebesar Rp 100.000,- sehingga total keseluruhannya adalah sebesar Rp 517.000,-.

3.7 Payback Period

Selanjutnya dilakukan penghitungan *payback period* berdasarkan biaya sesudah penggunaan investasi alat sangrai melinjo. Perlu diketahui pendapatan berubah naik dengan asumsi pertambahan kenaikan jumlah produksi dari 0,5 kg bertahap menjadi 1 kg.

Tabel 8 Biaya produksi emping setelah menggunakan alat.

Deskripsi	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3
Biaya Investasi	517.000		
Biaya Operasional	2.420.000	2.420.000	2.420.000
Total Biaya	2.937.000	2.420.000	2.420.000
Pendapatan	3.240.000	4.320.000	5.760.000
Keuntungan Bersih	303.000	1.900.000	3.340.000
Keuntungan Bersih (komulatif)	303.000	1.597.000	1.743.000

$$\begin{aligned}
 \text{Payback Period} &= n + \left(\frac{a-b}{c-b} \right) \times 1 \text{ bulan.} \\
 &= 1 + \left(\frac{517.000 - 303.000}{1.597.000 - 303.000} \right) \times 1 \text{ bulan} \\
 &= 1 + \left(\frac{214.000}{1.294.000} \right) \times 1 \text{ bulan} \\
 &= 1,2 \text{ bulan atau 1 bulan 6 hari.}
 \end{aligned}$$

Payback Period dari investasi tersebut adalah satu bulan sepuluh hari. Artinya investasi alat sangrai melinjo akan dapat diperoleh kembali dalam jangka waktu satu bulan sepuluh belas hari.

3.8 Break Even Point (BEP)

Sebelum dilakukan perhitungan BEP perlu diketahui terlebih dahulu biaya variable dan biaya tetap untuk memproduksi emping melinjo.

Tabel 9 Biaya variable produksi emping melinjo

No	Komponen Biaya Variabel	Biaya (Rp)
1	Bahan bakar	80.000
2	Bahan baku	2.160.000
Total biaya variabel		2.240.000

Selanjutnya perlu diketahui juga biaya tetap produksi emping melinjo seperti pada tabel berikut.

Tabel 10 Biaya variable produksi emping melinjo

No	Komponen Biaya Tetap	Biaya (Rp)	Umur Ekonomis (Tahun)	Penyusutan/bulan (Rp)
1	Alat sangrai	650.000	5	11.000
2	Kompas gas	160.000	3	4.500
3	Perawatan alat	40.000	1	3.400
4	Meja kompor	50.000	2	2.100
5	Listrik	50.000	-	50.000
Total Biaya Tetap				71.000

Berdasarkan perhitungan biaya tetap di atas diketahui total biaya tetap setiap bulannya adalah sebesar Rp 69.000,- untuk memproduksi 120 kg emping.

Break even point unit digunakan untuk menghitung berapa banyak produk yang harus dijual agar terjadi BEP.

$$\begin{aligned}\text{Biaya variabel unit} &= \frac{\text{Biaya Variabel}}{\text{Kapasitas Produksi}} \\ &= \frac{2.240.000}{120} \\ &= \text{Rp } 18.700,-\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Break Even Point} &= \frac{\text{Biaya Tetap}}{\text{Harga Jual} - \text{Variabel Unit}} \\ &= \frac{69.000}{48.000 - 18.700} \\ &= 2,4 \text{ kg}\end{aligned}$$

Jadi *Break Even Point* sudah dapat tercapai dengan penjualan sebesar 2,4 kg emping.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian perancangan alat sangrai telah dilakukan, penulis dapat memberikan kesimpulan yaitu sebagai berikut:

- 1) Perancangan alat berdasarkan *benchmark* dengan alat sangrai kopi manual yaitu alat sangrai kopi yang pengoperasiannya tanpa menggunakan mesin pemutar. Kapasitas maksimal tabung adalah 2,5 kg melinjo. Bahan pembuatan tabung pemanas adalah plat *stainless* dengan ketebalan 1 mm. Bahan pembuatan rangka adalah besi *hollow* las ukuran 20 mm x 20 mm. Bahan pembuatan as dan pedal tangan adalah batang *stainless* diameter 15 mm.
- 2) Penggunaan alat sangrai melinjo memerlukan waktu untuk menyangrai 1 kg melinjo yaitu selama 33 menit. Energi yang diperlukan pada saat pemanasan dan penyangraian lebih kecil 45,3% dari sangrai pasir yaitu sebesar 34035,4 J.

- 3) Harga alat sangrai melinjo berdasarkan HPP adalah Rp 517.000,- (lima ratus tujuh belas ribu rupiah). *Payback period* dari investasi tersebut adalah satu bulan enam hari dengan harus memproduksi emping sebanyak 2,4 kg untuk mencapai *break even point*.

4.2 Saran

Berdasarkan penelitian perancangan alat sangrai yang telah dilakukan, penulis dapat memberikan saran yaitu sebagai berikut:

- 1) Penelitian selanjutnya agar dapat memberikan perhitungan ergonomi dan antropometri.
- 2) Penambahan mesin pemutar untuk menggantikan tenaga manusia untuk mengurangi beban pekerja.
- 3) Mengganti kompor gas sebagai sumber panas sehingga alat sangrai melinjo memiliki sumber panas sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Asri, Ika W. Y. (2010). *Analisis Usaha Industri Emping Melinjo Skala Rumah Tangga Di Kabupaten Magetan*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Batan, I. L. (2012). *Desain Produk*. Surabaya: Inti Karya Guna.
- Camp, Roberts. (1989). *Benchmarking : The Search For Industry Best Practices That Lead To Superior Performance*. Florida: Productivity Press.
- Irvan, M. (2011). Fase Pengembangan Konsep Produk dalam Kegiatan Perancangan dan Pengembangan Produk. *Jurnal Ilmiah Faktor Exacta* Vol. 4 No. 3, 261-274.
- Main, J. (1992). *How to steal the best ideas around*. New York: Fortune.
- Pawitra, T. (1994). Patok Duga (Benchmarking) : Kiat Belajar Dari Yang Terbaik. *Manajemen Usahawan Indonesia*, No. 1, Vol. 23.
- Ruswidiono, R. Wasisto. (2011). *Peningkatan Mutu dan Benchmarking Perguruan Tinggi*. Jakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Trisakti