

PERANCANGAN ALAT SANGRAI MELINJO UNTUK MEMPERSINGKAT WAKTU PROSES PEMASAKAN

Ratnanto Fitriadi^{*}, Aditya Yudha Prasetya, Much. Djunaidi, Eko Setiawan

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A Yani Tromol Pos I Pabelan, Surakarta.

^{1,3,4}Puslogin, Pusat Studi Logistik dan Optimisasi Industri, Universitas Muhammadiyah Surakarta

^{*}Email: ratnanto.fitriadi@ums.ac.id

Abstrak

Perancangan alat sangrai melinjo 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, Kecamatan. Kartosuro, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk mempersingkat waktu proses pemasakan melinjo sebagai bahan utama pembuatan emping. 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. Hasil perancangan kemudian dibuatkan alatnya dan diuji hasilnya. Hasil pengujian menggunakan alat sangrai melinjo adalah 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 setiap pemasakan.

Kata kunci: emping melinjo, perancangan alat sangrai, waktu proses

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. METODOLOGI

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. Tahapan langkah penelitian sebagai berikut:

- Identifikasi Proses Pembuatan Emping Melinjo, untuk mengetahui detail urutan proses, alat yang dipakai, waktu setiap proses, kesulitan pengrajin dan lain-lain. Sampai dengan menentukan objek penelitian yaitu perancangan alat sangrai melinjo untuk mempercepat proses pemasakan.

- Tahap *Benchmarking*, untuk mencari produk pembanding yang ada kemiripan proses, karakteristik, material ataupun fungsi penggerak atau konstruksi untuk peralatan pemasakan melinjo. Dengan memilah kelebihan dan kekurangan yang ada sehingga menjadi konsep perancangan alat.
- Tahap desain alat sangrai, berdasarkan hasil *benchmarking* didapatkan konsep desain untuk dikembangkan dan disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan UMKM.
- Tahap pembuatan alat, desain alat yang sudah jadi kemudian diproses untuk pembuatan alat dengan mempertimbangkan kemudahan operator, material tersedia di pasaran dan biaya.
- Tahap pengujian alat, pengujian dilakukan apakah alat sangrai berfungsi dengan baik sesuai desain, panas yang dihasilkan (beserta konsumsi bahan bakarnya), waktu pemasakan, serta kapasitas optimal pemasakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini sesuai dengan tahap metodologi adalah sebagai berikut:

3.1 Identifikasi Proses Sangrai Melinjo

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

- Menyiapkan Biji Melinjo
Pemilik UKM mendapatkan melinjo dari membeli dari penjual melinjo yang sudah dikupas dari kulit luarnya dan bijinya sudah kering.
- 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.
- 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*

3.2.1 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 otomatis.

Mesin sangrai kopi menggunakan mesin pemutar untuk memutar atau mengaduk secara otomatis, seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Mesin sangrai kopi otomatis

Tabel 1. Kelebihan dan kekurangan dari mesin sangrai kopi.

Kelebihan	Kekurangan
1. Pemakaian mudah.	1. Mahal.
2. Memiliki indikator kematangan.	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, seperti pada gambar 2.

**Gambar 2. Alat sangrai kopi *portable*****Tabel 2. Kelebihan dan kekurangan sangrai kopi *portabel***

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

c. Alat sangrai kopi dengan tuas pemutar.

Alat ini berukuran lebih besar dari sangrai kopi *portabel* yaitu dengan kapasitas maksimal 5 kg, seperti gambar 3. Material tabung terbuat dari *stainless steel*, sedangkan material lain seperti kerangka dan tuas terbuat dari besi.

**Gambar 3. Alat sangrai kopi dengan tuas pemutar****Tabel 3. Kelebihan dan kekurangan sangrai kopi dengan tuas pemutar**

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

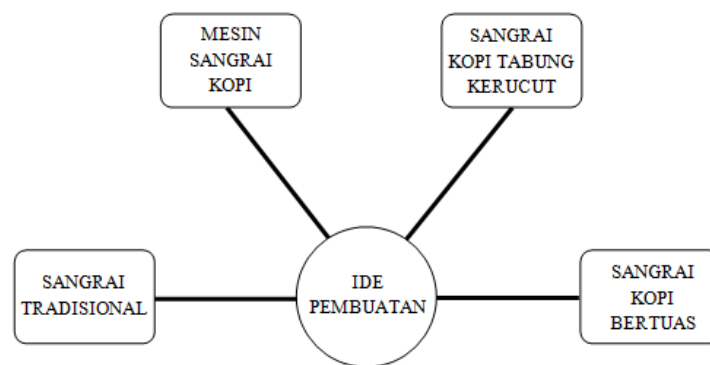
3.2.2 Membandingkan Proses Menyangrai

Perbandingan ini mempertimbangkan faktor kebutuhan dan kemampuan UMKM. Dengan kategori penilaian A (Sangat Baik), B (Baik), C : Cukup, D (Kurang).

Tabel 4. Perbandingan konsep dari setiap metode sangrai

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

Perancangan konsep desain dilakukan berdasarkan proses *benchmarking* yang diambil dari alat-alat sangrai kopi yang telah dipilih sebelumnya menjadi sebuah ide pembuatan produk dengan desain baru. Proses *benchmarking* dapat dilihat pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Konsep *Benchmarking* Menjadi Ide Pembuatan

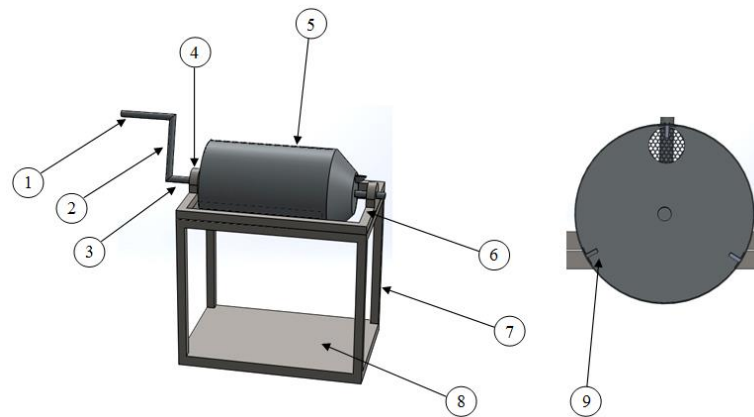
Berdasarkan proses *benchmarking* yang telah dilakukan pada gambar 4 diperoleh hasil konsep desain seperti tabel 5 berikut.

Tabel 5. Konsep yang diambil dari *benchmark*

No	Konsep	Benchmark
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 Proses Desain Alat Sangrai Melinjo

Berdasarkan konsep dari tabel 5 dan gambar 4, selanjutnya dilakukan perancangan desain seperti pada gambar 5. Hasil desain akhir alat sangrai melinjo beserta keterangan dari setiap komponennya pada tabel 6.



Gambar 5. Desain akhir alat sangrai melinjo

3.4 Pembuatan alat sangrai

Berdasarkan desain akhir yang telah dirancang, tabel 6 adalah menjelaskan dimensi dari komponen desain alat sangrai melinjo. Dan gambar 6 menunjukkan hasil dari proses pembuatan 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 Kompur	1	420	260	-	-
9	Pengaduk	3	300	40	-	-



Gambar 6. Hasil pembuatan alat sangrai melinjo

3.5 Pengujian Alat

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

- Menyiapkan peralatan
Persiapkan alat sangrai yaitu dengan menyesuaikan tinggi kompor dengan tabung, thermometer tembak (infra red), stopwatch, dan kertas lembar kerja (tabel).

- Melakukan pemanasan tabung
Pemanasan dengan nyala api maksimal dilakukan selama 10 menit dengan memutar tabung secara perlahan agar panas merata.
- Menyangrai melinjo
Setelah tabung cukup panas selanjutnya dilakukan sangrai melinjo. Melinjo yang digunakan untuk pengujian ini adalah sebanyak 1 kg. Penyangraian dilakukan setiap 250 g melinjo sehingga dilakukan sebanyak empat kali penyangraian.
- Setelah tabung cukup panas selanjutnya dilakukan sangrai melinjo dan dilakukan pendataan terhadap temperatur, hasil masakan (tingkat kematangan), waktu pemasakan, dan kapasitas pemasakan.

3.6 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	Menggunakan pasir sebagai media sangrai. Mengaduk dengan pengaduk tangan.	Menggunakan tabung <i>stainless</i> sebagai media sangrai. 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 pasir dalam wajan sebesar 31 g.	Kapasitas maksimal tabung 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

Berdasarkan perbandingan yang diperoleh dalam tabel 7 didapatkan analisis perbandingan sebagai berikut:

1) Penggunaan Alat

Penggunaan alat sangrai melinjo ini cukup sederhana untuk proses memasukkan melinjo hingga mengeluarkan melinjo yang cukup dengan dituang. Untuk memperjelas tingkat kematangan melinjo dapat dengan melihat biji melinjo pada satu sisi tabung pemanas.

2) Waktu Sangrai Melinjo

Memerlukan waktu selama 73 menit untuk menyangrai 1 kg melinjo dengan pasir sedangkan dengan alat sangrai melinjo memerlukan 33 menit. Apabila dengan asumsi dalam satu hari harus menyangrai sebanyak 4 kg maka sangrai pasir membutuhkan waktu 4,8 jam sedangkan dengan alat sangrai membutuhkan 2,2 jam. Melinjo yang dihasilkan dari kedua media memiliki kualitas kematangan yang sama seperti tingkat kepanasan, warna, dan kemudahan dalam proses pemecahan kulit.

3) Kapasitas

Kapasitas alat sangrai melinjo ini sebesar 1,5 kg yang dapat meningkatkan kapasitas produksi dari sangrai pasir sebanyak 4 kg per hari, dengan penggunaan alat sangrai menjadi sebesar 8 kg per hari

4) Energi

Tanpa alat sangrai melinjo waktu yang diperlukan menyangrai lebih lama dibandingkan dengan menggunakan alat sangrai melinjo. Sangrai pasir membutuhkan sekitar 6 tabung gas dalam satu

bulan. Proses sangrai dengan menggunakan alat sangrai yang lebih cepat sehingga lebih sedikit bahan bakar yang digunakan dibandingkan dengan sangrai pasir yaitu sekitar 3 hingga 4 tabung dalam satu bulan.

5) **Kematangan Melinjo**

Kematangan melinjo pada sangrai pasir membutuhkan waktu 1,5 menit untuk mematangkan setiap 31 g melinjo dengan suhu melinjo matang lebih dari 90°C.

Kematangan melinjo pada alat sangrai melinjo membutuhkan waktu 5 menit untuk mematangkan setiap 250 g melinjo dengan suhu melinjo matang lebih dari 90°C.

Berdasarkan pengujian alat dan perhitungan yang telah dilakukan, maka dapat dibuat SOP dari pemakaian alat sangrai melinjo seperti berikut:

1) **Persiapan Alat Sangrai Melinjo**

Persiapan alat dilakukan dengan menyiapkan kompor gas yang siap dinyalakan kemudian menyesuaikan tinggi kompor gas di bawah posisi tabung pemanas sedekat mungkin namun tetap bisa diputar.

2) **Pemanasan Tabung**

Setelah kompor sudah siap selanjutnya dilakukan pemanasan tabung selama minimal 5 menit dengan memutar perlahan-lahan tabung agar panas api merata di sisi tabung.

3) **Memasukkan Biji Melinjo**

Setelah tabung dipanaskan selanjutnya biji melinjo dimasukkan ke dalam tabung melalui corong secara perlahan. Banyaknya melinjo yang dimasukkan menyesuaikan kapasitas maksimal tabung yaitu maksimal 1,5 kg melinjo (melinjo yang dapat disangrai secara optimal adalah sebesar 250 g).

4) **Proses Sangrai**

Melinjo yang dimasukkan ke dalam tabung pemanas selanjutnya diputar secara berkala dan perlahan untuk meratakan panas api. Waktu yang dibutuhkan untuk proses sangrai yaitu selama 5 menit untuk setiap 250 g melinjo.

5) **Mengeluarkan Biji Melinjo**

Biji melinjo yang telah selesai disangrai dapat juga dilihat kondisi kematangan melinjo melalui lubang intip untuk memastikan kematangan melinjo selanjutnya dikeluarkan melalui corong. Mengeluarkan melinjo dilakukan dengan mengangkat pedal pemutar dengan posisi di atas kemudia ditarik ke atas untuk menuangkan biji melinjo dari dalam tabung ke wadah yang sudah disiapkan.

4. KESIMPULAN

- 1) Perancangan alat sangrai melinjo berdasarkan proses *benchmark* dengan alat sangrai kopi, didapatkan hasil desain alat berbentuk tabung, dengan penggerak tuas tangan, dan pemanas kompor gas di bawah tabung pemanas.
- 2) 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 tuas tangan adalah batang *stainless* diameter 15 mm.
- 3) Penggunaan alat sangrai melinjo memerlukan waktu untuk menyangrai 1 kg melinjo yaitu selama 33 menit (hemat waktu 55% dari sangrai pasir). Energi yang diperlukan pada saat pemanasan dan penyangraian lebih kecil 45,3% dari sangrai pasir yaitu sebesar 34035,4 J.

DAFTAR PUSTAKA

- Asri, Ika W. Y., 2010, *Analisis Usaha Industri Emping Melinjo Skala Rumah Tangga Di Kabupaten Magetan*, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Batan, I. L., 2012, *Desain Produk*, Inti Karya Guna, Surabaya.
- Camp, Roberts., 1989, *Benchmarking : The Search For Industry Best Practices That Lead To Superior Performance*, Productivity Press Florida.
- 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*, Fortune, New York.
- 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*, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Trisakti, Jakarta.