

# Perancangan Alat Pengolahan Karak Tradisional untuk Memperbaiki Kualitas (Studi Kasus Industri Karak di Desa Dukuh, Mojolaban, Sukoharjo)

Fakhrina Fahma<sup>1)</sup>, Rahmaniya Dwi Astuti<sup>2)</sup>, Ilham Priadythama<sup>3)</sup>, dan Retno Wulan Damayanti<sup>4)</sup>

<sup>1,2,3,4)</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126, Indonesia  
Email: Fakhrina09@gmail.com

## ABSTRAK

Karak adalah salah satu produk pangan lokal yang sedang berkembang saat ini. Karak merupakan sejenis kerupuk yang terbuat dari beras. Saat ini di wilayah Solo Raya banyak yang sedang mengembangkan usaha industri karak tradisional, salah satunya adalah industri karak yang terletak di Desa Dukuh, Kecamatan Mojolaban, Kabupaten Sukoharjo. Akan tetapi, industri ini masih terkendala dengan kualitas sehingga potensi untuk memperluas pangsa pasar terbilang masih sulit. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat pengolahan karak sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil pengolahan karak. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi *design requirement*, *design concept*, *design specification*, *product building*, *product evaluation*, *product improvement*. Alat pengolahan karak yang dirancang berupa alat penggiling dan penipis karak terintegrasi serta alat pemotong. Hasil implementasi alat penggiling dan penipis pada proses pengolahan karak menghasilkan geometri atau ketebalan karak yang seragam dengan produktivitas meningkat 40,8% sehingga karak dapat dijemur lebih cepat, serta dapat mengurangi jumlah tenaga kerja. Alat pemotong yang telah dirancang dapat menghasilkan ukuran potongan karak yang seragam dengan kecepatan lima lapis karak per empat detik.

**Kata Kunci:** Karak Tradisional, Kualitas, Rancangan Alat.

## 1. Pendahuluan

Industri kecil merupakan bagian dari sektor industri di Indonesia yang berperan cukup besar dalam menciptakan lapangan pekerjaan. Industri pangan merupakan salah satu usaha industri yang cepat berkembang dikarenakan pangan adalah salah satu dari kebutuhan pokok manusia. Meskipun ketersediaan pangan lokal di Indonesia sangat potensial untuk dikembangkan lebih lanjut namun tanpa adanya inovasi teknologi yang memadai eksistensi pangan lokal akan menurun. Pada dasarnya, pangan lokal merupakan produk pangan yang sudah lama diproduksi dan berkembang di suatu daerah serta dikonsumsi oleh suatu kelompok masyarakat lokal tertentu. Umumnya, produk pangan lokal diolah dari bahan baku lokal, teknologi lokal, dan pengetahuan lokal. Selain itu, produk pangan lokal berkaitan erat dengan budaya lokal setempat (Aritonang, 2000).

Karak adalah salah satu produk pangan lokal yang sedang berkembang saat ini. Karak merupakan sejenis kerupuk yang terbuat dari beras. Karak merupakan makanan camilan atau makanan pelengkap saat makan, biasa disebut juga "kawan nasi". Menurut Ayu (2009), karak tidak hanya digemari oleh masyarakat kalangan menengah ke bawah, namun juga digemari oleh masyarakat menengah ke atas. Tingginya minat konsumsi masyarakat Indonesia terhadap kudapan satu ini membuat usaha pembuatan karak menjadi potensial untuk ikut bersaing memasuki pangsa pasar yang lebih luas.

Saat ini di wilayah Solo Raya banyak yang sedang mengembangkan usaha industri karak tradisional, salah satunya adalah industri karak yang terletak di Desa Dukuh, Kecamatan Mojolaban, Kabupaten Sukoharjo. Akan tetapi, industri ini masih terkendala dengan produktivitas dan kualitas sehingga potensi untuk memperluas pangsa pasar terbilang masih

sulit. Dari segi produktivitas, waktu produksi per produk tergolong panjang. Proses pemotongan memberikan kontribusi terhadap waktu penyelesaian paling lama, yaitu maksimal 1 karak per detik. Produksi karak masih bergantung pada faktor cuaca atau iklim, terutama untuk proses pengeringan/penjemuran karak. Apabila matahari sedang terik proses penjemuran dapat selesai dalam waktu 1 hari. Namun apabila cuaca sedang mendung, maka proses penjemuran karak bisa memakan waktu 2-3 hari. Lamanya waktu produksi yang panjang membuat kualitas karak semakin menurun.

Sementara dari segi kualitas, geometri karak yang dihasilkan tidak seragam. Hal ini disebabkan oleh cara pemotongan balok yang melintang dengan kemiringan tertentu yang dilakukan secara manual. Di satu sisi, balok yang dipotong akan tertekan pisau sehingga sisi-sisi sampingnya tidak akan lurus lagi, di sisi lain sulit untuk menjaga sudut kemiringan dan ketebalan yang sama dalam waktu lama. Metode produksi yang diterapkan saat ini membuat tampilan karak menjadi tidak seragam dan kurang menarik dikarenakan ketebalan irisan karak yang bervariasi. Di samping itu, apabila dilihat dari aspek higienitas dan keselamatan kerja, metode tradisional tersebut tidak menjamin kebersihannya dan beresiko melukai tangan pekerja.

Berlatarbelakang permasalahan baik dari segi produktivitas maupun kualitas seperti yang dihadapi industri karak tersebut, maka pendekatan penyelesaian masalah yang sesuai adalah dengan penerapan teknologi tepat guna dengan merancang alat pengolahan karak tradisional berupa alat penggiling dan penipisan adonan karak terintegrasi, mesin/alat pemotong lembaran karak bertenaga manusia (manual) agar waktu pemotongan dapat dipangkas dan lebih efisien sehingga dapat meningkatkan kualitas dan produktivitas hasil pengolahan karak.

## 2. Metodologi Penelitian

Ada beberapa tahapan yang dilakukan untuk merancang alat pengolahan karak tradisional yaitu :

- a. Menentukan kebutuhan perancangan (*design requirement*) dari permasalahan serta target-target yang diharapkan. Untuk memperbaiki kualitas karak (dari sisi geometrinya, akan dirancang dan dibuat sebuah alat penggilingan dan penipisan adonan karak serta alat pemotongan manual dengan tingkat efisiensi tinggi dan dapat menghasilkan ukuran hasil potongan membujur yang seragam.
- b. Menentukan konsep rancangan (*design concept*) untuk menjawab kebutuhan perancangan.
- c. Menentukan spesifikasi rancangan (*design specification*) untuk menghasilkan rancangan secara rinci.
- d. Membuat produk (*product building*).
- e. Melakukan pengujian dan evaluasi terhadap produk (*product evaluation*) untuk melihat apakah kinerja dari produk telah sesuai dengan apa yang diharapkan.
- f. Melakukan penyempurnaan (*product improvement*).

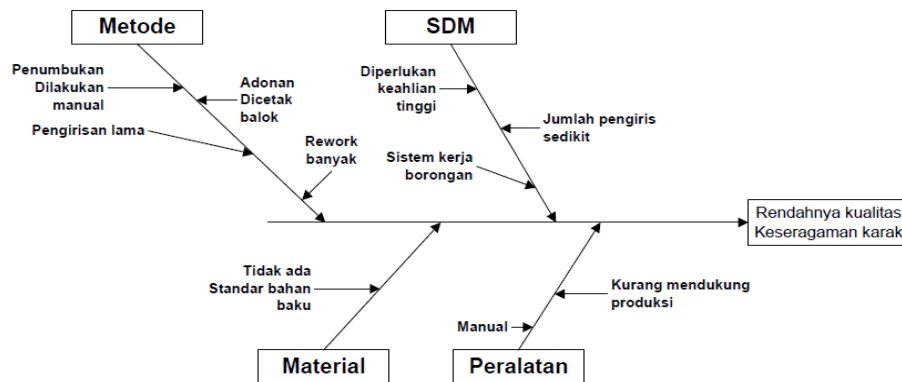
## 3. Hasil dan Pembahasan

Untuk memudahkan identifikasi permasalahan digunakan *tool* diagram ishikawa. Penyebab masalah di UKM karak dapat diidentifikasi melalui empat aspek, yaitu :

- a. Sumber daya manusia terkait tenaga pengiris. Penyebab dari unsur tenaga pengiris adalah sedikitnya pekerja yang dapat mengiris karak secara konsisten.
- b. Material terkait bahan baku yang digunakan dalam pembuatan karak yaitu tidak adanya standar kualitas bahan yang seperti apa yang layak untuk digunakan dalam pembuatan karak.
- c. Peralatan yang digunakan masih manual baik dari proses penumbukan, pencetakan dan pengirisan.

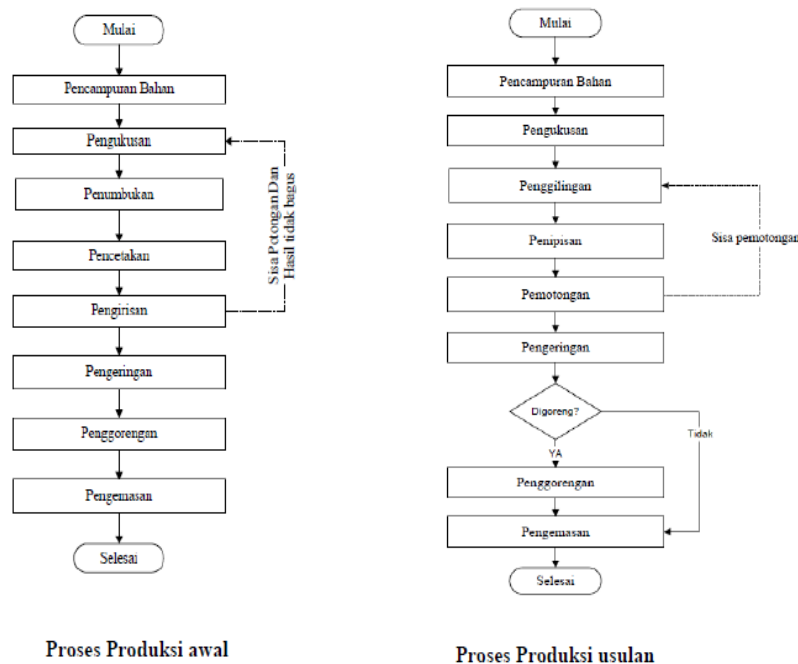
- d. Metode yang digunakan dalam proses produksi bermasalah pada proses pengirisan. Proses ini memakan waktu paling lama karena cara pengirisan balok yang melintang dengan kemiringan tertentu yang dilakukan secara manual. Akibat cara memotong miring adalah adanya sisa potongan yang akhirnya harus diproses ulang. Metode pengirisan itu dipengaruhi oleh proses sebelumnya yaitu adonan dicetak menjadi balok terlebih dahulu.

Diagram Ishikawa untuk identifikasi masalah disajikan pada Gambar 1. Dari Gambar tersebut metode memiliki penyebab masalah yang paling banyak. Dengan demikian solusi yang akan dirancang akan terfokus pada metode produksi karak.



Gambar 1. Diagram Ishikawa untuk Industri Karak

Perbaikan proses produksi karak dimulai dengan mengganti proses penumbukan menjadi penggilingan seperti disajikan pada Gambar 2. Proses penumbukan menghasilkan adonan yang tidak homogen karena sangat dipengaruhi oleh tenaga manusia sehingga digantikan dengan penggilingan.



Gambar 2. Perbaikan Proses Produksi Karak Tradisional

Selanjutnya proses pencetakan pada produksi karak beras dihilangkan dan digantikan dengan proses penipisan. Adonan yang telah digiling akan dilanjutkan dengan proses penipisan.

Prinsip dari proses penipisan yaitu memadatkan dan membentuk adonan menjadi lembaran. Hal tersebut dilakukan untuk mempermudah pemotongan.

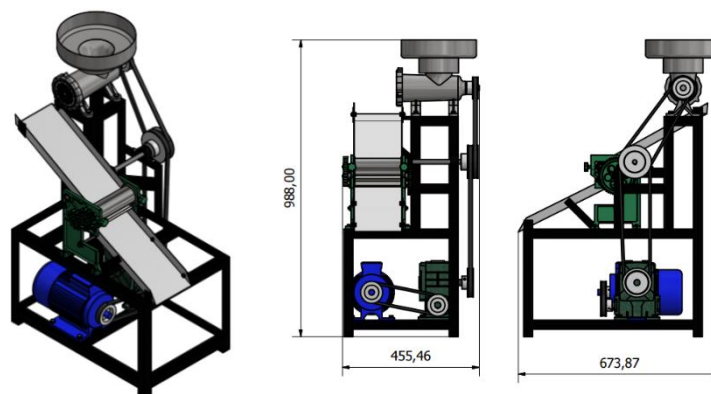
### 3.1. Rancang Bangun Alat Penggiling dan Penipis yang Terintegrasi

Prinsip kerja mesin giling adalah ketika engkol manual diputar akan menggerakkan poros *screw* dan berputar, sehingga akan terjadi proses penggilingan yang berada di bak penampungan. Untuk masuk ke mesin penggiling yang ada di bawahnya adonan dapat dibantu manual dengan tangan untuk mempercepat proses masuk ke dalam mesin penggiling. Adonan yang telah masuk akan digiling oleh poros *screw* dan akan dicincang oleh pisau yang berada di ujung mesin sebelum adonan keluar. Adonan yang telah digiling akan dilanjutkan dengan proses penipisan. Prinsip dari proses penipisan yaitu memadatkan dan membentuk adonan menjadi lembaran. Spesifikasi dari alat penggiling dan penipis terintegrasi disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Spesifikasi Alat Penggiling dan Penipis Terintegrasi

No	Konsep	Konsep Terpilih
1	Material Rangka Mesin	Besi Siku
2	Sambungan Rangka Mesin	Permanen
3	Motor Penggerak	Motor AC 1Hp
4	Alat Penggiling	Ukuran 32
5	Roller Penipis	Double roll - Stainless steel
6	Main Reducer (Gearbox)	Tipe 1/20
7	Kecepatan Penggiling	140 rpm
8	Kecepatan <i>Roll</i> Penipis	140 rpm

Secara umum desain alat penggiling dan penipis karak dibuat seperti pada Gambar 3 terdiri dari rangka mesin, motor penggerak, *reducer*, *roll* penipis, dan alat penggiling. Rangka mesin berfungsi untuk menopang semua komponen-komponen. Material rangka terbuat dari besi siku 30x30x3 mm agar kuat menahan beban dan kerja mesin.



**Gambar 3.** Rancangan Perbaikan Alat Penggiling dan Penipis Karak

Pada bagian penggiling, kapasitas penggiling berukuran 215 x 99 x 109 mm. Corong adonan masuk pada penggiling dilengkapi *hopper* untuk menampung 1 kg adonan sehingga operator tidak harus memasukkan adonan sedikit demi sedikit. Untuk mengumpan adonan masuk ke penggiling juga dilengkapi dengan alat tekan adonan.

Pada bagian *roll* penipis menggunakan *double roll* dengan material *stainless steel* agar tidak mudah berkarat, tidak kasar, dan tidak mudah lengket sehingga dapat menghasilkan kualitas karak yang baik dan memudahkan perawatan.

Kecepatan putar pada penggiling dan penipis karak menjadi 140 rpm dengan penggunaan motor penggerak yaitu motor AC 1 Hp dan *reducer gearbox* 1/20. Untuk meminimalisir gesekan agar alat berputar *heavy duty* maka setiap kontak poros yang berputar dengan body penggiling dan penyangga *roll* diberi *roller bearing*. Secara lengkap gambar *prototype* alat penggiling dan penipis terintegrasi disajikan pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Prototipe Alat Penggilingan dan Penipisan Karak

Pengujian alat pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan proses penggilingan dan penipisan karak menggunakan prototipe yang telah dibuat. Pengujian dilakukan di Laboratorium P3 dengan bahan pengujian 5 batch dan setiap batch berisi 1 kg adonan. Alat diatur dengan kecepatan putar 140 rpm. Tabel 2 menyajikan data waktu proses penggilingan dan penipisan karak pada pengujian alat.

**Tabel 2.** Pengujian Alat

Batch	Waktu Pnggilingan dan Penipisan (menit)	Sisa Adonan (Gram)
1	3.3	64.3
2	3.22	65.8
3	2.9	61.7
4	2.87	66.2
5	3	62.5
Rata-rata	3.06	64.1

Berdasarkan pengujian alat, rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk penggilingan sampai penipisan yaitu 3 menit untuk 1 kg adonan karak. Dari hasil tersebut, dihitung efisiensi waktu dengan membandingkan proses produksi karak dengan cara manual dan dengan menggunakan mesin. Total waktu yang dibutuhkan untuk proses produksi secara manual dan menggunakan mesin disajikan pada Tabel 3 dan 4.

**Tabel 3.** Waktu Proses Manual

Proses Manual	
Waktu penumbukan dan pencetakan	300 menit
Waktu pengirisan = 3,83 menit/kg	460 menit
Total waktu	760 menit

**Tabel 4.** Waktu Proses dengan Mesin

Proses dengan Mesin	
Waktu penggilingan dan penipisan 3 menit/ 1 kg	360 menit
Waktu pengirisan = 0,75 menit/kg (Sekali proses 5 lapis @4 detik, 1 kg adonan = 11 lembar)	90 menit
Total waktu	450 menit

Selain itu, *rework* yang dihasilkan dalam produksi saat ini adalah sekitar 50 gram untuk setiap balok. Maka *rework* yang dihasilkan dalam sehari adalah 6 kg. *Rework* tersebut dihasilkan pada proses pengirisan. Sedangkan pengujian yang dilakukan hanya menghasilkan sisa adonan 64 gram jika produksi dilakukan secara kontinu. Sedangkan pada proses pemotongan hanya dihasilkan *rework* sekitar 20 gram setiap kg dimana dalam sehari dihasilkan *rework* 2,4 kg.

Penerapan mesin penggiling dan penipis karak ini dapat mengurangi jumlah tenaga kerja yang dengan rincian seperti disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Jumlah Tenaga Kerja

Proses	Jumlah Tenaga Kerja	Keterangan
Manual	4 orang	2 orang di penumbukan dan pencetakan dan 2 orang di pengirisan
Mesin	3 orang	1 orang di penggilingan, 1 orang di penipisan, 1 orang di pemotongan

Upah harian untuk satu tenaga kerja yaitu sebesar Rp. 20.000 per hari sehingga upah perbulan yaitu Rp 600.000 per bulan. Dengan pengurangan 1 tenaga kerja berarti dapat mengurangi jumlah pengeluaran sebesar Rp 600.000 per bulan.

Penggunaan mesin dengan penggerak motor listrik dengan daya 750 Watt, biaya listrik selama sebulan adalah Rp 182,655. Perawatan mesin penggiling dan penipis karak setiap bulan membutuhkan biaya perawatan yaitu sebesar Rp 75.500 untuk pelumasan berupa minyak goreng, *grease/gemuk*, oli serta penggantian *Vbelt*. Total biaya yang dikeluarkan untuk listrik dan perawatan mesin yaitu sebesar Rp. 258.155 Biaya yang dapat dihemat dengan penerapan mesin penggiling dan penipis karak adalah sebesar Rp 341.000.

Kelebihan penggunaan mesin penggiling dan penipis karak yaitu:

1. Dari segi kualitas, geometri karak yang dihasilkan seragam
2. Dari sisi tenaga kerja, operator tidak mudah mengalami kelelahan, dan operator yang bekerja tidak harus ahlinya misal seperti pada pengirisan harus operator ahli.

### 3.2. Rancang Bangun Alat Pemotong

Selanjutnya setelah masalah ketebalan dapat diselesaikan, langkah yang dapat digunakan untuk menyelesaikan ketidakseragaman potongan karak tersebut adalah merancang alat pemotong. Alat tersebut dirancang menggunakan pisau yang disusun secara sejajar dengan jarak tertentu atau alat pemotong dengan pisau multi. Dengan sejumlah pisau yang dipasang sejajar dengan jarak yang telah ditetapkan, proses pemotongan akan menjadi lebih cepat dan menghasilkan output dalam jumlah yang lebih banyak dengan tingkat keseragaman yang lebih homogen.

Model fungsional (*main basic function*) pada proses pemotongan karak ini adalah pisau yang digunakan untuk memotong adonan. Tetapi, pisau memerlukan bagian atau elemen lain

sehingga dapat memotong adonan dengan baik. Untuk mengetahui fungsi dari setiap bagian, akan dijelaskan sebagai berikut:

a. Pemegang pisau

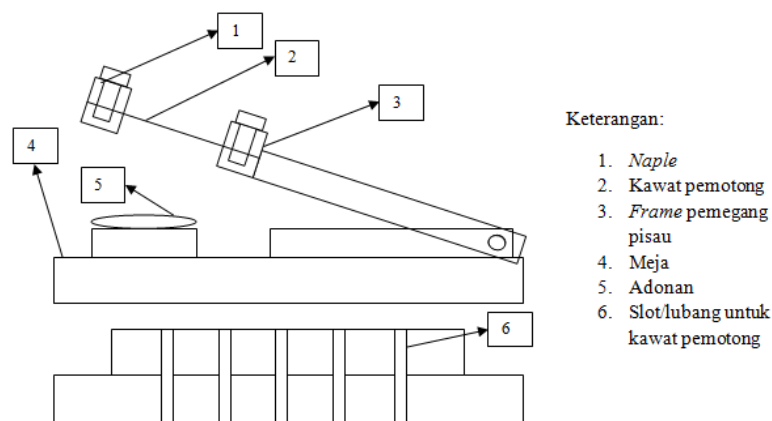
Pemegang pisau merupakan komponen yang berfungsi untuk menahan dan mengatur tingkat ketegangan pisau. Permasalahan yang terjadi adalah apabila penahan pisau kurang kuat, maka ketegangan pisau tidak stabil dan berpotensi merusak adonan. Kekuatan penahan pisau dipengaruhi oleh tebal adonan yang dipotong.

b. Pisau

Pisau merupakan komponen utama yang berfungsi untuk memotong adonan karak. Pisau yang digunakan saat ini, memiliki ketebalan sekitar 0,5 – 1mm. permasalahan yang terjadi adalah apabila pisau yang tidak ditahan dengan baik oleh pemegang pisau, maka ketegangan pisau menurun dan berpotensi merusak adonan. Ketebalan pisau juga berpengaruh terhadap proses pemotongan dan hasil potongan.

c. Meja penahan

Meja penahan berfungsi sebagai alas untuk meletakkan adonan dan menjadi alas untuk proses pemotongan. Konsep desain menggunakan sistem engsel dan tuas sebagai penahan dan penggerak pisau. Pisau pada alat ini terbuat dari kawat yang bisa berupa kawat baja maupun kawat *stainless*. Gambaran sederhana konsep desainnya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Konsep Desain Alat Pemotong Karak

Cara kerja alat pemotong adalah adonan berbentuk lembaran diletakkan pada bagian meja yang menonjol, kemudian pemegang pisau ditarik ke bawah hingga kawat memotong melewati adonan. Pada pemegang pisau, kawat ditahan oleh *naple* pada dua sisi. Pada meja terdapat lubang yang berfungsi sebagai jalur kawat pemotong agar kawat dapat memotong melewati adonan sehingga adonan terpotong sempurna. Gambar desain 3D dan Prototipe alat pemotong disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Gambar Desain 3D dan Prototipe Alat Pemotong Karak

Setelah dilakukan uji coba, alat pemotong karak dapat memotong hingga 5 lapis lembaran adonan karak dengan hasil yang rapi, lurus, seragam dan cepat. Alat ini juga terbuat dari kayu jati dan kawat *stainless* sebagai pengganti pisau yang *food grade* yang relatif aman bagi bahan makanan.

#### 4. Simpulan

Penelitian ini menghasilkan teknologi tepat guna berupa alat penggiling dan penipis terintegrasi, dan alat pemotong karak. Alat penggiling dan penipis adonan karak terintegrasi yang telah dirancang menghasilkan geometri atau ketebalan karak yang seragam dengan produktivitas meningkat 40,8% sehingga karak dapat dijemur lebih cepat, serta dapat mengurangi jumlah tenaga kerja. Peningkatan produktivitas dan pengurangan tenaga kerja ini dapat menghemat biaya operasional sebesar Rp 341.000 per bulan. Alat pemotong karak yang telah dirancang dapat menghasilkan ukuran potongan karak yang seragam dengan kecepatan lima lapis karak per empat detik.

#### Daftar Pustaka

- Aritonang, I. (2000). *Krisis Ekonomi : Akar Masalah Gizi*. Cetakan I. Penerbit Media Pressindo, Yogyakarta.
- Ayu, P.R. (2009). *Kelayakan dan Prospek Pangan Lokal dan Makanan Tradisional di Jawa Tengah*. Makalah Apresiasi/WorkShop Kajian Pangan Lokal dan Tradisional. Badan Bimas Ketahanan Pangan, Propinsi Jawa Tengah.
- Badan Bimas Ketahanan Pangan – Departemen Pertanian. (2002). *Kebijakan Pengembangan Pangan Lokal dan Makanan Tradisional Khas Nusantara dalam Pemantapan Ketahanan Pangan*. Lokakarya Penumbuhan Pusat Kajian Pangan Lokal dan Makanan Tradisional Khas Nusantara, Semarang 4 Nopember 2002.
- Gasperz, Vincent. (1997). *Total Quality Management*. Andi Offset, Yogyakarta
- Nurmianto, E. (1996). *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya.
- Triyono, H., Priyaditama, I., dan Fahma, F. (2015). *Concept Design For Batter Processing Integrated Machine to Get Uniformity of Karak Size In Traditional Karak Industry*. 3th International Conference On Electric Vehicular Technology (ICEVT-2015) and 1st International Conference On Industrial, Surakarta, 4th-5th November 2015
- US Environmental Protection Agency. (2007). *Guidence for Preparing Standard Operating Prosedures (SOPs)*. Washington DC : EPA.