

RANCANG BANGUN ALAT PENGILING DALAM PROSES PRODUKSI KERUPUK LEGENDAR DI UKM SINAR KOTA SEMARANG

Meny Suzery¹, Widayat², Hadiyanto³ dan Hantoro Satriadi⁴

¹Departemen Kimia Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro

^{2,3,4}Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto SH Semarang

E-mail:meiny_suzery@undip.ac.id

Abstrak

Kerupuk legendar/karak adalah kerupuk yang berbahan baku beras. Umumnya bahan baku beras adalah beras dengan kualitas paling rendah karena hal ini berkaitan dengan pertimbangan harga yang murah. Selain dipengaruhi oleh bahan baku, kandungan gizi juga dipengaruhi oleh proses produksi. Proses produksi meliputi tahap pencucian, pemasakan, penghalusan dan pengeringan. Tahap yang memungkinkan penghilangan kandungan gizi adalah pada tahap pencucian dan pemasakan. Untuk meningkatkan kandungan gizi, dilakukan penambahan bahan pembantu dengan harga murah seperti kacang-kacangan, ikan laut dan lain-lain. Bahan pembantu untuk pembuatan kerupuk legendar/karak adalah garam “bleng” atau “cetitet”, yang berbentuk padatan atau cairan dan berwarna kuning. UD Sinar (Bapak Hanis) dan UD Dua Bawang merupakan UKM yang memproduksi dan memperdagangkan kerupuk nasi ini. Kedua UKM ini berdomisili di Kota Semarang dimana pangsa pasar disekitar Semarang, Kendal dan Demak. Permasalahan yang dihadapi adalah dalam proses pengirisannya yang masih manual dan pengeringan. Dengan adanya alat penggiling mekanik dan pengiris dapat meningkatkan kualitas dan produktifitas dari karak gendar. Alat yang dibuat berkapasitas sekitar 5 kg /jam, sehingga dapat meningkatkan kapasitasnya. Alat penggiling berbentuk silinder dua buah dan digerakkan oleh motor. Lembaran-lembaran kerupuk tinggal dicetak atau diris berbentuk sesuai yang diharapkan dan dikeringkan.

Kata kunci : kerupuk karak; penggiling mekanik; peningkatan produktifitas

Pendahuluan

Kerupuk legendar/karak adalah kerupuk yang berbahan baku beras. Jenis kerupuk yang lain adalah kerupuk terung (Bandung) dimana kerupuk ini berbahan baku tepung terigu. Dengan bahan baku dari beras, maka nilai gizi pada produk karak tergantung pada bahan baku dan prosesnya. Umumnya bahan baku beras adalah beras dengan kualitas paling rendah karena hal ini berkaitan dengan pertimbangan harga yang murah. Selain dipengaruhi oleh bahan baku, kandungan gizi juga dipengaruhi oleh proses produksi (<http://www.ristek.go.id>, 2002; Buchori dkk, 2009). Proses produksi karak meliputi tahap pencucian, pemasakan, penghalusan dan pengeringan. Tahap yang memungkinkan penghilangan kandungan gizi adalah pada tahap pencucian dan pemasakan. Untuk meningkatkan kandungan gizi, dilakukan penambahan bahan pembantu dengan harga murah seperti kacang-kacangan, ikan laut dan lain-lain. Bahan pembantu untuk pembuatan kerupuk legendar/karak adalah garam “bleng” atau “cetitet”, yang berbentuk padatan atau cairan dan berwarna kuning. Di Jawa Timur kerupuk jenis ini diberi nama kerupuk puli (Widayat dkk, 2008; Buchori dkk, 2009; Anonim, 2012).

Masyarakat di Indonesia umumnya memanfaatkan sisa makanan yang tidak termakan untuk membuat kerupuk legendar, sehingga sangat jarang pengrajin kerupuk jenis ini. Di Kota Semarang, keberadaan pengrajin kerupuk legendar/karak tidak dapat diabaikan sebagai suatu unit usaha kecil komersial. Jumlah pengrajin kerupuk legendar di Kota Semarang belum banyak seperti di kota-kota lain seperti Klaten dan Surakarta. Permasalahan yang umum ditemukan bagi pengrajin kerupuk gendar adalah masih mengandung borak. Hal ini disebabkan oleh bahan pembantu yang digunakan yaitu bleng yang merupakan garam yang masih mengandung boraks (Widayat dkk, 2008; Buchori dkk, 2009). Hasil analisis yang dilakukan oleh Zulaikhah (2011) terhadap kerupuk yang beredar di pasar tradisional di Kab. Malang, dimana sekitar 40% kerupuk mengandung borak. Konsentrasi borak beragam, dimana terkecil sebesar 3.720 ppm dan paling besar 16.368 ppm. Hal ini membutuhkan penanganan tersendiri. Permasalahan yang lain adalah penggunaan pewarna yang dilarang pada makanan seperti Rhodamin B. Mawaddah (2015) juga telah melakukan analisis dimana sekitar 53% kerupuk mie yang beredar di Pasar Kab Tegal mengandung pewarna Rhodamin B. Rhodamin B merupakan pewarna sintesis berbentuk serbuk kristal, berwarna hijau atau ungu

kemerahan, tidak berbau, dan dalam larutan akan berwarna merah terang berpendar/berfluorosensi. Rhodamin B merupakan zat warna golongan *xanthenes dyes* yang digunakan pada industri tekstil dan kertas, sebagai pewarna kain, kosmetika, produk pembersih mulut dan sabun. Pewarna ini tergolong pewarna yang berbahaya bagi kesehatan Permen Kesehatan RI No. 239 Tahun 1985.

UD. Sinar dan UD. Dua Bawang merupakan UKM kerupuk karak yang ada di Kota Semarang. **UD SINAR** yang dipimpin oleh Bapak Hanis N yang berlokasi di Kelurahan Pedurungan Kidul, Kecamatan Pedurungan, Semarang. UD SINAR ini menempati areal seluas 100 m² dengan tempat produksi seluas 20 m². Pada kondisi normal, **UD SINAR** memproduksi karak sebanyak **5.000 buah/hari**. Produksi sebesar ini membutuhkan bahan baku beras sebanyak **75 kg**. UD SINAR memproduksi 2 jenis karak. Sebanyak **3000 buah** karak dijual dengan harga **Rp. 60,00/buah** dan sebanyak **2000 buah** karak dijual dengan harga **Rp. 120,00/buah**. Demikian juga UD. Dua Bawang omzet dan kondisi UKM lebih besar dibanding dengan UD Sinar, bahkan letak dari kedua UD yang tidak jauh berbeda. UD. Dua Bawang terletak di Kec Pedurungan Desa Blancir Kota Semarang dimiliki oleh Ibu Bontjit Kusumawati.

Kendala yang dihadapi oleh UKM krupuk legendar/karak UD. SINAR dan UD. DUA BAWANG adalah pada proses pembuatan krupuk yang **masih manual** terutama pada **proses penghancuran/ pelumatan, pencetakan, dan pengeringan**. Proses penghancuran/pelumatan bahan baku telah dapat diselesaikan dengan adanya penggiling mekanik (Buchori dkk, 2009) dimana proses dapat dilangsungkan lebih cepat serta **higienis lebih terjaga**, kelembutan hasil pelumatan lebih homogen. Kendala lainnya adalah pada **proses pengeringan** yang masih menggunakan **tenaga matahari**. Kelemahan utama proses pengeringan menggunakan tenaga matahari adalah waktu pengeringan lama (**5-6 jam**), memerlukan **tempat luas** dan **biaya operasional** untuk **tenaga kerja besar (Djaeni dkk 2003)**. Proses pengeringan dengan tenaga matahari juga **tidak higienis** karena ditempatkan pada tempat terbuka yang menyebabkan krupuk akan tercemar virus-virus, bakteri, jamur maupun debu. Sampai saat ini kedua UKM/UD hanya mampu memenuhi kebutuhan pasar sekitar **75 kg/hari**, padahal permintaan pasar sampai **120 kg/hari** (Wawancara dengan Pemilik).

Untuk memperbaiki kandungan gizi akan dilakukan penambahan bahan pembantu yaitu kacang-kacangan seperti kacang tolo, kacang tanah dan kedelai serta ikan laut. Dengan demikian **kandungan gizi dapat ditingkatkan dan diversifikasi produk juga** diperoleh (Widayat dkk, 2008). Fuad (2013) telah melakukan usaha untuk memperbaiki citra kerupuk gendar dengan melakukan redesign dalam kemasan, dimana prespektif konsumen dapat dipengaruhi oleh penampilan kemasan. Untuk perbaikan sistem pengirisan atau pemotongan produk, diperlukan mekanisasi peralatan proses. Hal ini akan meningkatkan produktivitas dan kapasitas karak. Sehingga keberlanjutan produksi karak dapat kontinyu, serta kualitas karak dapat ditingkatkan. Peralatan proses yang dimaksud adalah rancang bangun alat penggiling. **Alat pelumat/penggiling** bahan baku kerupuk karak dirancang agar kuantitas dan kualitas produk meningkat, kelembutan bahan baku dapat lebih seragam, ketebalan karak yang dihasilkan seragam, serta **higienitas** karak tetap terjaga.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun alat penggiling yang mampu menghasilkan lembaran-lembaran yang siap cetak dengan ketebalan yang seragam.

Metode Penelitian

Metode pelaksanaan yang digunakan pada program ini dapat dijelaskan seperti Gambar 1, dimana setelah dilakukan evaluasi terhadap UKM, dilanjutkan dengan pemecahan masalah. Evaluasi dan pemecahan masalah dilakukan setelah wawancara dengan pemilik. Untuk mencapai tujuan dari kegiatan yang telah ditetapkan di atas maka kegiatan ini dilakukan kegiatan **Rancang bangun Alat Penggiling**

Kegiatan tahap ini bertujuan untuk merancang alat penggiling krupuk nasi/legendar agar kuantitas dan kualitas produk yang dihasilkan meningkat dan diperoleh keseragaman dalam ukuran, higienitas produk terjaga serta kualitas karak yang dihasilkan menjadi lebih baik. Gambaran teknologi alat penggiling seperti disajikan dalam Gambar 2 dan penjelasannya secara terperinci adalah sebagai berikut;

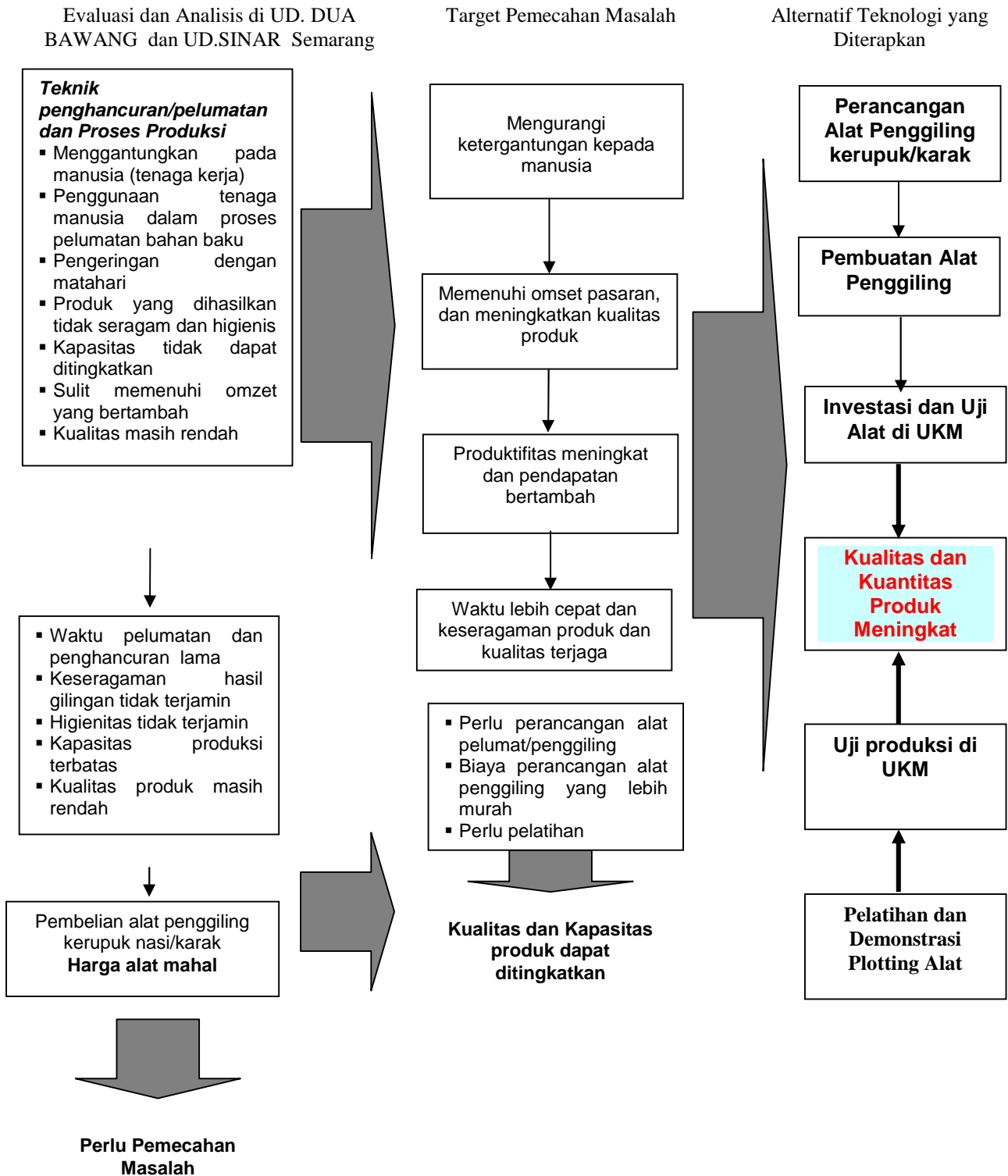
Alat Penggiling adonan karak yang dirancang terdiri dari lima bagian utama yaitu:

1. Unit Penggiling

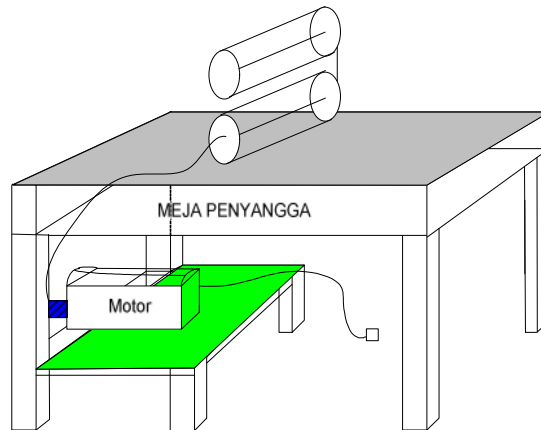
Unit penggiling berbentuk silinder dengan dimensi diameter luar 15 cm, yang mempunyai panjang 40 cm dan berjumlah dua buah. Unit ini akan menggiling adonan sehingga membentuk lembaran kerupuk karak. Untuk menggiling digerakkan oleh motor. Penggiling terjadi karena proses penekanan karena aliran akibat pergerakan silinder atas dan bawah, dimana bergerak secara berlawanan. Produk akan bergerak keluar diantara sela-sela silinder, dimana ketebalan dapat diatur dengan mengatur As dari silinder atas

2. Meja

Meja digunakan untuk menempatkan mesin penggiling berbentuk silinder, tempat penampung produk adonan /cetakan dan motor penggerak. Meja mempunyai ukuran 80 x 800 x 100 cm³. Meja terbuat dari besi untuk bagian kaki dan besi ss untuk tatakan. Meja yang dirancang seperti disajikan di dalam Gambar 2.



Gambar 1. Skema alur pelaksanaan kegiatan IBM



Gambar 2. Alat pengiling dengan tatakan meja

3. Motor Pengerak

Motor yang akan digunakan untuk menggerakkan poros silinder. Motor menggerakkan poros silinder dan kecepatannya digunakan dikurangi dengan rotor. Silinder akan bergerak secara berlawanan antara atas dan bawah. Perputaran silinder ini yang menyebabkan terjadinya proses penggiingan adonan ke arah keluaran. Kecepatan putar motor adalah sekitar 50 rpm, dan membutuhkan daya sekitar 300 watt/220 volt.

4. Penampung

Adonan yang telah digiling menjadi lembaran-lembaran karak akan ditampung oleh meja ss. Lembaran-lembaran selanjutnya bisa dipotong dan dicetak sesuai keinginan.

Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan survey, dilakukan dengan mengunjungi UKM dan dialog dengan pemilik. Kedua UKM beralamat berdekatan di Pedurungan Kidul, sehingga memudahkan didalam pelaksanaan kegiatan. Hasil analisis menunjukkan bahwa permasalahan pada UKM adalah Proses pembentukan kerupuk gendar /karak (pemotongan) masih manual. Gambar 3.a. merupakan alat yang digunakan untuk mengiling dan membentuk karak, dimana adonan nasi dipress dengan manual /dengan menekan dengan tekanan manual /tangan. Kapasitas setiap operasi juga sangat minim yaitu 2 buah kerupuk setiap menekan /mengepres alat. Padahal UKM yang lain sudah menggunakan sistem yang lebih baik, yaitu dengan menggunakan penggiling (Gambar 3.b.). Namun alat ini masih belum memiliki nilai higinitas. Untuk itu diperlukan sentuhan teknologi yang memperhatikan higinitas.



a. Manual



b. mesin

Gambar 3. Alat pengiling /pengepres secara manual



Gambar 4. Proses pembuatan kerangka

Teknologi yang akan dirancang merupakan modifikasi dari mesin penggiling yang dimiliki oleh UD. Dua Bawang. Mesin ini juga berbeda dengan hasil rancang bangun dari peralatan pengiris oleh Djaeni dkk (2003) maupun Widayat dkk (2008). Djaeni dkk (2003) menggunakan kawat sebagai alat pemotong sedangkan Widayat dkk (2008) menggunakan pisau untuk memotong kerupuk. Modifikasi dilakukan diantara dengan penggunaan bahan ss sehingga higinitas lebih terjaga. Proses pembentukan digunakan silinder dari besi ss, dimana berfungsi untuk membuat pipih adonan dari kerupuk. Adonan akan digiling oleh pertemuan dua silinder yang bergerak secara berlawanan arah. Lembaran dengan ketebalan tertentu akan dihasilkan dari mesin penggiling. Kelebihan yang lain adalah ketebalan dapat diatur dengan mengatur jarak antara dua silinder. Tahap perancangan yang dilakukan terlebih dahulu membuat kerangka untuk meja dengan menggunakan meja siku (Gambar 4). Besi siku yang digunakan berukuran 2 x 3 cm. Ketinggian kerangka menyesuaikan dengan proses penggilingan, dimana berkisar 80 cm. Dengan ketinggian tersebut maka operator akan lebih mudah menjangkai dan mengendalikan mesin. Kerangka berfungsi untuk meletakkan bahan adonan dan juga produk hasil penggilingan. Kerangka ditutup dengan lembaran besi sehingga nanti tinggal dilapisi besi ss. Meja ini juga berfungsi untuk menaruh silinder penggiling dan motor penggerak. Silinder diletakkan tepat tengah dengan meja umpam dan meja produk berkisar 80 cm. Meja selanjutnya difinishing dengan pendempulan dan pengecatan.

Mesin pengiling yang terdiri dari silinder dua buah dengan panjang 40 cm dan diameter 10 cm. Silinder berbahan baku pipa ss sehingga berongga namun ditutup dan dilengkapi dengan poros. Poros terbuat dari besi pejal yang selanjutnya diletakkan dalam bearing bagian kanan –kiri. Bearing diletakkan didalam meja, dimana bagian bawah dibuar tetap dengan silinder setengah tertutup meja. Bearing yang bagian atas atas bisa digerakkan dan dapat dikuatkan sehingga tidak bergerak (Gambar 5.a). Sistem ini dapat mengatur ketebalan dari produk dari proses penggilingan. Bearing bagian atas dihubungkan dengan tuas berulir yang dihubungkan dengan baut untuk mengerakkan naik dan turun besi silinder bagian atas. Tuas As bagian salah satu (sebelah kiri Gambar 5.b) dihubungkan dengan gear dengan diameter yang sama 5 cm. Gear ini dihubungkan dengan gear lain, stator beserta motor. Sistem koneksi menggunakan rantai. Stator berfungsi untuk menggunakan kecepatan putar dari motor hingga 1/40 kali serta mensinkronkan kecepatan dari putaran mesin. Untuk memperoleh kecepatan putaran yang diinginkan sekitar sistem koneksi rantai dihubungkan dari gear diameter 20 menjadi diameter 10 cm.



a. Bearing

b. Sistem pergerakan gear

Gambar 5. Alat penggiling adonan

Kelebihan produk dari mesin penggiling ini adalah keseragaman ketebalan jika dibandingkan dengan peralatan selanjutnya. Peralatan sebelumnya sangat bergantung dari operator /teknisi, dimana pada saat kelelahan maka akan dihasilkan kerupuk yang lebih tebal. Kecepatan pembentukan lembaran-lembaran adonan yang siap potong maupun cetak. Dengan demikian kegiatan perancangan alat penggiling adonan kerupuk gendar ini bermanfaat sangat besar bagi UKM. Permasalahan lain dari UKM Sinar adalah belum memiliki PIRT, dimana merupakan salah satu syarat untuk bisa dipasarkan dan diakui oleh masyarakat. Gambar 6. merupakan produk karak dari UKM 1# yang belum memiliki PIRT. Kegiatan selanjutnya adalah pengurusan PIRT. Produk karak ini sebenarnya mempunyai prospek yang sangat baik. Bahkan produk ini bisa diekspor khususnya ke Malaysia.



a. Merk



b. Produk karak

Gambar 6. Produk dari UKM 1#

Dengan adanya Kegiatan rancang bangun ini, manfaat yang diperoleh adalah peningkatan kapasitas produksi. Kapasitas produksi kerupuk karak legendar akan meningkat per harinya, mengingat tuntutan pasar pada saat ini yang cenderung bertambah. Analisis ekonomi dilakukan dengan asumsi setiap tahun diambil jam kerja 300 hari dan setiap 1 kg beras akan dihasilkan erupuk gendar 100 biji. Kapasitas total pada saat ini adalah $300 \times 25 = 7.500 \text{ kg /tahun}$ bahan baku beras atau **750.000 buah kerupuk karak/tahun**. Kapasitas produksi karak rata-rata adalah **2.500 buah/hari**. Dengan adanya alat pelumat/penggiling ini kuantitas produksi dapat bertambah sampai dua kali, sehingga dapat memenuhi permintaan pasar. Dengan demikian kapasitas produksi karak sepanjang tahun setelah ada alat pelumat/penggiling ini adalah sebanyak **1.500.000 buah karak/tahun = 5.000 buah/hari** sehingga dapat dikatakan kapasitas produksi karak meningkat dari **25 kg/hari** menjadi **50 kg/hari**. Sehingga omset UKM perharinya akan meningkat dari **Rp. 250.000,-** menjadi **Rp. 500.000,-**. Dalam waktu satu **tahun**, dengan adanya unit penggiling maka terjadi kenaikan omset sebesar **Rp 150.000.000,- per tahun**. Secara terinci analisis perhitungan nilai ekonomi seperti disajikan pada Tabel 1. berikut ini: Dengan investasi peralatan berkisar Rp.10.000.000,- maka akan dapat balik modal dalam waktu. Jika setiap kerupuk mengambil untuk Rp. 10,- maka akan memperoleh peningkatan keuntungan sebesar 15.000.000 per tahun. Dengan demikian peralatan dapat balik modal dengan waktu kurang dari 1 tahun.

Tabel 1. Analisis finansial dengan adanya mesin penggiling

Uraian	Sebelum ada Alat Penggiling	Hasil Yang diharapkan sesudah ada alat penggiling
Kapasitas produksi rata-rata per hari	25 kg	50 kg
Jumlah kerupuk yang dihasilkan	2.500 biji	5.000 biji
Omset per hari*	Rp 250.000,-	Rp 500.000,-
Kapasitas tahunan	7.500 kg (7,5 ton)	15.000 kg (15 ton)
Omset tahunan	Rp 75.000.000,-	Rp 150.000.000,-

*) : Harga kerupuk Rp 100,-

Kesimpulan

Mesin penggiling berhasil dirancang bangun dan dimanufktatur, dimana peralatan terdiri dari dua buah silinder yang bergerak secara berlawanan arah. Untuk menggerakkan silinder digunakan tuas yang dilengkapi dengan bearing dan gear. Gear dihubungkan oleh rantai yang digerakan oleh motor yang telah disinkronan oleh stator sehingga diperoleh kecepatan sekitar 10-20 rpm. Hasil analisis ekonomi menunjukkan bahwa mesin penggiling akan memberikan prospek yang sangat baik bagi UKM dengan waktu balik modal kurang dari 1 tahun.

Acknowledgment

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi sesuai dengan

Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Program Pengabdian kepada Masyarakat Nomor: 008/SP2H/PPM/DIT.LITABMAS/II/2016 melalui Program Ipteks bagi Masyarakat (IbM).

Daftar Pustaka

- Anonim (2002). Teknologi Pembuatan Krupuk. *Informasi Ekonomi dan Teknologi*
- Buchori L.,Widayat, dan M Djaeni (2009), Rancang Bangun Alat Penggiling pada Produksi Kerupuk Legendar/Karak Sebagai Usaha Untuk Meningkatkan Kapasitas dan Kualitas Produk, Laporan Pengabdian kepada Masyarakat Program Vucer LPPM Undip Semarang
- Djaeni, M, F S Budi, dan. A. Prasetyaningrum (2003), “Mekanisasi Proses Pembuatan Kerupuk Terung di Kota Semarang“ Laporan Aplikasi Teknologi Universitas Diponegoro kerjasama dengan BAPPEDA Kota Semarang
- <http://www.ristek.go.id> (Teknologi Pembuatan Krupuk, 2002)
- Mawaddah, I. (2015), Analisis Keamanan Pangan Pada Produk Kerupuk Mie Di Kabupaten Tegal, Laporan Skripsi Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
- Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 239/MenKes/Per/V/85 mengenai Zat Warna Tertentu yang Dinyatakan Sebagai Bahan Berbahaya.
- Widayat, L. Buchori dan M. Djaeni (2008), Rancang Bangun Alat Pengrajang Karak Dan Uji Proses Produksi, Laporan Pengabdian kepada Masyarakat Program Vucer LPPM Undip Semarang
- Zulaikhah (2011), Analisa Kandungan Boraks Pada Kerupuk Di Pasar Tradisional Kabupaten Malang Tahun 2011, Jurnal Healthy Science Vol 2 No. 2 Akademi Analis Kesehatan Malang