

IMPLEMENTASI MESIN PENGADUK ADONAN BAHAN BAKU SAMBAL KACANG DENGAN SISTEM MEKANIS MENGGUNAKAN TEKNIK PENGATURAN OTOMATIS

Sudjtmiko*

Abstraksi

Kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat ini untuk memperkenalkan , sekaligus mengintroduksikan alat pengaduk adonan bahan baku sambal kacang dengan sistem mekanis menggunakan teknik pengaturan otomatis.

Dengan teknologi lama mitra menghasilkan produk dalam 1 hari sekitar 150 kg sambal kacang, tujuan kegiatan ini untuk meningkatkan kapasitas produksi dan kualitas hasil adonan sambal kacang

Metode penelitian dan pengabdian kepada masyarakat menggunakan kaji tindak yang dibuat bersama dengan mitra yang melalui beberapa tahapan, mulai dari rancangan sekaligus pembuatan alat, evaluasi hasil dan kualitas produk .

Hasil kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat menunjukkan bahwa terdapat kenaikan produksi 26,7 % dan waktu proses adonan 25 % untuk setiap kali proses kapasitas maksimum 45 kg/4 menit, keuntungan bersih dalam 1 bulan produksi Rp. 633.467,- dengan hasil yang dicapai 1.560 kg/bulan, sedangkan *rentabilitas* [R] yang dapat dicapai 2,56 %

Kata Kunci : Implementasi Mesin Pengaduk Adonan, Teknik Pengaturan Otomatis

PENDAHULUAN

Proses produksi sambal kacang secara menyeluruh setiap kegiatan dilakukan untuk pembuatan sambal kacang diperlukan sekitar 3 atau 4 orang pekerja. Pada periode proses produksi ini dilakukan maksimal 3 kali proses, tetapi pada proses pengadonan secara manual pada bejana plastik (saat akan dilakukan pencampuran bumbu-bumbu + gula merah dan hasil sangraian biji kacang tanah) inilah yang menjadi kendala, dengan tercampurnya bumbu-bumbu dan kacang tanah yang telah disangrai menghasilkan adonan yang kenyal dengan berat ± 12 kg,

Pangsa pasar pada industri kecil sambal kacang telah memiliki sekitar 100 pelanggan tetap untuk mendistribusikan sambal kacang ke berbagai daerah meliputi wilayah Kota Blitar hingga ke wilayah kabupaten Blitar, bahkan ekspor ke luar daerah seperti Ke Malang, Tulungagung, Kediri dan Trenggalek hingga ke Jakarta yang setiap bulan mengirimkan sambal kacang sebanyak ± 4.000 kg (4 ton), Hasil produksi rata-rata setiap harinya berkisar 150 kg sambal kacang perhari, dengan harga jual per kg dilokasi ini sekitar Rp. 10.000,- keuntungan hasil penjualan berkisar ± 36 %.

Dengan pangsa pasar pada industri kecil sambal kacang yang jelas pada uraian tersebut diatas perlu adanya peningkatan kapasitas produksi yang semula hanya 150 kg per hari dapat ditingkatkan menjadi 390 kg/hari, untuk peningkatan produksi khususnya untuk proses adonan ini menjadi permasalahan yang berarti bagi pengusaha ini oleh sebab itu

* Dosen Teknik Mesin Universitas Merdeka Malang

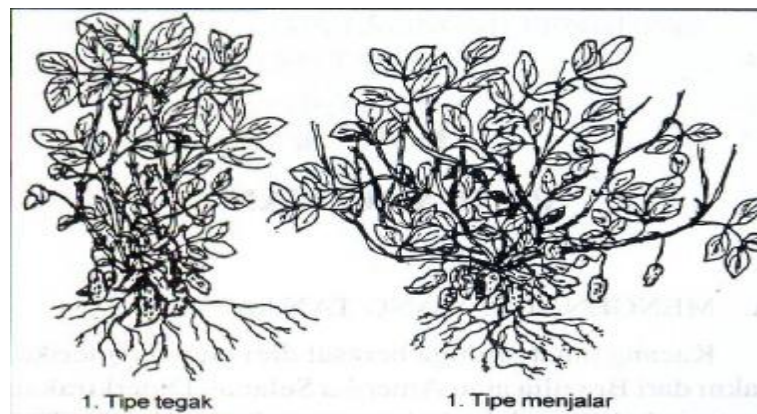
diperlukan alat pengaduk atau adonan secara mekanik yang digerakan oleh motor listrik, tanpa mengurangi rasa dan kualitas hasil produk sambal kacang.

Program penelitian dan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk : (1). Membuat alat pengaduk adonan bahan baku samba kacang secara mekanis, sehingga menjadikan alat baru ini lebih produktif dan hygines, sekaligus memperbaiki sistem proses produksi, (2). Mengimplementasikan teknologi tepat guna alat pengaduk adonan bahan baku sambal kacang secara mekanik. Program penelitian dan pengabdian kepada masyarakat bermanfaat untuk : (1). Menaikkan potensi ekonomi produk sambal kacang, (2). Nilai tambah produk dari sisi IPTEKS guna meningkatkan pendapatan pada ukm (usaha kecil menengah), (3). Dampak Sosial secara Nasional dengan model dapat disosialisasikan pada pengusaha lain yang sejenis.

KAJIAN PUSTAKA

Sekilas Kacang Tanah

Kacang tanah merupakan tanaman palawija yang dibudidayakan oleh petani sebagai tanaman produksi. Produk utamanya adalah buahnya yang gurih-enak dan merupakan makanan sehat bagi manusia. Biji buahnya mengandung protein cukup tinggi hingga 30 persen dan minyak 40 – 50 persen. Karenanya kacang tanah dapat dijadikan makanan manusia ; berupa, kacang goreng atau rebos, kacang bawang atau atom dan rempeyek. Dapat juga sebagai bumbu pecel (sambal kacang) atau gado-gado dan bahan sayur (Haryoto, 2002).



Gambar 1. Beberapa Tipe Kacang Tanah

Layaknya tanaman tropis, kacang tanah membutuhkan iklim panas namun lembab dengan curah hujan yang tidak terlalu tinggi. Tanaman ini juga membutuhkan sinar matahari cukup terbuka, sebab jika tanahnya terlindung hasilnya kurang baik. Cocok ditanam di Indonesia, baik di dataran rendah sampai dataran tinggi 1.000 meter dari permukaan laut.

Transmisi Roda Gigi

Roda gigi yang termasuk dasar roda gigi dengan poros sejajar, dan dari jenis ini yang paling dasar adalah roda gigi lurus. Namun, bila diinginkan transmisi untuk putaran tinggi, daya besar dan bunyi kecil antara dua poros sejajar, pada umumnya roda gigi lurus kurang dapat memenuhi syarat. Sepasang roda gigi kerucut yang saling berkait dapat diwakili oleh dua bidang kerucut dengan titik puncak yang berimpit dan saling menggelinding tanpa slip, kedua bidang kerucut ini disebut kerucut jarak bagi (Sularso, 1994).

Besarnya sudut puncak kerucut tersebut merupakan ukuran bagi putaran masing-masing porosnya, roda gigi kerucut yang alur giginya lurus dan menuju ke puncak kerucut dinamakan roda gigi kerucut lurus. Sumbu poros roda gigi kerucut biasanya berpotongan dengan sudut 90° , bentuk khusus dari roda gigi kerucut dapat berupa “Roda gigi miter” yang mempunyai sudut kerucut jarak bagi sebesar 45° , dan roda gigi mahkota dengan sudut kerucut jarak bagi sebesar 90° .

Rumus perhitungan gaya yang digunakan dalam rekayasa mesin pengaduk adonan :

- (1). Perencanaan pasangan roda gigi kerucut I dan II

[a]. Daya penggerak [Pd]

$$Pd = fc \times P \text{ (Kw)}$$

[b]. Perbandingan transmisi (i)

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

- (2). Menentukan Modul roda gigi kerucut (m)

$$m = \frac{dl_1}{2} \text{ (mm)}$$

- (3). Menentukan sudut kerucut jarak bagi [δ]

$$d = \arctg \frac{l}{i} \text{ (}^\circ\text{)}$$

- (4). Menentukan diameter lingkaran jarak bagi

$$d_1 = mxz_1 \text{ (mm)}$$

- (5). Menentukan panjang sisi kerucut (R)

$$R = \frac{d_1}{2 \sin d_1} \text{ (mm)}$$

- (6). Besarnya Torsi yang terjadi (Mt)

$$Mt = 71.620 \text{ n/N (Kg-m)}$$

- (7). Kecepatan keliling (V) drum pengaduk adonan

$$V = \frac{p \times d_1 \times n_1}{60.000} \left(\frac{m}{\text{det ik}} \right)$$

- (8). Menentukan besarnya diameter poros utama (d)

$$d = \frac{5,1}{\tau} \sqrt[3]{(K_t \cdot M_t)^2 + (K_b \cdot M_b)^2} \text{ (mm)}$$

- (9). Menentukan gaya tangensial (Ft)

$$Ft = \frac{Pd}{V} \text{ (kg)}$$

METODOLOGI PENELITIAN

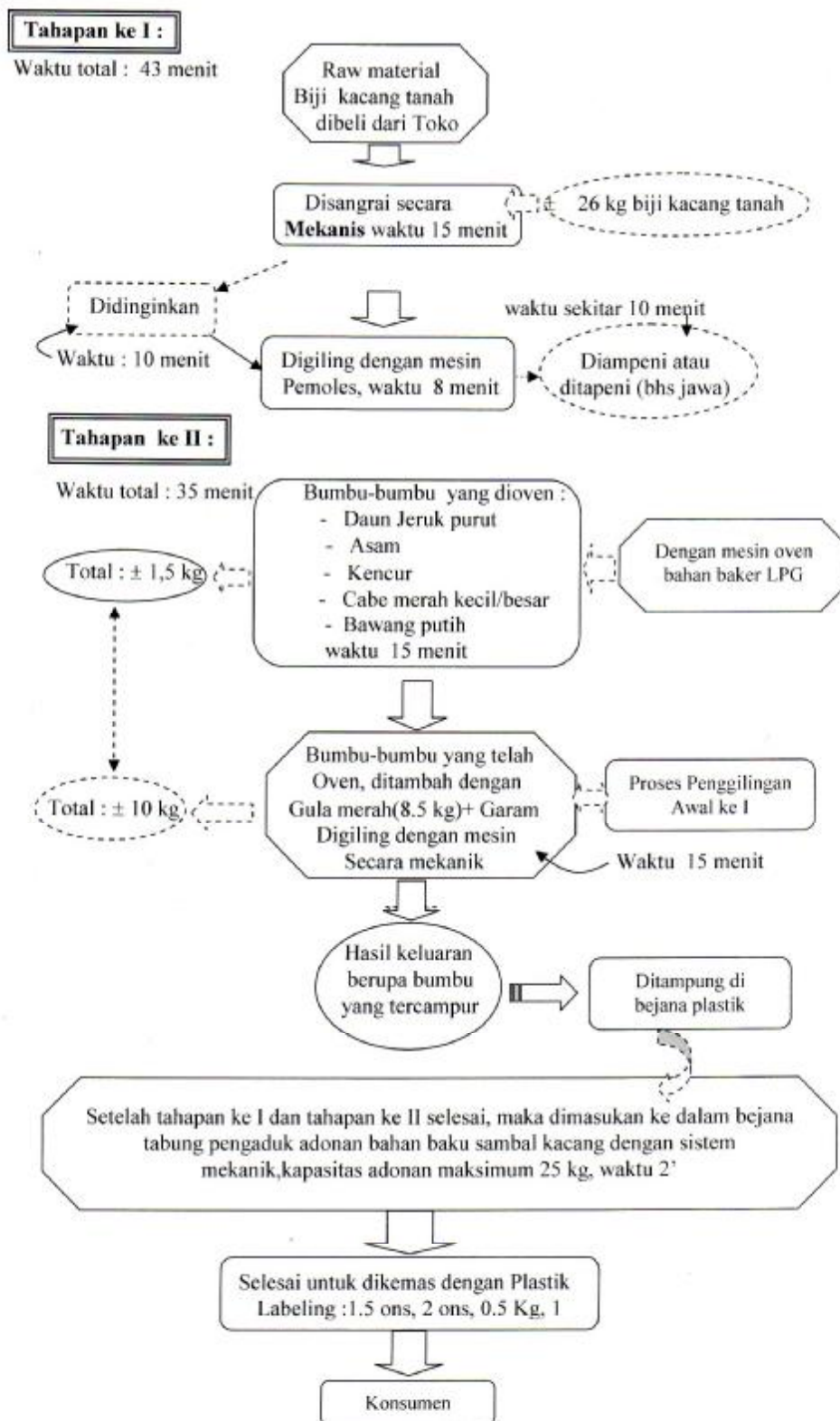
Metode pelaksanaan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat menggunakan kajian tindak yang dibuat bersama dengan pengusaha industri kacang sambal secara terperinci kegiatan ini dilakukan melalui beberapa tahapan seperti gambar 2. Tahapan dan langkah evaluasi yang dilakukan meliputi :

- (1). Sebelum kegiatan dievaluasi ditekankan pada penerapan penggunaan mesin adonan secara mekanis beserta cara pengoperasian serta perawatan mesin.
- (2). Evaluasi proses dilakukan bersamaan dengan pelaksanaan kegiatan, dalam penerapan teknologi mesin pengaduk adonan bahan baku sambal kacang secara mekanis.
- (3). Evaluasi uji kualitas hasil secara visual dengan membandingkan produk lama dan baru.

Untuk mengetahui peningkatan pendapatan yang diterima oleh pengusaha industri kecil sambal kacang (rekanan/mitra), dengan mengukur efektifitas alat pengaduk secara mekanis melalui :

- (a). Analisis Ekonomi Untuk mengetahui penampilan usaha di bidang pengusaha yang berkaitan dengan efektivitas hasil produksi sambal kacang dapat dilakukan dengan analisis keuntungan usaha, *Revenue Cost*, dan *Rentabilitas* usaha. Perhitungan keuntungan dan Rentabilitas sebelum adanya introduksi teknologi alat pengaduk adonan bahan baku sambal kacang secara mekanis , dibandingkan dengan hasil perhitungan setelah introduksi teknologi penggunaan alat pengaduk adonan bahan baku sambal kacang.
- (b). **Analisis keuntungan bersih** (p) = *Total Revenue* (penerimaan kotor) - *Total Cost* (jumlah biaya tetap dan biaya tidak tetap)
- (c). Analisis perhitungan *Rentabilitas* yang ditanam merupakan modal investasi dengan menggunakan rumus :

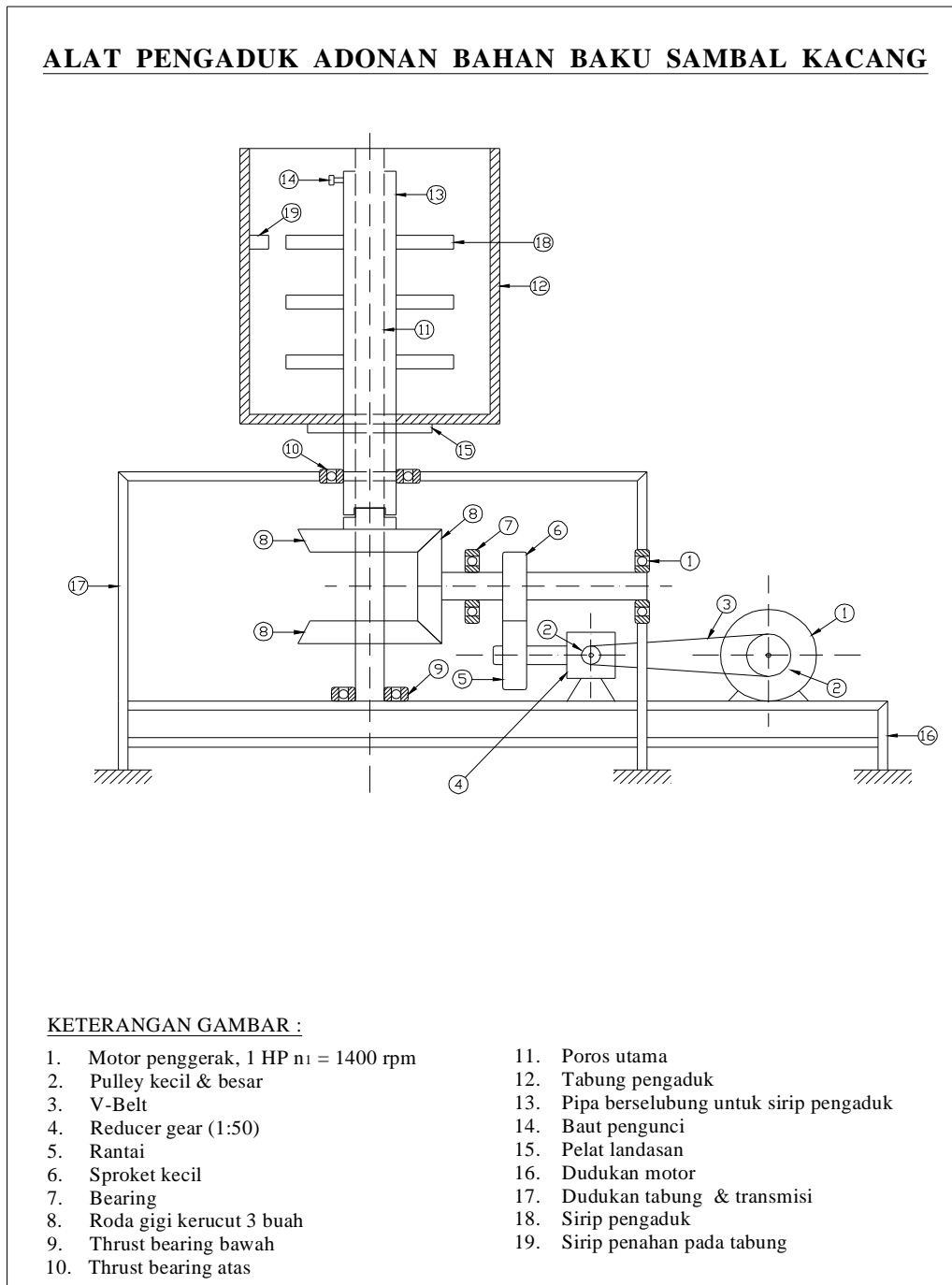
$$\text{Rentabilitas} = p / \sim \text{Modal} \times 100 \%$$



Gambar 2. Proses Pembuatan Sambal Kacang Melalui Implementasi Teknologi Mesin Pengaduk Adonan Bahan Baku Sambal Kacang Secara Mekanis

PEMBAHASAN

Pengenalan cara menggunakan mesin pengaduk adonan bahan baku sambal kacang secara mekanis dengan menggunakan teknik pengaturan otomatis merupakan salah satu upaya peningkatan kapasitas dan kualitas produksi sambal kacang pada usaha kecil, adapun gambar rancangan dan data-data spesifikasi mesin pengaduk adonan bahan baku sambal kacang secara mekanis diperlihatkan pada gambar 3 dan tabel 1 berikut.



Gambar 3. Konstruksi Alat Pengaduk Adonan Bahan Baku Sambal Kacang Secara Mekanis Dengan Pengaturan Otomatis

Cara kerja alat pengaduk adonan bahan baku sambal kacang sistem mekanis menggunakan teknik pengaturan otomatis. Seperti terlihat pada gambar 2 sebelum mesin dioperasikan terlebih dahulu diperiksa dan dibersihkan tabung pengaduk (12) dan pipa berselubung sirip pengaduk (13), setelah dipasang seperti kondisi semula dikencangkan dengan baut pengunci (14), selanjutnya bahan-bahan adonan dimasukkan kedalam tabung pengaduk (12) sesuai dengan kebutuhan.

Tombol *on/off* (1) motor penggerak di ditekan, maka berputarlah melalui rangkaian transmisi pulley (2), belt (3) selanjutnya memutar gear box (*reducer gear*) dan memutar poros hantar melalui sprocket dan rantai (6), dilanjutkan ke roda gigi kerucut (8). Dengan demikian terjadilah putaran tabung pengaduk (12) kearah kanan (CW) yang sekaligus proses pengadukan yang terkait dengan poros selubung untuk sirip pengaduk (13) yang berputar kearah kekiri (CCW) dimana bahan adonan tersebut mulai bercampur secara otomatis.

Proses pengadukan secara otomatis selesai dengan kurun waktu 4 menit kapasitas bahan adonan maksimum 45 kg sambal kacang telah terproses, maka tombol *on/off* (1) dimatikan, dan poros selubung untuk sirip pengaduk (13) dilepas dengan mengendorkan baut (14) selanjutnya diangkat, baru produk sambal hasil adonan diambil secara perlahan-lahan dengan socket untuk dimasukan ke dalam bejana lain. Selesailah proses pengadukan adonan bahan sambal kacang.

Tabel 1. Spesifikasi Mesin Adonan Bahan Baku Sambal Kacang

No	Uraian komponen	Dimensi/Bahan	Jumlah
1	Motor penggerak	N= ½ Hp, putaran 1400 Rpm	1
2	Tabung pengaduk	Dia. 415 mm, tinggi 400 mm/3mm/SS	1
3	Poros pengaduk	Dia. 47 mm, tinggi 400 mm/Baja	1
4	Poros Utama	Dia. 38 mm, tinggi 1.200 mm/Baja	1
5	Roda gigi kerucut	Dia.102 mm (2 bh) , dia. 81 mm/Baja	3
6	Sprocket	Dia.68 mm, Z = 14 bh/baja	2
7	Pulley besar/kecil	Dia. 85 mm/Alumunium	2
8	Thrust bearing	Dia = 38 mm/SNCM	1
9	Poros penggerak	Dia. 25,4 mm, L= 230 mm/baja	1
10	Kerangka utama	Pj. 600 mm, lbr = 400 mm,Tg=540 mm	1
11	Sirip pengaduk	Pj. 115 mm, lb= 40 mm, tb = 4 mm/baja	6
12	Kapasitas maks	45 kg/4 menit, putaran out put = 60 rpm	



Gambar 4. Mesin Adonan Secara Mekanis Dengan Pengaturan Otomatis



Gambar 5. Implementasi Mesin Adonan Bahan Baku Sambal Kacang Secara Mekanis

Penelitian implementasi dilapang dengan mitra (Juni 2006), diperoleh hasil bahwa mesin ini beroperasi dengan cukup baik dan memenuhi syarat konstruksi perencanaan maupun faktor keselamatan kerja, serta faktor kebersihan. Bahan baku sambal kacang yang berupa adonan bahan sambal kacang dan bumbu bumbu lain diaduk pada mesin ini dengan waktu adonan hanya 70 detik (1 menit,10 detik), dengan beban operasi pertama kali seberat ± 12 kg [lihat gambar 4 dan 5].

Selanjutnya ditingkatkan dengan penambahan beban bertambah sehingga kapasitas bahan maksimum yang dapat diaduk adalah 45 kg dengan waktu 3 menit dan kondisi putaran tabung luar dan dalam ± 60 rpm, hasil yang dapat dicapai kualitas dari adonan sambal kacang ini terlihat merata campuran bumbu-bumbu dengan kacang sambal yang sama-sama digiling

dengan mesin, alokasi waktu bisa dijadikan acuan untuk proses adonan, tetapi harus di ingat ada waktu tengang (*down time*) untuk persiapan memasukkan bahan baku dan mengambil bahan adonan ada waktu perhitungan sendiri. Jika dibanding dengan proses adonan manual untuk 1 ember plastik hanya mampu mengaduk 11 kg dengan waktu 3 menit, hasil produk masih kurang merata, untuk proses pengadukan secara manual dilakukan dengan 2 atau 3 orang dengan hasil produksinya ± 33 kg (waktu 4 menit), bila dihitung dengan prosentase setiap kali proses adonan dibanding dengan pengadonan secara mekanik adalah : 26,7 % (kapasitas produk adonan) dan 25 % (waktu yang digunakan).

Produksi sambal kacang ini dalam 1 minggu 6 kali produksi, setelah kenaikan harga BBM tahun 2006 ini produksinya menurun, dan dilakukan minimal 2 kali dan 3 kali maksimal dalam seminggu mengingat semua bahan baku naik secara dratis, sehingga modal yang dipergunakan cukup untuk proses produksi yang cukup besar, tetapi untuk memenuhi kebutuhan pangsa pasar masih terpenuhi.

Pembinaan yang dilakukan selama penerapan mesin adonan bahan baku sambal kacang mulai tahun 2006 hingga sekarang 2008 tetap berlangsung, dengan kapasitas produksi rata-rata yang dihasilkan dalam 1 minggu adalah 390 kg atau sekali proses 130 kg. Dalam 1 minggu proses produksi dilakukan maksimum 3 kali saja, besarnya biaya produksi dalam 1 kali proses mengeluarkan biaya sebesar Rp.1.217.667,-.

Berdasar rincian hasil temuan penelitian dilapang dari mitra untuk juli 2006 modal tetap yang dimiliki oleh mitra adalah Rp. 9.917.500,- dengan nilai penyusutan sebesar Rp. 169.533,-/bulan, sedangkan biaya tidak tetap selama proses produksi bulan juli adalah Rp. 14.612.000,- atau setiap minggu mengeluarkan biaya Rp. 3.653.000,-, modal kerja yang dimiliki oleh mitra selama proses produksi adalah Rp. 14.792.000,-. Dengan perhitungan bahwa biaya tetap untuk proses produksi adalah Rp. 354.533,-, dalam hal ini dipergunakan untuk menghitung analisis ekonomis usaha sambal kacang, dengan hasil penerimaan penjualan setiap kg sambal kacang Rp. 10.000,-selama 1 bulan adalah Rp. 15.600.000,-,

Hasil analisa perhitungan NKK (Nilai kerja keluarga) dalam bulan juli 2006 adalah Rp. 1.350.000,-, dengan modal total sebesar Rp. 24.709.500,- sehingga nilai keuntungan bersih adalah $[\pi] =$ Rp. 633.467,-/bulan, nilai rentabilitas [R] dalam 1 bulan usaha produksi sambal kacang merupakan modal yang ditanam dalam usaha produksi sambal kacang besarnya prosentase adalah $R = 2,56$ %, artinya usaha pada mitra ini dapat ditingkatkan produksinya yang disertai dengan penambahan modal dari perbankan. Hasil di lapang untuk menaikkan produktivitas tentunya harus ditunjang oleh beberapa faktor antara lain diperlukan

ketrampilan dalam mengoperasikan mesin pengaduk adonan sambal kacang merupakan salah satu rangkaian proses produksi yang terpenting.

SIMPULAN

Pada pelaksanaan penelitian kegiatan pengabdian kepada masyarakat hasil yang dapat dicapai dapat disimpulkan sebagai berikut :

- (1). Dengan adanya mesin pengaduk adonan bahan baku sambal kacang kenaikan produktivitas adalah 26,7% dan waktu adonan 25 %, untuk setiap kali proses adonan sambal kacang maksimum 45 kg,
- (2). Keuntungan bersih [π] dalam 1 bulan produksi adalah Rp. 633.467,- dengan hasil yang dicapai produk 1.560 kg sambal kacang,
- (3). Dengan *rentabilitas* [R] sebesar 2,56 % diharapkan produksinya dapat ditingkatkan dengan penambahan modal dari pihak perbankan.

DAFTAR PUSTAKA

- Handoko, Hani T., 1998, **Manajemen Produksi dan Operasi**, Penerbit PT. BPFPE
- Haryoto, 2002, **Cara Bertanam Kacang Tanah**, Penerbit PT. Aksara Yogyakarta
- Sukartawi, 1997, **Ilmu Usaha Tani Dan Pengembangan Penelitian Petani**, penerbit Universitas Brawijaya Press
- Sularso, Kiyokatsuga, 1994, **Dasar-Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin**, PT. Pradnya paramita Jakarta