

PERBAIKAN SISTEM PEREBUSAN KACANG KEDELAI PADA USAHA PRODUKSI TEMPE

Iskandar Ismail, Erdius Lantang
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl.Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
Telp: 0711-353414,Fax: 0711-453211,E-mail: polisriwijaya.co.id

RINGKASAN

Kegiatan dimulai dengan survey lapangan ke industri mitra, bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi, dakirnya dapat meningkatkan keuntungan.. Sesuai dengan disiplin ilmu pelaksana kegiatan, maka bentuk pengabdian yang disumbangkan ke industri mitra berupa paket teknologi , khususnya di bidang Teknik Mesin. Kegiatan Program Vucer telah selesai dilaksanakan dalam waktu 6 bulan. Anggota kegiatan yang terlibat berjumlah 4 orang, terdiri dari 3 orang berasal dari perguruan tinggi serta 1 orang dari industri mitra. Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini bekerja sama dengan sebuah industri rumah tangga yang bergerak dalam bidang produksi dan pemasaran tempe. Permasalahan yang dicoba atasi berpusat pada proses pemanasan kacang kedelai, dengan focus peningkatan efisiensi. Hasil akhir kegiatan adalah sumbangan teknologi, terdiri dari dua buah mesin, masing-masing mesin pembuat briket dan sebuah tungku perebusan kacang kedelai. Hasil pengujian mengindikasikan adanya peningkatan dalam bentuk:

1. Efisiensi biaya pemakaian bahan bakar dari Rp.5.500,- menjadi Rp. 3.250,- untuk sekali perebusan
2. Efisiensi waktu perebusan dari rata-rata 30 menit menjadi 25 menit
3. Suasaa kerja yang bersih
4. Kualitas kacang kedelai lebih bersih dan bebas asap.

Kata kunci: Tempe, peningkatan efisiensi, penghematan biaya

SUMMARY

The activity begun by field study to know the problem that became in parner industry . The problem is minimized to increase the benefid by increasing of product capacity ang ifisiency. Suitable with the knoladge of program member, the tchnonogy modul that given ti industry is the methode of boiling process for kedelai bean in making tempe.

The Program named Vucer has been finished in 6 month. The member that involved are four person. They come from university (3 person) and industry (1 person). The industry as parner is the home industry with the activity in producing and marketing tempe. The activity focused to solved the problem related with defisiency in bean boiling process.

The tecnological packet is inte form of machine to produce the wood bricket and 1 unit of furnace for boiling processs. The aksperimen of boiling process indicata the save of cost for fuel consumption. The experimen show the increase in the form of:

1. Saving cost for fuel from Rp. 5.500,- to Rp. 3.250,-
2. The duration of boiling decrease from 30 minutes to 25 minutes
3. The eviromnthhal condition is cleaner from ash
4. The quality oh kedelai bean is beteter

Key word: Tempe, efficiency increase, saving cost

1. PENDAHULUAN

A. Analisis Situasi

Usaha Kecil Menengah yang menjadi mitra pada program vucer adalah usaha skala rumah tangga produksi sekaligus pemasaran tempe, berlokasi di dalam kota Palembang, dan berjarak sekitar 2 km dari institusi penyelenggara (Politeknik Negeri Sriwijaya) Industri mitra tergabung dalam Kopersai Tahu Tempe Indonesia (KOPTTI) cabang Palembang. Didirikan dan mulai beroperasi pada tahun 1990 dengan kapasitas produksi sekitar 50 kg kedelai per hari.. Kapasitas produksi saat ini adalah sekitar 130 kg kedelai perhari, akan tetapi, pada momon-momen tertentu dapat ditingkatkan hingga mencapai 160 kg per hari.

Industri mitra dipimpin oleh bapak Suparno yang sekaligus sebagai pemilik modal serta pimpinan usaha. Sejak meninggalnya pemilik usaha pada tahun 2002, kini usaha dijalankan oleh anaknya yaitu bapak Sapari, A.Md. Pola manajemen yang diterapkan, terutama pada aktivitas produksi, adalah bersifat kekeluargaan, dimana masing masing pekerja memiliki tugas dan tanggung jawab sesuai dengan ketrampilan yang dimiliki.

Kegiatan produksi dilaksanakan oleh tiga orang karyawan yang terdiri dari pimpinan perusahaan dibantu oleh dua orang pekerja. Kegiatan pemasaran dilakukan dengan dua cara, pertama dengan menjual langsung ke konsumen melalui pasar tradisional, cara kedua adalah berdasarkan pesanan dimana

pembeli langsung mengambil produk ke lokasi berdasarkan kesepakatan yang sudah dibuat.

Keberadaan industri mitra sangat berarti bagi pencukupan gizi masyarakat, mengingat tempe adalah salah satu jenis makanan yang mengandung protein nabati dan sangat bermanfaat bagi pertumbuhan otak bagi anak pada masa pertumbuhan serta karbohidrat sebagai sumber energi bagi manusia untuk melakukan aktivitas. Limbah produksi semua bersifat ramah lingkungan kecuali pada proses perebusan kacang kedelai yang masih menggunakan kayu bakar.

Dari diskusi dengan pemilik usaha, berkaitan dengan perkembangan usaha ke depan, ada beberapa permasalahan yang dihadapi oleh industri mitra diantaranya adalah keterbatasan modal. Untuk mengatasi permasalahan ini pengusaha sedang menunggu proses pencairan uang pinjaman melalui bank. Selain itu tingkat persaingan usaha yang semakin ketat, hal ini sedang dicoba untuk memodifikasi sistem pengemasan produk serta meningkatkan kepercayaan konsumen dengan cara meyakinkan konsumen akan nilai lebih dari produk yang dipasarkan.

Beberapa data kuantitatif serta data kualitatif yang berkaitan dengan perkembangan dan kendala yang dihadapi industri mitra, sejak didirikan hingga saat ini dapat dilihat pada table berikut.

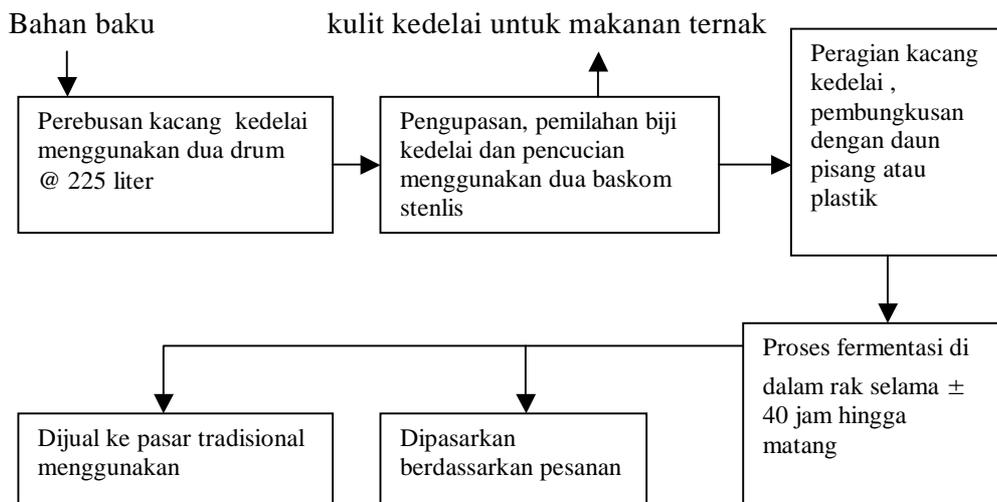
Tabel 1. Perkembangan industri mitra selama kurun waktu 15 tahun

Tahun \ Kondisi	1990	1995	2000	2005 hingga saat ini
Aset meliputi tanah, bangunan dan sarana produksi (dalam rupiah)	7.500.000,-	15.500.000,-	35.000.000,-	80.000.000,-
Jumlah perkerja	1 orang	1 orang	2 orang	3 orang
Kapsitas produksi (kg kedelai/hari)	50 –60	60 -70	80 -100	130 -160
Omzet rata-rata (dalam rupiah per hari))	50.000,-	150.000,-	300.000,-	500.000,- s/d 700.000,-

Kapasitas produksi perhari rata-rata saat ini adalah 130 kg kedelai per hari dan dapat ditingkatkan hingga 160 kg/hari pada momen-momen tertentu. Kualitas produk sebelum dipasarkan dipantau secara manual antara lain dengan melihat tampak muka, meraba tingkat kekanyalan serta mencicipi (mencoba cita rasa).

Bahan baku berupa kacang kedelai serta ragi diadakan dengan cara suplai langsung

dari KOPTTI cabang Palembang. Peralatan produksi yang ada saat ini semua masih bersifat konvensional, antara lain dua buah drum 225 liter untuk proses perebusan biji kedelai, tiga buah baskom besar untuk pengupasan biji kedelai, sebuah rak untuk fermentasi tempe serta sebuah sepeda motor untuk keperluan transportasi. Tata letak (*Lay out*) komponen produksi dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. *Layout* Produksi tempe di industri mitra

Industri mitra beralamat di Jalan Macan Lindungan Komplek KOPTTI Blok A No,3 Palembang dan berjarak sekitar 4 km dari lokasi Perguruan tinggi pengusul. Denah lokasi lengkap dapat dilihat pada halaman lampiran.

B. Perumusan Masalah

Dari hasil observasi di lapangan serta diskusi dengan pemilik usaha, maka permasalahan yang mendesak untuk dipecahkan adalah berkaitan dengan proses produksi, khususnya pada proses perebusan kacang kedelai. Permasalahan bermula dari semakin tingginya harga bahan bakar minyak (BBM) yang selama ini dipakai sebagai bahan bakar. Dampaknya adalah kenaikan biaya produksi untuk pengadaan bahan bakar. Beberapa bahan bakar alternatif, seperti briket batu barat serta arang dari

tempurung kelapa pernah dicoba, akan tetapi hasilnya masih belum memadai, artinya pengeluaran biaya produksi untuk pembelian bahan bakar dirasakan masih terlalu besar. Keadaan tersebut berdampak pada kenaikan harga jual produk, serta bermuara pada kelemahan industri mitra untuk bersaing dengan usaha sejenis lainnya. Saat ini industri mitra menggunakan bahan bakar dari kayu *reject* (sisa bangunan serta penggergajian kayu), dan ini sudah berlangsung sejak tahun 2003. Saat ini, biaya untuk mendatangkan kayu tersebut rata-rata sekitar Rp.80.000,- per minggu. Permasalahan lain yang penulis jumpai di lokasi, selain efisiensi pembakaran masih rendah, juga pembuangan asap pembakaran yang tak terpusat hingga ditengarai dapat menurunkan kualitas tempe yang dihasilkan.



Gambar 2. Sistem Perebusan Kacang Kedelai saat ini

2. TUJUAN DAN MANFAAT

A. Tujuan

Kegiatan Vucer bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pada proses produksi tempe. Realisasi kegiatan berupa pemberian hibah paket teknologi tepat guna pada proses perebusan kacang kedelai. Paket tersebut dirancang sesederhana mungkin, sehingga mempermudah pengoperasian, perawatan maupun perbaikan.. Paket teknologi yang akan dihibahkan berupa::

1. Dapur pembakaran yang konstruktif serta memiliki efisiensi perpindahan kalor yang lebih baik dibandingkan dengan dapur pembakaran yang ada selama ini. Bahan bakar yang akan dipakai adalah serbuk kayu yang dihasilkan dari industri penggergajian kayu. Dari observasi lapangan di kota Palembang, jumlah serbuk kayu cukup banyak dan biasanya dipakai sebagai bahan isolasi, sedang sisanya dibuang

sebagai sampah.. Biaya transportasi yang diperlukan untuk mengangkut serbuk kayu dari lokasi ke industri tempe lebih kecil dari biaya pembelian kayu *reject* yang selama ini dipakai sebagai bahan bakar.

2. Mesin pengepres serbuk kayu dengan bantuan hidrolik. Kapasitas pengepresan akan ditentukan pada saat uji coba perebusan kacang kedelai. Diusahakan untuk satu kali pengepresan, ketika serbuk tersebut dibakar akan tepat untuk merebus sejumlah tertentu kacang kedelai sampai masak, sehingga dapat meningkatkan efisiensi kerja.

B. Manfaat

Dari sisi ekonomi, didukung oleh data-data observasi lapangan, analisis ekonomi yang berakitan dengan proses perebusan kacang kedelai dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 2. Analisis Finansial

Obyek Analisis Metode Perbusan	Bahan bakar	Jumlah (kg/minggu)	Biaya pembelian (rupiah/minggu)	Biaya pengangkutan (rupiah)	Biaya total (rupiah)
Metode sekarang	Kayu <i>reject</i>	800	35.000,-	45.000,-	80.000,-
Paket Teknologi yang disarankan	Serbuk kayu	800	---	55.000,-	55.000,-

Dari tabel di atas diperoleh penghematan sebesar Rp 25.000,- /minggu. Nilai ini sangat berarti bagi industri mitra terutama

berkaitan dengan pengembangan usaha yang memang sudah direncanakan

Dari sisi IPTEK, hasil kegiatan akan dipublikasikan melalui internet dengan Web site yang dimiliki oleh institusi penyelenggara yakni www.polsri.co.id. Selain dari itu paket teknologi yang dikembangkan dan diusahakan untuk mendapatkan Hak kekayaan Intelektual melalui program Uber HaKi sehingga akan meningkatkan wawasan tentang teknologi tepat guna yang lebih efektif dan efisien.

Paket teknologi tepat guna yang diterapkan di industri mitra dapat diadopsi ke industri sejenis lainnya. Sementara itu penguraangan tenaga kerja pada perebusan kacang kedelai dapat dialihkan untuk kegiatan usaha lainnya, seperti pemasaran ataupun promosi

3. KERANGKA PENYELESAIAN MASALAH

A. Tinjauan Pustaka

Ketua pelaksana program Vucer memiliki disiplin ilmu teknik mesin, mempunyai relevansi pada pemecahan masalah yang ada di industri mitra, dalam hal ini proses perebusan kacang kedelai Berdasarkan hasil eksperimen sebelumnya (Ismail I, 2002), salah satu metode untuk meningkatkan efisiensi pada proses perebusan adalah dengan mengarahkan pola aliran gas hasil pembakaran serta mengisolasi gas tersebut agar sesedikit mungkin panas terbuang ke lingkungan. Besarnya energi kalor (panas) yang diperlukan untuk merebus kacang kedelai dapat didekati dengan dua formulasi (Holman J P, 1998) yaitu:

- a. Berdasarkan penyerapan panas oleh air kedelai

$$\dot{Q} = m.C_p.(t_2 - t_1) + m.(h_{fg}) , \text{ Joule } \dots(1)$$

dimana,

m : massa total air dan kacang kedelai, kg

C_p : Panas jenis air dan kacang kedelai, J/kg. $^{\circ}$ C

t_1 : temperatur awal air, $^{\circ}$ C

t_2 : temperatur akhir air, $^{\circ}$ C

h_{fg} : entalpi jenis pendidihan air, J/kg. $^{\circ}$ C

- b. Berdasarkan laju perpindahan kalor dari gas pembakaran ke air kedelai, untuk lama perebusan θ detik

$$\dot{Q} = h_0.G A (t_f - t_w) , \text{ Joule} \dots\dots\dots (2)$$

dimana,

h_0 : koefisien perpindahan panas keseluruhan, Watt/m 2 . $^{\circ}$ C

A : luas total penampang perpindahan panas, m 2

t_f : temperatur rata-rata gas pembakaran, $^{\circ}$ C

t_w : temperatur rata-rata air kedelai, $^{\circ}$ C

Harga Q dari persamaan (1) akan cenderung lebih kecil dari harga Q persamaan (2), hal ini disebabkan adanya panas yang tak termanfaatkan. Di dalam kegiatan Vucer ini akan diusahakan untuk memanfaatkan panas dari pembakaran sebanyak mungkin untuk meningkatkan efisiensi pembakaran.

B. Metode yang Digunakan

Kegiatan pengabdian pada Masyarakat ini merupakan pengembangan dari program sebelumnya yaitu Perbaikan sistem Pemansan Bubur Kedelai pada Pembuatan Tahu (Widagdo, T, 2002) yang didanai dari P2M Dikti. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, penulis telah melakukan dua kajian ilmiah, yaitu:

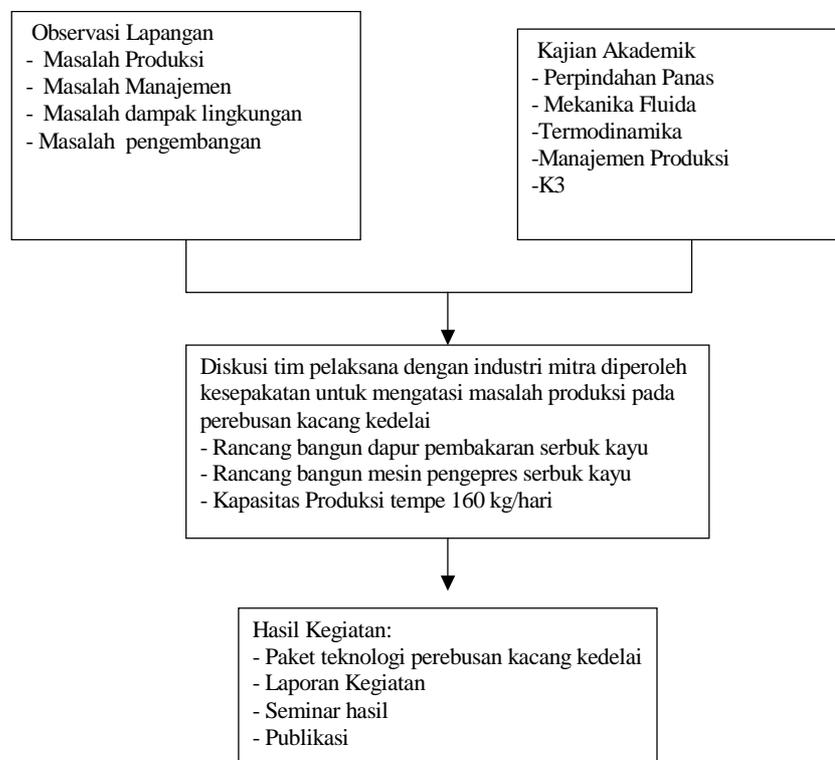
- a. Observasi lapangan. Pada kegiatan ini diinventarisir beberapa permasalahan yang berkaitan dengan kegiatan usaha di industri mitra. Hasil pementauan dan diskusi dengan pemilik industri mitra, didukung oleh disiplin ilmu dari penulis maka disepakati untuk mengatasi permasalahan yang berkaitan dengan proses perebusan kacang kedelai.

- b. Kajian Akademik. Kegiatan ini berkaitan dengan rancang bangun paket teknologi untuk perebusan kacang. Disiplin ilmu yang akan diterapkan pada kajian ini antara lain: Termodinamika, Perpindahan panas, Mekanika fluida, Manajemen Produksi serta K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)

Dari kedua kajian tersebut didapatkan kesepakatan bahwa dari penulis akan memberikan bantuan sebuah paket teknologi berupa dapur pembakaran serbuk kayu serta mesin pengepres serbuk kayu yang mampu mensuplai kalor pada kapasitas produksi tempe sebesar 160 kg/hari. Sebelum paket teknologi diserahkan ke industri mitra, maka akan dilakukan pengujian awal. Kegiatan ini bertujuan untuk mengathui secara praktis dari mesin yang dirancang. Selain itu juga mennelusuri jika ada kekurangan ataupun kelemahan, sedemikian hingga dapat dilakukan perbaikan seperlunya.

Pelatihan operator mesin juga akan dilaksanakan guna mendukung kelancaran proses produksi . Kegiatan ini akan dilaksanakan oleh ketua pelaksana program Vucer dengan peserta karyawan industri yang ditunjuk. Materi pelatihan meliputi pengoperasian paket teknologi serta perawatan dan perbaikannya. Pasca penyerahan paket teknologi, kinerja mesin akan dipantau serta akan disediakan suku cadang secukupnya agar jika terjadi kerusakan dapat dilakukan perbaikan secepatnya.

Diagram alir dari kegiatan Vucer dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Diagram alir kegiatan program Vucer yang diusulkan

4. PELAKSANAAN KEGIATAN

A. Realisasi Kegiatan

Realisasi kegiatan Program Vucer dibagi menjadi 3 tahap yang terdiri dari:

1. Rancang bangun Mesin Pembuat Briket

Sebagaimana yang dirancang sebelumnya, dengan mempertimbangkan factor keselamatan dan kesehatan kerja, maka

bahan baku briket adalah serbuki kayu gergajian yang peroleh dari industri penggergajian kayu.. Agar tidak pecah ketika dibawa maupun dibakar, maka briket dimasukkan ke dalam rangka besi.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai kalor dari agar mampu memberikan panas untuk dua kali perebusab kacang kedelai, maka diperoleh data tentang volume briket yaitu sebesar 0,12 m³ briket serta BerdBriket

yang dicetak Volume briket . Untuk mendapatkan udara pembakaran yang cukup, maka secara vertical briket diberi lubang sebyak 4 buah dengan masing-masing lubang berdiameter 5 cm.

Secara runut rancang bangun mesin selengkapny adalah sebagai berikut:

- a. Pembuatan rangka utama, terdiri dari 4 buah besi penyangga berbentuk proful U dengan ukuran 60 mm dengan ketinggian 90 cm. Kostruksi mesin disesuaikan dengan kemudahan dalam pengoperasian.
- b. Pembuatan Plat penekan briket. Komponen ini terbuat dari plat baja dengan ketebalan 10 mm dan diameter 60 cm. Proses penekanan briket dilakukan secara manual dengan menggunakan poros berulir.
- c. Pembuatan Vibrator. Bagian ini terdiri dari sebuah bidang datar yang terbuat dari papan dan dapat bergerak bebas di atas rangka penyangga. Di bagian bawah vibrator dipasang sebuah poros eksentrik yang diputar dengan sebuah motor listrik.
- d. Pembuatan Cetakan Briket. Bagian ini terbuat dari plat baja dengan ketebalan 2 mm yang ditebuk sedemikian rupa sehingga membentuk silinder.dengan diameter 60 cm. Kedua ujung plat dihubungkan dengan 3 buah klem.e. Pembuatan Kerangka briket, terbuat dari basi baja bulat dengan diameter 6 mm. Briket serbuk kayu gergajian berfungsi untuk mempertahankan briket pada posisi yang tepat ketika briket dibakar. Briket berbentuk silinder dengan tinggi 40 cm serta diameter 60 cm.
- e. Meletakkan cetakan diatas vibrataor dengan posisi tengah sedemikian rupa hingga plat penekan bisa bebas menekan serbuk tanpa hambatan. Klem dalam keadaan terbuka.
- f. Megisi serbuk kayu kedalam cetakan hingga penuh dengan posisi plat penekan masih di posisi titik mati atas. Agar tidak pecah, maka serbuk dicampu dengan bahan perekat yang terbuat dari tepung tapioca.
- g. Klem pengikat cetakan ditutup, selanjutnya menurunkan plat penekan hingga masuk ke dalam cetakan briket. Plat penekan diturunkan dengan cara memutar handel ke kanan secara perlahan lahan.
- h. Penuruan plat penekan apabila pemutaran manual sudah mencapai batas maksimum. Selanjutnya vibrator di aktifkan agar briket menjadi padat.
- i. Jika volume briket belum cukup , maka dilakukan kegiatan 4, 5 dan 6.
- j. Jika volume briket sudah tercapai maka klem pengikat dilepaskan, plat penekan diangkat, cetakan briket diangkat dan briket dikeluarkan.

Untuk menjamin kualitas briket yang dihasilkan, maka briket dikeringkan di ruang terbuka minimum 3 hari agar proses perekatan maksimal.

2. Rancang Bangun Tungku Perebusan kacang kedelai

Tungku perbusan terbuat dari pasangan batu tahan api degan ukuran yang disesuaikan bentuk dan dimansi briket serta bentuk dan dimensi drum perebusan. Tungku bebentuk kubus tegak dengan ukuran sisi 75 cm x 75 cm serta tinggi 120 cm. Briket diletakkan di bagian bawah tungku dengan jarak terhadap alas drum sekitar 12 cm.

Adapun langkah-lankah pembuatan tungku selengkapny adalah sebagai berikut:

- Langkah-langkah pembuatan briket adalah sebagai berikut:
- a. Memposisikan plat penekan pada titik mati atas. Hal ini dilakukan denga cara memutar handel kekiri.
 - b. Melatakkkan rangka briket diatas bidang vibrator pada posisi tegak. Kaki rangka harus tepat masuk kedalam lubang yang tersedia pada bidang vibrator.
 - a. Membuat landasan kerja . Bagian ini terbuat dari pasangan batu bara merah dengan ukuran 100 cm x 100 cm. Landasan kerja juga berfungsi sebagai tempat untuk meletakkan briket.

- b. Membuat ruang baker. Bagian ini berbentuk kubus dengan material batu bata tahan api serta diplaster dengan semen tahan api.
- c. Pemasangan rangka penyangga drum. Bagian ini diletakkan di atas ruang baker dan berfungsi untuk menyangga drum agar ketika proses perebusan berjalan, drum akan tetap pada posisi semula. Rangka penyangga terbuat dari beton bertulang dengan komposisi adukan semen tahan api.
- d. Dinding Tungku. Bagian ini terdiri dari pasangan batu merah yang dilapisi dengan semen tahan api. Ukuran dinding disesuaikan dengan ukuran dan bentuk drum. Di bagian atas ditinggi diberi penutup agar asap yang dihasilkan dari pembakaran briket tidak masuk atau mengotori kacang kedelai.
- e. Cerobong Asap. Bagian ini berfungsi untuk mengalirkan asap hasil pembakaran. Terbuat dari pipa baja dengan diameter 5 cm dan tinggi 60 cm. Cerobong asap diletakkan dibagian ujung drum sedemikian rupa hingga pemanfaatan panas oleh air perebusan dapat maksimal.

3. Pengujian

Pengujian perebusan kacang kedelai dilaksanakan di industri mitra dengan disaksikan oleh pihak pelaksana kegiatan Vucer serta pihak industri mitra. Proses pengujian selengkapnya adalah sebagai berikut:

- a. Drum diletakkan pada tungku, selanjutnya diisi air dan kacang kedelai secukupnya
- b. Briket dibakar dengan cara menyulutkan umpan api pada keempat lubang briket. Setelah briket menyala selanjutnya briket dimasukkan ke dalam ruang baker dan ditutup.
- c. Proses perebusan berjalan dan dicatat waktu yang diperlukan hingga kacang kedelai dinyatakan masak dan siap untuk dibuat tempe.

Dari tiga kali perebusan menggunakan briket jika dibandingkan dengan cara yang selama ini dilaksanakan diperoleh :

1. Efisiensi waktu rata-rata dari 30 menit menjadi 25 menit.
2. Efisiensi dari segi biaya, dari Rp. 5.500,- menjadi Rp.3.250,-

B. Khalayak Sasaran

Khalayak sasaran dari kegiatan Vucer ini, untuk saat ini adalah sebuah industri rumah tangga yang bergerak pada produksi dan pemasaran tempe. Keberhasilan dari kegiatan ini diharapkan dapat diteruskan pada industri sejenis lainnya sehingga dapat membantu pendapatan sehari-hari.

Bagi dunia pendidikan, kegiatan Vucer dapat dikaitkan dengan kepedulian dari perguruan tinggi terhadap implementasi dari ilmu teknologi yang dibekalkan kepada alumni. Selain itu kegiatan ini juga dapat memberikan motivasi pada pengembangan ilmu, khususnya pada bidang Teknik Mesin

C. Metode yang digunakan

Metode yang digunakan untuk pelaksanaan program Vucer ini dibagi menjadi 3 jenis yaitu:

1. Studi kelayakan. Kegiatan ini lebih bersifat kekeluargaan antara pengusaha mitra dengan ketua pelaksana program. Beberapa hal mendasar yang disiskusikan menyangkut masalah produksi. Kesepakatan dicapai untuk mengatasi permasalahan yang berhubungan dengan proses pemilahan beras kasar menjadi beras bersih, menir dan gabah. Setelah diperoleh kesepakatan maka dibuatlah proposal untuk kegiatan Pengabdian pada Masyarakat yang dibiayai oleh Dirjen Dikti.
2. Kaji Teoritik. Pada kegiatan ini diperhitungkan secara teoritik yang berkaitan dengan kesetimbangan gaya pada proses pemilahan beras. Disiplin ilmu yang dilibatkan pada analisis ini adalah Statika Fluida dan Dinamika Teknik. Perhitungan selanjutnya adalah

menyangku kekuatan material yang akan dipakai untuk menerima beban serta pemilihan jenis komponen yang akan dilibatkan. Pada kegiatan ini disiplin ilmu yang dilibatkan adalah Elemen Mesin serta Keutana Materian serta Perancang Teknik.

3. Pembuatan Prototipe Mesin.. Setelah proposal kegiatan disetujui, kegiatan dilanjutkan dengan pembuatan mesin prototype. Berdasarkan pertimbangan tempat dan biaya, maka ditetapkan dua unit mesin yang terdiri dari mesin pembuat briket dan tungku perbusan kacang kedelai...
4. Pengoperasian mesin. Kegiatan ini dilakukan di industri mitra sebagai bagian dari proses produksinya. Sebelum mesin dioperasikan dilakukan pelatihan kepada operator yang ditunjuk oleh industri mitra. Materi dari kegiatan ini adalah bagaimana cara menhidupka, mengoperasikan serta mematikan mesin. Materi kegiatan yang lain adalah

menyangkut Perawatan dan Perbaikan Mesin serta *Trouble Shooting* jika terjadi kerusakan mendadak pada mesin.

5. HASIL KEGIATAN

Kegiatan vucer ini memiliki lingkup kerja pada proses perebusan kacang kedelai sebagai bahan baku pembuatan tempe. Kegiatan dilaksanakan selama kurun waktu 6 bulan. Kegiatan ini telah selesai dilaksanakan walaupun terdapat kendala kecil akan tetapi semua dapat diatasi dengan baik. Prototipe mesin yang disumbangka ke industri mitra terdiri dari mesin pembuat briket dan tungku perebusan kacang kedelai.

Tabel berikut ini menunjukkan hasil pengujian kinerja pada proses perebusan kacang kedelai dimana penggunaan paket teknologi yang dikembangkan selanjutnya disebut sebagai metode baru, serta perebusan menggunakan kayu baker disebut sebagai metode lama.

Tabel 3. Hasil pengujian perebusan kacang kedelai

No	Obyek pengujian	Metode lama	Metode baru
1	Biaya pengadaan bahan bakar	Rp.5.500,0	Rp.3.250,-6
2	Waktu perebusan	30 menit	25 menit
3	Suasana kerja	Pengap karena terlalu banyak asap	Bersih dari asap
4	Kualitas kacang hasil perebusan	Agak kotor	Bersih

Paket teknologi yang dikembangkan telah diserahkan dari ketua pelaksana program Vucer ke pihak industri . Hasil kegiatan yang berupa laporan serta foto dokumentasi akan dipublikasikan melalui Jurnal ilmiah agar dapat diketahui oleh masyarakat umum.

Untuk menjamin kinerja mesin dalam waktu lama telah dilaksanakan pelatihan, baik pada proses pembuatan briket maupun pada proses pemrebusan kacang kedelai. Pelatihan diberikan oleh anggota pelaksanaan program Vucer terhadap 3

orang operator yang ditunjuk olah indutri mitra. Materi kegiatan terdiri dari pengoperasian mesin serta perawatan dan perbaikan mesin. Selain dari pada itu juga disumbangkan beberapa suku cadang yang diperkirakan akan cepat rusak, seperti drum perebusan serta kerangka briket.

Hubungan antara industri mitra baik dalam bentuk komunikasi, diskusi maupun konsultasi akan tetap dijaga demi kesinambungan *transfer of knowlagde* antara perguruan tinggi dan indutri .

6. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Pelaksanaan kegiatan program Vucer telah selesai dilaksanakan dengan hasil sesuai dengan yang diinginkan. Prototipe paket teknologi yang dikembangkan cocok untuk diterapkan di industri mitra. apat dioperasikan oleh seorang operator yang sudah mengalami pelatihan, baik untuk pengoperasian, perawatan maupun perbaikan mesin. Pengujian di industri mitra memperlihatkan adanya peningkatan yang signifikan baik dari segi kualitas maupun kuantitas produksi serta turunya biaya untuk pengadaan bahan baker

B. Saran

Kepada industri rumah tangga yang berminat untuk mengadopsi teknologi penginteran ini dapat membuat sendiri mesin penginter sesuai dengan spesifikasi komponen yang ada. Bagi operator yang

akan mengoperasikan mesin hendaklah melengkapi diri dengan sistem pengaman sehingga dapat terhindar dari kecelakaan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

Holman J P., 1987, *Heat Transfer*, 6th edition, John-Willey & Son's Publisher

Ismail I dan Widagdo T, 2002, 'Optimasi Sistem Pemanasan Bubur Kedelai pada Industri Tahu untuk Industri Kecil Perkotaan', Majalah TEKNIKA Polsri, Edisi 4

Kent's, 1998, *Mechanical Engineers' Handbokk, Design and Production Volume*, John Willey & Sons, Inc

Niemenns G., 2000, *Machine Element*, 4th Edition, Mc Graw-Hill book Co