

RANCANG BANGUN DAN PEMBUATAN MEJA PUTAR MEKANIS-ELEKTRIS UNTUK MENINGKATKAN KUANTITAS DAN KUALITAS PRODUKSI PENGRAJIN KERAMIK

Oleh :
Jarwo Puspito dan Widarto^{*)}

ABSTRACT

The goal of this activity is design and manufacturing Rotating Table Machine for Ceramics Handy Craft. The construction simple relatively, portable, simple technology, and simple operation.

The Methodology that used is design and manufacturing method that cover geometric modeling, analysis, synthesis and evaluation, working drawing and manufacturing continually.

The result of this program is manufacturing Rotating Table Machine for Ceramics Handy Craft. The specification of machine is 110 cm length x 70 cm wide x 90 cm high. The prime mover is electrical DC motor 20 Volt, 10 Amphere. The working capacity of this machine is the work piece that 300 mm diameter and 550 mm high. The functional test result that the machine element is good function and the service test result that the machine is easy service. Profit Different no-vucer and vucer is significant and base economics analysis the Break Even Point (BEP) of machine is 15 month.

Key word : rotating table machine, and ceramics.

PENDAHULUAN

1. Analisis Situasi

Industri keramik/gerabah memiliki nilai yang sangat strategis dalam dunia usaha. Dari segi pemasaran produk, persaingan, dan peluang pasar termasuk kemampuan menyerap tenaga kerja, industri ini menjadi andalan masyarakat setempat. Salah satu sentra kerajinan keramik/gerabah adalah di Yogyakarta wilayah Kasongan Kabupaten Bantul..

Pemasaran produk daerah ini tidak terbatas pada pasar domestik,

seperti : Jakarta, Surabaya, dan Bali. Akan tetapi sudah menembus pasar manca negara yakni ekspor ke Australia, Kanada, Belanda, Amerika Serikat, dan Jepang. Berdasarkan data tahun 1998-2000, diketahui bahwa total gerabah yang diproduksi mengalami peningkatan dari senilai Rp. 4,7 miliar pada tahun 1998 menjadi Rp. 6,9 miliar pada tahun 2000. Nilai penjualannya meningkat dari Rp 6,46 miliar pada tahun 1998 menjadi Rp 8,6 miliar pada tahun 2000.

^{*)} Tim terdiri dari dua orang Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY. Sebagai Ketua Jarwo Puspito, M.Pd, sebagai Anggota Widarto, MPd

Kondisi ini menggambarkan bahwa laju permintaan terhadap produksi gerabah mengalami peningkatan setiap tahunnya. Begitu pula bila ditinjau dari nilai jualnya.

Bila dilihat dari segi persaingan dan peluang pasar, perubahan pola produksi gerabah dari barang-barang keperluan rumah tangga menjadi barang seni telah membuka persaingan usaha di dalam negeri dan pasar ekspor dengan produk porcelin dari Cina. Dengan model yang hampir sama dan harga lebih murah dibanding produk porcelin China, membuat gerabah mampu memberikan alternatif pilihan bagi konsumen domestik maupun manca negara.

Di Desa Srihardono, Kecamatan Pundong, Kabupaten Bantul, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta terdapat kelompok pengrajin keramik (gerabah bakar) yang kondisinya sulit berkembang (*stagnan*) akibat keterbatasan fasilitas produksi yang dimiliki. Produknya berupa barang kerajinan (barang seni hias) keramik bakar dengan bahan baku tanah liat, seperti vas bunga, guci, gelas, piring, cangkir, teko, tempat lilin, hiasan dinding, patung, dan sebagainya. Untuk memproduksi keramik tersebut, masih digunakan cara-cara yang sangat sederhana.

Khusus proses membuat bentuk-bentuk silindris masih menggunakan meja putar manual, dengan tenaga penggerak tangan. Caranya, tangan kanan

memutar meja sementara tangan kiri menahan formasi tanah liat agar terbentuk bulatan/silindris. Pekerjaan membentuk dan menghaluskan bentuk-bentuk silindris satu demi satu secara perlahan. Hal ini merupakan permasalahan besar, karena menjelang tengah hari, sekitar pukul 11.00 WIB, tenaga kerja yang pada umumnya wanita sudah tampak kelelahan. Akibatnya kapasitas produksinya tidak bisa optimal, demikian pula kualitasnya semakin sore semakin menurun.

Pekerjaan secara manual ini sangat tergantung pada kondisi fisik pekerjanya, sangat tidak efisien karena memerlukan banyak tenaga dan waktu. Akibatnya kuantitas dan kualitas produksinya tidak bisa berkembang, dengan kata lain dari waktu ke waktu tidak mengalami pertumbuhan produksi.

Kelompok pengrajin ini sebenarnya sangat potensial untuk dikembangkan. Selain dukungan sumber daya alam, yakni tersedianya bahan baku tanah liat diperbukitan sebelah barat kota Yogyakarta, di desa itu juga banyak tenaga kerja yang belum memiliki pekerjaan tetap. Melihat perkembangan pasar, produk kerajinan keramik ini memiliki prospek yang sangat bagus. Bahkan beberapa ekportir sanggup menampung produknya jika memang kualitas produksinya terjamin. Artinya peluang untuk ekspor sebenarnya sangat terbuka lebar.

Seperti halnya industri kecil lainnya, pengrajin ini memiliki keterbatasan modal untuk menambah investasi peralatan. Jika harus menambah investasi untuk membuat meja putar mekanis-elektris, secara finansial dan teknologi saat ini perusahaan belum mampu. Untuk mengatasi persoalan tersebut perlu adanya uluran tangan dari pihak lain (pemerintah atau lembaga swasta) guna memberikan bantuan modal ataupun teknologi tepat guna yang diberikan/dipinjamkan agar dapat digunakan mengatasi permasalahan yang dihadapi pengrajin keramik di Desa Srihardono, Kecamatan Pundong, Kabupaten Bantul Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta

B. Perumusan Masalah

Untuk memecahkan permasalahan produksi yang dihadapi oleh kelompok pengrajin keramik di Desa Srihardono, Kecamatan Pundong Kabupaten Bantul, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta maka permasalahannya perlu dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimanakah rekayasa meja putar mekanis-elektris yang dapat meratakan sekaligus menghaluskan bentuk silindris tanah liat sebagai bahan baku produk kerajinan keramik bakar ?
2. Apakah rekayasa meja putar mekanis-elektris ini bisa diterima, layak pakai

dan lebih efisien dibanding dengan cara-cara yang dipakai sebelumnya ?

3. Bagaimanakah kuantitas dan kualitas produksi setelah menggunakan alat meja putar mekanis-elektris tersebut?

C. Tujuan

Tujuan program vucer ini adalah menciptakan meja putar mekanis-elektris untuk pekerjaan meratakan bentuk silindris sekaligus menghaluskan tanah liat sebagai bahan barang kerajinan seni yang konstruksinya relatif sederhana, kuat, tenaga penggeraknya tidak terlalu besar, teknologinya mudah dipahami namun dapat dipergunakan untuk menyelesaikan pekerjaan secara lebih efisien. Tujuan lebih lanjut dari program ini adalah : (1) meningkatkan kemampuan berproduksi pada kelompok pengrajin keramik dengan memberi nuansa teknologi modern, dan (2) meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi, yang pada gilirannya nanti mampu memenuhi permintaan eksportir.

D. Manfaat

1. Manfaat Ekonomi Produk

Meja putar mekanis-elektris hasil rekayasa ini harganya relatif murah, karena teknologinya sederhana, menggunakan bahan lokal namun tetap mempunyai fleksibilitas tinggi. Secara umum mesin ini sangat menguntungkan, karena harganya yang murah tetapi mempunyai kinerja yang unggul.

Teknologi semacam ini sangat cocok diterapkan di industri kecil yang pada umumnya bermodalkan sangat terbatas. Keberadaan mesin ini akan dapat menaikkan produktivitas dan kualitas produk industri yang bersangkutan. Pada gilirannya kehadiran mesin ini akan dapat menambah keuntungan industri itu sendiri (dari sudut pandang industri) dan secara nasional akan memberikan sumbangan ekonomi yang sangat berarti.

Secara kontekstual, dengan dibuatnya mesin ini diharapkan dapat memberi beberapa keuntungan langsung bagi industri dan lingkungan tempat industri berada. Tanah liat yang tadinya murah dan kurang disukai menjadi meningkat nilai ekonominya karena dapat dimanfaatkan menjadi bentuk lain yang bernilai tinggi. Biaya produksi bisa lebih efisien, karena dengan tenaga, waktu dan bahan yang lebih sedikit dibanding sebelumnya akan diperoleh hasil yang lebih banyak dan berkesinambungan tanpa tergantung kondisi fisik pekerja. Produk berbahan tanah liat yang tadinya kurang mampu bersaing di pasaran karena rendahnya kualitas, setelah dilakukan *treatment* dapat mencapai mutu yang tinggi untuk konsumsi kalangan menengah ke atas, bahkan mampu menembus pasar ekspor.

2. Manfaat dari Sisi IPTEKS

Penerapan teknologi tepat guna pada industri kecil semacam ini akan sangat bermanfaat, terutama dapat meningkatkan efisiensi kerja, perbaikan kualitas produk, kenaikan volume produk, dan efisiensi waktu pengerjaan. Semua itu pada gilirannya akan menaikkan pendapatan industri kecil sehingga mampu berkembang menjadi besar. Hal yang paling penting adalah dengan hadirnya meja putar mekanis-elektris jenis ini akan dapat menggugah pola pikir masyarakat akan arti pentingnya peranan teknologi bagi industri kecil.

Keunggulan teknis dari alat yang ditawarkan pada program vucer ini adalah dari segi fungsinya. Secara otomatis alat ini akan bekerja untuk meratakan sekaligus menghaluskan keramik. Kualitas hasil yang diperoleh bisa seragam dan lebih presisi. Kesalahan produk akibat buruknya kondisi fisik pekerja yang terjadi saat proses penghalusan dapat dihindari.

3. Manfaat Sosial Secara Nasional

Dalam skala nasional meja putar mekanis-elektris hasil rekayasa ini akan sangat menguntungkan, karena dengan makin berkembangnya industri kecil tersebut dapat meningkatkan pendapatan para pekerja itu sendiri serta terbukanya lapangan kerja baru bagi tenaga kerja lain. Dengan demikian akan makin

mengurangi jumlah pengangguran di negeri tercinta ini.

Bila dilihat dari sisi daya serap terhadap tenaga kerja, berdasarkan informasi dari Dinas Perindustrian, Perdagangan dan Koperasi Kabupaten Bantul, khususnya Unit Pelaksana Teknik (UPT) Perindustrian Kasongan, pada tahun 1998 jumlah usaha kerajinan gerabah di Kasongan dan sekitarnya sebanyak 338 unit usaha. Jumlah tenaga kerja yang terserap di sektor ini sebanyak 1.549 orang. Pada tahun 2000 berkembang menjadi 365 unit usaha dengan total tenaga kerja yang terserap 1.627 orang (www.bi.go.id/sipuk/lm/ind/gerabah).

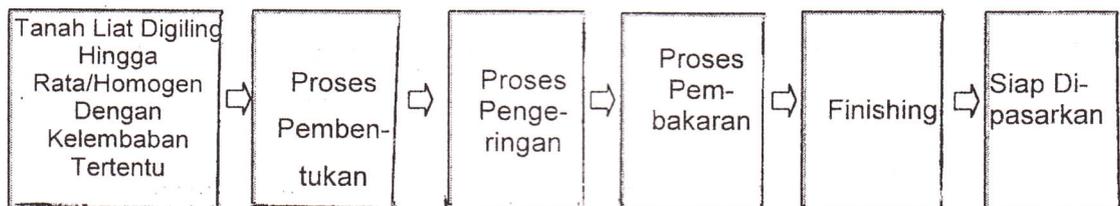
Model mesin hasil rekayasa ini sangat terbuka untuk ditiru oleh industri sejenis. Secara tidak langsung langkah demikian adalah mendidik masyarakat agar mampu membangkitkan

kreativitasnya untuk berbuat lebih baik. Industri yang bergerak di bidang keramik sejenis akan sangat mudah untuk meniru membuat mesin semacam ini. Dengan makin menyebarnya mesin-mesin serupa pada industri kecil di pedesaan, industri makin berkembang, pendapatan pekerja meningkat, tentu saja secara nasional sangat menguntungkan secara sosial maupun ekonomis. Singkatnya, alat yang akan disumbangkan ini dapat menjadi stimulan bagi industri lain untuk ikut menggunakannya.

E. Tinjauan Teoritis dan Empiris

1. Proses Produksi Keramik

Secara skematis proses produksi keramik/gerabah bakar dapat digambarkan seperti layout berikut ini :



Gambar 1 . Proses Produksi Keramik

Proses produksi keramik dimulai dari kegiatan pengolahan bahan baku, berupa tanah liat yang diproses secara bertahap mulai dari penggilingan tanah dengan *mollen*, kemudian dipindah ke bak penampungan/perendaman guna penyaringan terhadap kotoran-kotoran tanah yang ada, dikeringkan di tempat

pengeringan, penyimpanan tanah hingga tanah siap untuk dibuat keramik.

Selanjutnya adalah proses pembuatan benda-benda keramik hias dengan berbagai teknik, seperti : cetak padat, cetak tuang, slab/lempengan, dan teknik putar untuk membuat benda-benda silindris. Setelah itu dilakukan proses

pengeringan dengan cara di tata dalam rak-rak pengering sebelum benda-benda tersebut siap untuk dibakar.

Tahap berikutnya adalah proses pembakaran dengan urutan kerja sbb: (1) menata produk keramik dalam tungku, (2) mengoperasikan tungku dengan menyalakan api pembakar, (3) menunggu sampai matang, dan (4) membongkar produk keramik setelah diperhitungkan matang kemudian menata di atas rak khusus.

Tahap terakhir adalah *proses finishing* yang dilakukan dengan memberi warna dan ornamen pada keramik setelah dibakar dengan menggunakan bahan : cat, *zing white*, tanah lumpur, prada (serbuk emas), dan bahan-bahan lain yang diperlukan.

2. Pemberdayaan Usaha Kecil

Tantangan terbesar yang menghadang bangsa Indonesia adalah era perdagangan bebas yang berlaku mulai tahun ini (tahun 2003) di tingkat ASEAN (AFTA) dan tahun 2020 untuk skala Internasional. Pihak yang paling merasakan dampak dari era perdagangan bebas tersebut adalah para pengusaha kecil dan menengah. Untuk itu pemberdayaan usaha-usaha kecil dan menengah mesti segera dilakukan.

Pemerintah menyadari bahwa pembangunan ekonomi yang terlampau menekankan pertumbuhan dengan tulang punggung konglomerasi telah membawa

Indonesia ke dalam krisis ekonomi sangat parah. Karena itu, perlu mendukung upaya seperti menyempurnakan struktur ekonomi dan jaringan produksi serta mengubah pola konsumsi yang mengarah pada kemandirian nasional. Mengatasi krisis dengan menekan pengangguran dan kemiskinan, antara lain dengan meningkatkan agrobisnis, agroindustri, kerajinan rakyat, dan pariwisata serta upaya lain yang berbasis sumber daya alam dan pertanian.

Berbagai strategi yang efektif (tepat sasaran) untuk dilakukan selain mengkonsolidasikan (menggerakkan) diri dalam sebuah ikatan kebersamaan sebagai bangsa dengan :

- a. Memperkuat basis ekonomi masyarakat
- b. Menggali potensi produksi khas lokal yang memiliki daya saing dan pasar sendiri
- c. Memperkuat alat-alat produksi rakyat
- d. Menciptakan pasar komunitas sebagai wujud mencintai produk dalam negeri
- e. Pemerintah mengimbangi dengan memberikan proteksi (perlindungan) terhadap produk asli dalam negeri.

Pengembangan dan pembinaan industri kecil yang berbasis ekonomi kerakyatan, oleh banyak kalangan dinilai sebagai langkah yang paling mendesak untuk mengatasi krisis ekonomi yang melanda negara. Terbukti, pada waktu lampau dengan hanya memprioritaskan

industri besar yang terkonsentrasi di sekitar perkotaan perekonomian Indonesia tidak mampu mengatasi datangnya krisis yang menimpa hampir semua negara sedang berkembang. Maka dari itulah saat ini merupakan saat paling tepat untuk merubah orientasi perekonomian nasional yang semula terfokus akan besarnya kue yang diperoleh tetapi lupa bagaimana membagi kue yang telah diperoleh tersebut.

Program vucer merupakan salah satu program terobosan yang tepat untuk menyongsong datangnya era globalisasi di atas. Karena terbukti, program ini mampu berperan memacu Lembaga Pendidikan Tinggi untuk meningkatkan kiprahnya dalam mengatasi persoalan yang dihadapi dunia usaha khususnya industri kecil. Dengan menerapkan kemampuan di bidang rekayasa dan manajemen yang dimilikinya, melalui program vucer sebagai wahana transformasi IPTEKS, peran Perguruan Tinggi tampak lebih jelas dan secara kuantitas melonjak drastis. Jika selama ini dunia pendidikan dikenal paling menguasai berbagai teori berbagai disiplin keilmuan, namun kenyataannya aplikasi ilmu tersebut terhadap permasalahan riil di lapangan dirasa masih sangat kurang, maka melalui program vucer beberapa tahun terakhir ini dunia pendidikan, khususnya Perguruan Tinggi, peran tersebut semakin mendapatkan tempat yang strategis.

Salah satu usaha nyata yang dapat dilakukan Perguruan Tinggi adalah penyebarluasan teknologi tepat guna. Sudah sejak lama diyakini bahwa teknologi tepat guna adalah salah satu kunci keberhasilan bagi pengembangan industri kecil.

Pada periode usulan program kali ini, tim vucer dari Universitas Negeri Yogyakarta membuat program untuk mengangkat kelompok pengrajin keramik yang terhambat produksinya akibat terbatasnya teknologi yang dimiliki. Melalui teknologi tepat guna berupa meja putar mekanis-elektris perusahaan akan mendapatkan berbagai kemudahan dalam proses produksinya, (khususnya pada pekerjaan meratakan dan menghaluskan) sehingga mampu meningkatkan produktivitas baik secara kuantitas maupun kualitas.

Meja putar mekanis-elektris yang dirancang ini termasuk klasifikasi teknologi madya, yang cara kerjanya menggunakan sistem mekanik dengan tenaga penggerak motor listrik. Secara garis besar desain meja ini terdiri dari seperangkat landasan yang berputar yang dilengkapi dengan *stopper*. Putaran motor listrik digunakan untuk memutar landasan tempat di mana adonan tanah liat diletakkan.

3. Upaya Pemecahan Masalah

Untuk memecahkan permasalahan yang telah dirumuskan di atas, maka

diperlukan suatu metode yang harus diikuti agar dapat menyelesaikan permasalahan tersebut. Metode pemecahannya adalah sebagai berikut: (1) membuat perencanaan model meja putar mekanis-elektris; (2) membuat gambar kerja mesin yang dimaksud; (3) membuat jadwal kerja; (4) merencanakan biaya yang diperlukan; (5) melaksanakan pembuatan model; (6) mengadakan uji coba mesin; (7) menyempurnakan kekurangan.

1. Tahap Perancangan Alat Meliputi :
 - a. Survei kebutuhan mitra kerja.
 - b. Membuat gambar rancangan awal mesin yang akan dibuat
 - c. Survei bahan-bahan dan komponen yang diperlukan
 - d. Membuat gambar detail mesin
2. Tahap pembuatan mesin meliputi
 - a. Membuat kerangka mesin
 - b. Pembuatan komponen mesin meja putar
 - c. Pembuatan komponen meja putar
 - d. Pembuatan komponen transmisi
 - e. Merakit komponen
 - f. Penyetelan mesin
3. Tahap uji coba mesin meliputi
 - a. Uji laboratorium
 - b. Uji Lapangan
 - c. Penyempurnaan mesin
4. Tahap penyerahan mesin meliputi
 - a. Serah terima barang
 - b. Pelatihan pengoperasian mesin
 - c. Pelatihan perawatan mesin

METODE KEGIATAN

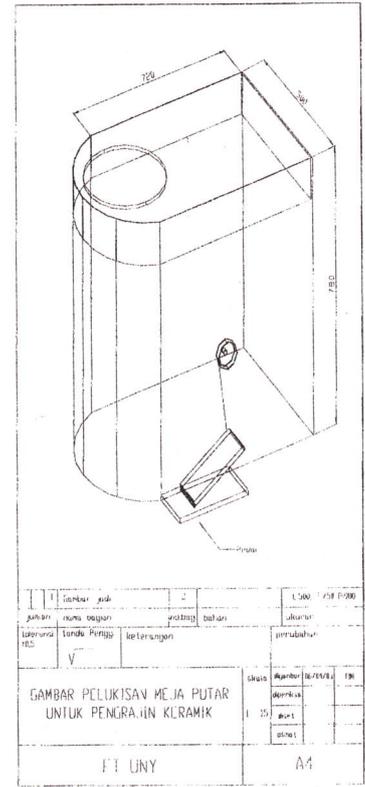
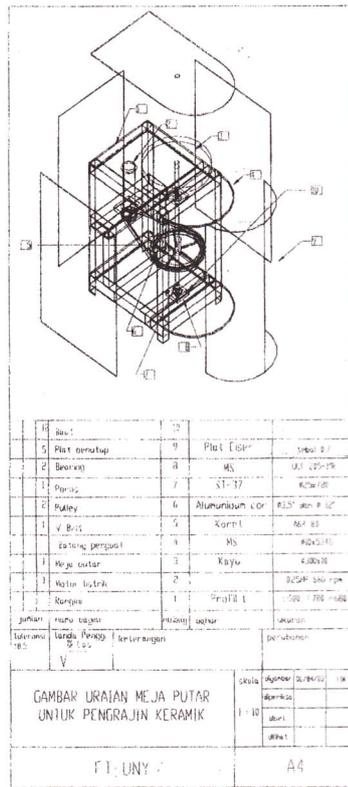
Metode yang digunakan dalam program vucer ini meliputi perancangan, pembuatan dan pelatihan.

Pada kegiatan pelatihan operasional alat digunakan Prinsip *learning by doing*, yakni khalayak sasaran diberi petunjuk praktis dilanjutkan dengan langsung praktek. Porsi untuk praktek sekitar 90 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Kegiatan

Program vucer ini telah berhasil membuat Meja Putar Mekanis-Elektris sebagaimana disajikan pada Gambar 2, sebagai berikut.



Gambar 2. Meja Putar Untuk Pengrajin Keramik

2. Spesifikasi Mesin

Tabel 1. Spesifikasi Teknis Meja Putar Mekanis-Elektris

No	Data Teknis	Nilai
1	Ukuran mesin	PxLxT= 110 cm x 70 cm x 90 cm
2	Kerangka	Baja profile L 50 mm
3	Body	Plat 0,8 mm
4	Tenaga penggerak	Motor listrik DC 20 V, 10 A, adjustable rev.
5	Sistem transmisi	Menggunakan pulley dan V belt
6	Kapasitas meja (diameter)	s.d. diameter 300 mm
7	Kapasitas meja (tinggi)	s.d. ketinggian 550 mm
8	Jam kerja mesin	8 jam/hari
9	Prediksi umur empiris mesin	± 7 tahun

3. Hasil Uji Coba

a. Uji Fungsional Mesin

Hasil uji fungsional mesin yang dilakukan di Bengkel Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Fungsional Alat

No	Bagian	Baik	Tdk baik
1	Konstruksi kerangka	v	
2	Sistem transmisi	v	
3	Tenaga penggerak	v	
4	Sistem pengatur putaran	*	
5	Keselamatan kerja mesin	v	

Keterangan :

- Sangat relatif, tergantung keterampilan operator

b. Hasil Uji Pelayanan Mesin

Hasil uji pelayanan mesin yang dilakukan di Bengkel Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Pelayanan Alat

No	Aktivitas / Bagian	Mudah	Sulit
1	Memasang/melepas meja putar	v	
2	Menghidupkan motor	v	
3	Mengatur kecepatan putaran meja	v	
4	Mengganti V belt		v
5	Perawatan mesin	v	

Tabel 4. Perhitungan Biaya Operasional Per Hari (8 Jam Kerja)

No	Nama Komponen Poduksi	Harga
1	Energi listrik	Rp 5.000,-
2	Tenaga Kerja	Rp 20.000,-
3	Cadangan perawatan	Rp 3.000,-
	Total	Rp 28.000,-

4. Evaluasi Hasil

Berdasarkan hasil uji fungsional telah menunjukkan bahwa bagian-bagian mesin telah bekerja dengan baik, dan dari

uji pelayanan alat menunjukkan tidak adanya kesulitan dalam mengoperasikan mesin. Hasil unjuk kerja mesin

menunjukkan adanya peningkatan kuantitas dan kualitas produksi yang cukup signifikan untuk pengrajin, bila dibandingkan antara pra vucer dengan pasca vucer. Dengan mengambil satu

sampel produk berbentuk gelas diameter 18 cm setinggi 17 cm, dan tebal 2 cm, dapat disajikan data unjuk kerja dan perhitungan ekonomis dari mesin tersebut yang hasilnya disajikan berikut.

Tabel 5. Perbandingan Kerja Pra Vucer Vs. Pasca Vucer

No	Data Teknis dan Ekonomis	Pra Vucer	Pasca Vucer
1	Kapasitas produksi per jam	15 biji	20 biji
2	Kapasitas produksi per hari	15 x 8 jam = 120 biji	20 x 8 jam = 160 biji
2	Laba per biji 1)	Rp 500,-	Rp 500,-
3	Laba kotor per hari	Rp 60.000,-	Rp 80.000,-
4	Biaya operasional per hari	Rp 20.000,-	Rp 28.000,-
5	Laba bersih per hari	Rp 40.000,-	Rp 52.000,-
6	Jumlah hari kerja per bulan	25 hari	25 hari
7	Laba bersih per bulan	Rp 40.000,- x 25= Rp 1.000.000,-	Rp 52.000,-x 25= Rp 1.300.000,-
8	Selisih laba per bulan	Rp 300.000,-	
9	Harga alat	-	Rp 4.500.000,-
10	BEP 2)	15 bulan	

Keterangan :

- 1) Sangat tergantung jenis barang
- 2) BEP hasil perhitungan yang disajikan di Tabel 6 tersebut di atas, adalah dengan mengasumsikan produk terserap oleh pasar 100 %.

PENUTUP

1. Kesimpulan Meja Putar Mekanis-Elektris dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas produk. Semua komponen mesin telah berfungsi dengan baik.

- a. Ditinjau dari aspek teknis kinerja mesin bagus.
- b. Dari segi ekonomis mesin sangat feasible dimiliki perusahaan sejenis.

- c. Perlu dihindari tumpahnya air ke dalam sistem kendali elektrik yang terletak di kolong meja, agar tidak terjadi hubungan pendek yang dapat merusakkan sistem kelistrikan mesin.
- d. Berdasarkan hasil percobaan diperoleh putaran kerja ideal sbb:

Tabel 6. Putaran Kerja Ideal

Diameter Benda Kerja	Putaran Ideal Meja
± 11 cm	93 s.d. 173 rpm
± 15 cm	90 s.d. 167 rpm
± 18 cm	73 s.d. 140 rpm

2. Saran-saran

Disarankan jika akan menggunakan mesin ini untuk bekerja, terlebih dulu mengatur kecepatan putaran piringan sesuai Tabel 6 di atas.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdikbud. 1978. *Kewiraswastaan*. Direktorat Jenderal Pen-didikan dasar dan Menengah.
- Fisher, Robert B. 1975. *Science, Man and Society*. Philadelphia: WB. Saunders Company.
- Mills, H.R. 1977. *Teaching and Training a Hand Book for Instructor*. London: The Mac Milan Press.
- Nurdjito. 1999. *Penerapan Teknologi Mesin Bubut Copy untuk Meningkatkan Produktivitas Industri Kecil*. Laporan Kegiatan Program Vucer. Yogyakarta: LPM IKIP Yogyakarta.
- Tempo. Edisi No. 49/XXIX/5 - 11 Februari 2001
- Viviani dan Budi Nugroho (1994). *Belajar Berwiraswasta*. Surakarta: Pembina Wiraswasta
- Wasty Soemanto. 1984. *Pendidikan Wiraswasta*. PT. Bina Aksara
- Widarto. 2000. *Pembuatan Oven Sterilisasi loyang dan Botol untuk Industri Nata de Coco*. Laporan Kegiatan Program Vucer. Yogyakarta: LPM UNY.
- .Prospek Perekonomian Indonesia Baru. *Kedaulatan Rakyat*, Edisi 11 Mei 1999.
- .Tt. *Usaha Berwiraswasta*. Yayasan Pendidikan Dinamika.