

PEMBUATAN MESIN POLES UNTUK PENGRAJIN PERAK DI KOTA GEDE, YOGYAKARTA GUNA MENINGKATKAN KAPASITAS EKSPORT

Oleh:
Widarto¹⁾

ABSTRACT

The general purpose of this program is to produce Polishing Machines for silver planning and refining work as art craftsmanship commodities. The special purpose of the program are (1) to increase the producing capacity of silver craftsmanship workers' group; and (2) to improve the quality and quantity of production to meet exporters' demand and requirements.

Methods constructed to accomplish the mentioned above purpose are (1) to plan Polishing Machines model, (2) to design working drawing, (3) to make working schedule, (4) to plan cost, (5) to implement modeling, (6) to test and verify the machines, (7) correcting insufficiencies, (8) to conduct training for industrial operators, (9) to prepare final report.

The output of Vucer Program is a Polishing Machines with following technical specifications: (1) Machine dimension = L x W x H : 2200 x 800 x 1000 mm; (2) Chassis = Profile iron L 32 mm; (3) Generating power = Electric motor 1 phase, 220V, ½ HP, 1400 rpm; (4) Transmission system = Using pulley without coupling; (5) Polishing disk revolution = 800 rpm; (6) Working hour per day = 6 hours; (7) Production capacity per day = 88 pieces; and (8) Empirical age prediction of machine = ± 8 years. The comparison before and after using the Polishing Machine: (1) Production capacity per day, post-vucer 50 pieces, post-vucer 88 pieces; (2) Gross profit per day, pre-vucer Rp 50,000, Rp 88,000; (3) Operating cost per day, pre-vucer Rp 15,000, post-vucer Rp 21,000; (4) Net profit per day, pre-vucer Rp 35,000, post-vucer Rp 67,000; (5) Net profit per month, pre-vucer Rp 875,000, post-vucer Rp 1,675,000; (6) Profit difference per month = Rp 800,000; (7) Machine price = Rp. 5,000,000; and (8) BEP = 6,25 month. The conclusion of Vucer Program is that : (1) The silver polishing machine is able to improve quality and quantity of product, (2) All machine components function as planned, and even allow for further development, (3) Machine operation is simple, (4) the performance is good from technical point of view, (5) from economic point of view, it is very feasible for the silver craftsmanship workers. The vacuum cleaner installation is recommended for optimal use of this machine. It can be installed by the partner. Furthermore, the machine technology can be distributed to similar industries.

Key words: polishing machine, for silver.

¹⁾ Dosen jurusan Pendidikan Teknik Mesin, FT UNY

PENDAHULUAN

1. Analisis Situasi

Di Kotagede, Yogyakarta banyak sekali pengrajin perak. Pengrajin perak adalah seseorang atau sekelompok orang yang memiliki profesi sebagai pembuat barang-barang kerajinan dari bahan perak. Bentuk barang kerajinan dapat berupa cincin, kalung, anting-anting, asesoris pakaian (manik-manik), hiasan dinding, miniatur suatu benda, dsb. Sebagian besar rumah tangga di wilayah ini mempunyai kegiatan pokok membuat barang kerajinan dari perak itu. Oleh karenanya kawasan sering mendapat sebutan "Kota Perak".

Kawasan ini tepatnya sekitar 4 km tenggara pusat kota Yogyakarta salah satu kelompok pengrajin perak di Kotagede ini adalah SALIM SILVER. Pengrajin ini beralamatkan di Kampung Kebohan, Kelurahan Purbayan KG III/547, Kec. Kota gede Kota Yogyakarta. Produk Unggulan dari pengrajin ini adalah perhiasan busana, souvenir, hiasan dinding, ornamen, miniatur budaya daerah, dan sebagainya yang semuanya terbuat dari bahan perak.

Untuk membuat barang-barang itu semua masih digunakan cara-cara yang sangat sederhana, yakni mengandalkan kerajinan tangan. Memang, ciri khas dan nilai lebih kerajinan ini justru terletak pada hasil olahan tangan. Dengan cara manual langkah ini memerlukan waktu yang cukup lama. Sebenarnya ada hal-hal yang akan sangat efisien bila dikerjakan secara *machining*. Salah satu contohnya adalah proses pengerjaan pada langkah

pemolesan/penghalusan permukaan sebagai langkah *finishing* produk. Dengan langkah ini tidak akan mengurangi nilai seni produk itu sendiri.

Hampir semua produk dari SALIM SILVER untuk diekspor. Produk yang diekspor ke luar negeri dapat melalui pesanan langsung maupun melalui pihak lain (*buyers*). Untuk keperluan ekspor ketepatan waktu produksi sangat menentukan kesinambungan hubungan selanjutnya. Dalam konteks ekspor masalah kepercayaan adalah kunci segalanya. Bilamana eksportir sudah tidak percaya kepada pihak pengrajin, maka akan meninggalkan pengrajin dan hancurlah nasib pengrajin itu. Akan sangat disayangkan apabila hilangnya kepercayaan ini hanya disebabkan karena tidak dapat menepati batas waktu yang telah disepakati. Jika ditelusuri lagi, lebih disayangkan lagi ternyata hilangnya kepercayaan eksportir karena proses produksi pada langkah pemolesan (*finishing*) yang sangat lamban.

Pekerjaan menghaluskan 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 dipastikan, sulit berkembang (*stagnan*), dengan kata lain dari waktu ke waktu tidak mengalami pertumbuhan produksi. Kelompok pengrajin ini sebenarnya sangat potensial untuk dikembangkan. Selain dukungan sumber daya manusia, yakni banyak-

nya tenaga terampil di Kotagede Yogyakarta, di kelurahan itu juga banyak eksportir yang siap menampung hasil pengrajin. Apalagi didukung dengan Yogyakarta sebagai daerah tujuan wisata kedua di Indonesia setelah Bali. Bahkan beberapa ekportir sanggup menampung produknya jika memang kualitas produksinya terjamin. Artinya peluang untuk ekspor sebenarnya sangat terbuka luas. Mengingat beberapa keunggulan yang dimiliki barang kerajinan perak, yakni warnanya yang mengkilap dan awet karena perak tergolong logam mulia.

Seperti halnya industri kecil lain pada umumnya, kelompok pengrajin ini memiliki permasalahan yang perlu segera dicarikan solusinya, yaitu keterbatasan modal untuk menambah investasi peralatan khususnya mesin poles. Mesin Poles adalah suatu mesin yang digunakan untuk memoles atau menghaluskan suatu benda sehingga benda tersebut menjadi halus dan mengkilat. Prinsip kerja mesin ini adalah putaran yang dihasilkan oleh sebuah motor listrik dipakai untuk memutar bahan poles. Bahan poles yang banyak digunakan seperti batu, amplas ataupun kain. Hasil putaran bahan poles ini dimanfaatkan untuk menggosok benda kerja sehingga menjadi halus. Karena begitu halusnya, benda kerja logam akan tampak berkilau.

Secara finansial dan teknologi saat ini pengrajin belum mampu. Oleh karena itu, untuk mengatasi persoalan tersebut perlu adanya uluran tangan dari pihak lain guna memberikan bantuan modal

ataupun teknologi tepat guna yang dapat diberikan/dipinjamkan agar digunakan untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi kelompok pengrajin perak di Kotagede, Yogyakarta.

2. Identifikasi dan Rumusan

Masalah

Untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh kelompok pengrajin perak di dusun Kebohan, Kelurahan Purbayan, Kec. Kotagede, Kota Yogyakarta maka permasalahannya perlu dirumuskan sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah rekayasa Mesin Poles agar dipakai untuk menghaluskan perak sebagai langkah *finishing* ?
- b. Apakah rekayasa Mesin Poles ini bisa diterima, layak pakai dan lebih efisien dibanding dengan cara manual ?
- c. Bagaimanakah kuantitas dan kualitas produksi setelah menggunakan alat itu ?
- d. Bagaimanakah kelayakan Mesin Poles hasil rancang bangun ini ?

3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan program Vucer ini adalah menciptakan Mesin Poles untuk pekerjaan meratakan sekaligus menghaluskan (mempoles) perak sebagai barang kerajinan seni. Sedangkan manfaat dari program ini adalah:

- a. Meningkatnya kemampuan berproduksi pada kelompok pengrajin perak.
- b. Meningkatnya kuantitas dan kualitas produksi, sehingga pada

gilirannya nanti mampu memenuhi permintaan eksportir.

KAJIAN PUSTAKA

1. Era Globalisasi dan Ekonomi

Kerakyatan

Tantangan terbesar yang menghadang bangsa Indonesia adalah era perdagangan bebas tahun 2003 di tingkat ASEAN (AFTA) dan tahun 2020 untuk skala Internasional (*Tempo*, Edisi No. 49/XXIX/5 - 11 Februari 2001). Pihak yang paling merasakan dampak dari era perdagangan bebas tersebut adalah para pengusaha kecil dan menengah. Untuk itu maka usaha-usaha 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 (Kedaulatan Rakyat, Edisi 11 Mei 1999).

Pengembangan dan pembinaan industri kecil yang berbasis ekonomi kerakyatan, oleh banyak kalangan dinilai sebagai langkah yang paling mendesak untuk mempercepat pembangunan ekonomi di negara kita (Viviani dan Budi Nugroho, 1994).

Terbukti, pada waktu lampau dengan hanya memprioritaskan industri besar yang terkonsentrasi di sekitar perkotaan perekonomian kita 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.

2. Logam Perak

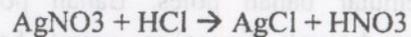
Logam perak (Fisher, 1975) tergolong logam mulia nomor dua setelah emas. Logam ini berwarna putih ke abua-buan dan sangat tahan terhadap perubahan lingkungan. Dia tidak mudah teroksidasi pada suhu kamar.

Logam dengan simbol Ag (Argentum), bernomor atom 47 ini memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

a. Sifat Kimia :

Larut dalam HNO₃ pekat dan panas

Bila larutan ditambah HCl akan terbentuk endapan putih.



b. Sifat Fisika :

Berat Jenis (BJ) : 10,49 gr/cm³

Titik Lebur : 961 °C

Warna : Putih

menkilat

c. Sifat Mekanik :

Modulus Elastisitas : 10,3 x 10⁶ lb/inch²

Kekuatan Tarik : 18.200 Psi

Kekerasan : 29Brinell (25 HVN)

Elongation : 54 %

Bahan dari perak banyak dipakai untuk perhiasan busana dan sebagian kecil untuk pemakaian dunia kesehatan dan peralatan teknik. Indonesia merupakan negara penghasil logam perak yang sangat potensial. Harga perak paduan saat ini sekitar Rp. 1.500,-/gram.

Mengolah logam perak sangat tergantung dari kebutuhan yang diinginkan. Namun, mengolah secara manual memiliki kendala, sehingga untuk menjamin mutu yang stabil diperlukan cara pengerjaan yang berteknologi, agar kualitasnya dengan mudah dapat dikontrol.

METODE DAN BAHAN

Metode yang digunakan pada kegiatan vucer ini meliputi perancangan, pembuatan dan pelatihan. Pada kegiatan pelatihan operasional alat digunakan prinsip *learning by doing* (Mills, 1977), yakni khalayak sasaran diberi petunjuk praktis dilanjutkan dengan langsung praktek. Porsi untuk praktek sekitar 90 %.

Lokasi proses perancangan dilakukan di bengkel Jurusan Mesin FT-UNY, pembuatan kerangka mesin juga dilakukan di bengkel yang sama, sementara pembuatan komponen poles dan amplas dilaksanakan di lokasi industri mitra.

HASIL DAN PEMBAHASAN

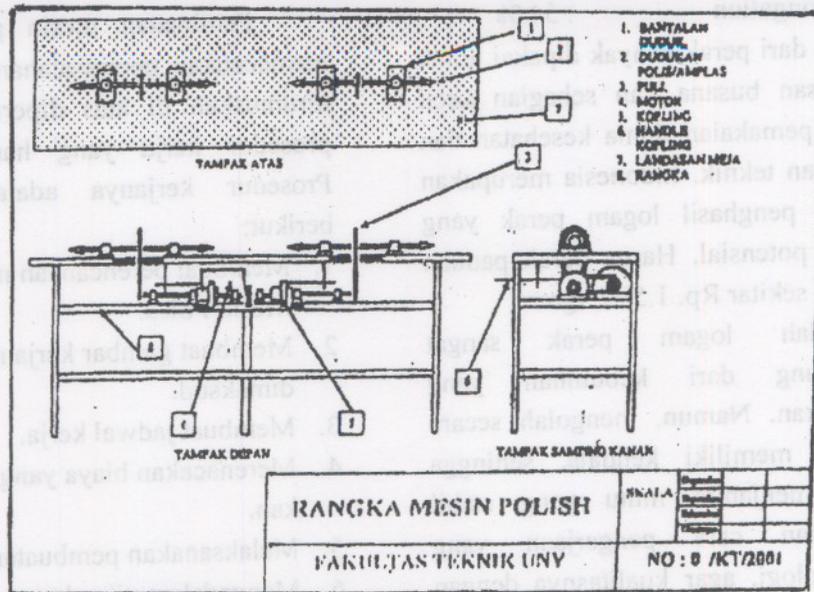
Hasil akhir dari Program Vucer ini adalah sebuah Mesin Poles dengan gambar dan spesifikasi mesin seperti berikut :

Pembuatan mesin poles untuk memecahkan permasalahan yang telah dirumuskan di atas diperlukan suatu prosedur kerja yang harus diikuti. Prosedur kerjanya adalah sebagai berikut:

1. Membuat perencanaan model Mesin Poles.
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. Uji coba di laboratorium.
8. Uji coba di lapangan.
9. Menyempurnakan kekurangan.
10. Kegiatan pelatihan bagi tenaga operator di industri.
11. Menyusun laporan akhir.

Spesifikasi bahan utama yang dipakai untuk membuat Mesin Poles

1. Besi siku 50 x 50 mm x 18 meter
2. Lager/pillow block ¾", 8 pasang
3. Motor listrik fasa tunggal. 220 Volt, ½ PK, 1400 RPM
4. Baja perkakas untuk bahan poros dia. ¾", panjang 4 m
5. Baut pengikat
6. Papan kayu untuk meja
7. Pulley dia. 4", 6 buah, dan dia. 3", 4 buah.



Gambar Mesin Poles

Tabel 1. Spesifikasi Teknis Mesin

No.	Spesifikasi Teknis	Nilai
1.	Ukuran mesin	PxLxT= 220 cm x 80 cm x 100 cm
2.	Kerangka	Besi profil L ukuran 32 mm
3.	Tenaga penggerak	Motor listrik 1 phase, 220 V, ½ HP, 1400 rpm,
4.	Sistem transmisi	Menggunakan pulley tanpa kopling
5.	Putaran piringan amplas/poles	800 rpm
6.	Kapasitas produksi untuk poles	1 biji / 5 menit (12 biji / jam)
7.	Kapasitas produksi untuk amplas	1 biji / 3 menit (20 biji / jam)
8.	Jam kerja per hari untuk poles	4 jam
9.	Jam kerja per hari untuk amplas	2 jam
10.	Total jam kerja mesin	6 jam/hari
11.	Total Kapasitas produksi per hari	12 x 4 jam = 48 biji (produk poles) 20 x 2 jam = 40 biji (produk amplas)
12.	Prediksi umur empiris mesin	± 8 tahun

Uji fungsional mesin dilakukan di Bengkel Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT-UNY. Hasilnya disajikan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Fungsional Mesin

	Bagian	Baik	Tidak Baik
1.	Konstruksi kerangka	✓	
2.	Sistem transmisi	✓	
3.	Tenaga penggerak	✓	
4.	Bagian poles	✓	
5.	Bagian amplas	✓	
6.	Keselamatan kerja alat	✓	

Tabel 3. Hasil Uji Coba Pelayanan Mesin

	Aktivitas / Bagian	Mudah	Sulit
1.	Membuka/menutup tutup pelindung	✓	
2.	Menghidupkan motor	✓	
3.	Mempoles perak	✓	
3.	Mengganti piringan poles/amplas	✓	
4.	Mengamplas perak	✓	
5.	Merubah kecepatan putar		✓
6.	Mengganti benda kerja	✓	
7.	Perawatan mesin	✓	

Tabel 4. Perhitungan Biaya Operasional Per Hari (6 Jam Kerja)

	Nama Komponen Poduksi	Harga
1.	Energi listrik	Rp. 3.000,-
2.	Bahan poles dan amplas	Rp 2.000,-
3.	Operator Mesin	Rp 15.000,-
4.	Cadangan perawatan	Rp 1.000,-
	Total	Rp 21.000,-

Program Vucer merupakan salah satu program terobosan yang tepat untuk menyongsong datangnya era globalisasi di atas. Karena terbukti, program ini mempunyai peran 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. 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. Namun selama ini *greget*-nya dirasa semakin mengendor kecil (*Kedaulatan Rakyat*, Edisi 11 Mei 1999).

Pada periode usulan program kali ini, Tim Vucer dari Universitas Negeri Yogyakarta ingin membuat program untuk mengangkat kelompok pengrajin perak di Kotagede yang terhambat produksinya akibat terbatasnya teknologi yang dimiliki. Melalui teknologi tepat guna berupa Mesin Poles yang handal diharapkan pengrajin akan mendapatkan berbagai kemudahan dalam proses produksinya, (khususnya pada pekerjaan meratakan dan menghaluskan) sehingga mampu meningkatkan produktivitas baik secara kuantitas maupun kualitas.

penggerak sebuah motor listrik. Secara garis besar desain mesin ini terdiri dari seperangkat kerangka yang memuat empat buah piringan poles yang diletakkan memanjang di atas meja datar. Sumber tenaga dari sebuah motor listrik didistribusikan menuju empat piringan poles. Untuk memudahkan kerja, setiap dua piringan poles itu dilengkapi dengan sebuah kopling dan *stopper* tersendiri. Putaran piringan inilah yang digunakan untuk meratakan sekaligus menghaluskan perak.

Dari hasil uji fungsional dan pelayanan mesin, telah diketahui bahwa semua bagian-bagian dari mesin telah berfungsi baik sebagaimana direncanakan. Bahkan terdapat beberapa komponen mesin yang masih

memungkinkan dikembangkan sendiri oleh industri mitra, yakni putaran mesin, sistem penyedot debu, dan sistem penerangan mesin.

Dari hasil uji pelayanan, diperoleh hasil yang cukup memuaskan karena khalayak sasaran telah dapat mengoperasikan alat dengan mudah. Hanya pada beberapa pelayanan masih perlu latihan agar terbiasa. Misalnya mengganti putaran mesin.

Berdasar hasil unjuk kerja alat, apabila dibandingkan dengan sebelum adanya mesin ini diperoleh kuantitas hasil yang lebih banyak. Artinya kapasitas (kuantitas) produk, dengan mesin poles ini semakin meningkat. Hasil perhitungan dengan mengambil satu sampel produk perhiasan manik-manik dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Perbandingan Kerja Pra Vucer dengan Pasca Vucer

No.	Data Teknis dan Ekonomis	Pra Vucer	Pasca Vucer
1.	Kapasitas produksi per hari	50 biji	88 biji
2.	Laba per biji	Rp 1.000,-	Rp 1.000,-
3.	Laba kotor per hari	Rp 50.000,-	Rp 88.000,-
4.	Biaya operasional per hari	Rp 15.000,-	Rp 21.000,-
5.	Laba bersih per hari	Rp 35.000,-	Rp 67.000,-
6.	Jumlah hari kerja per bulan	25 hari	25 hari
7.	Laba bersih per bulan	Rp 35.000,- x 25 = Rp 875.000,-	Rp 67.000,- x 25 = Rp 1.675.000,-
8.	Selisih laba per bulan	Rp 800.000,-	
9.	Harga alat	-	Rp 5.000.000,-
10.	BEP	6,25 bulan	

Dengan hadirnya mesin poles ini, keuntungan tambahan yang diperoleh industri yang bersangkutan dalam satu bulan Rp. 800.000,-. Harga sebuah mesin poles itu sendiri sekitar Rp. 5.000.000,-. Dengan demikian, perkiraan secara kasar *break event point* (BEP) akan tercapai pada 6,25 bulan kerja dengan operasional normal. Pada hal diperkirakan umur empiris dari mesin sekitar 10 tahun. Maka dengan demikian keberadaan mesin poles tersebut sangat layak (*feasible*)

Mesin Poles hasil rekayasa sendiri 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 bermodalan 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.

Lebih kontekstual, dengan dibuatnya mesin ini diharapkan dapat memberi beberapa keuntungan langsung bagi industri dan lingkungan tempat industri berada. Barang kerajinan perak menjadi meningkat nilai ekonominya karena dapat ditampilkan dalam bentuk lain yang lebih menarik, halus dan mengkilap. 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 perak yang tadinya kurang menarik karena kurang cemerlang sehingga kurang indah dipandang, setelah dilakukan pemolesan dengan mesin dapat berkilau mencapai mutu yang tinggi untuk konsumsi kalangan menengah ke atas.

Penerapan teknologi tepat guna pada industri kecil semacam ini akan sangat bermanfaat, terutama dapat meningkatkan efisiensi kerja, perbaikan kualitas produk, kenaikan volume produk, efisiensi waktu pengerjaan. Tentu saja pada gilirannya akan menaikkan pendapatan industri kecil sehingga mampu berkembang menjadi besar. Yang paling penting adalah dengan hadirnya Mesin Poles jenis ini akan dapat menggugah masyarakat akan arti penting 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

barang kerajinan perak. Kualitas hasil yang diperoleh bisa lebih berkilau/cemerlang. Kesalahan produk akibat buruknya kondisi fisik pekerja yang terjadi saat memoles dapat dihindari.

Dalam skala nasional Mesin Poles hasil rekayasa sendiri 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 (Depdikbud, 1978; Wasty Soemanto, 1984). Dengan demikian akan makin mengurangi jumlah pengangguran di negeri tercinta ini.

Model mesin hasil rekayasa sendiri 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 logam perak sejenis akan sangat mudah untuk meniru membuat mesin semacam ini. Dengan makin tersebarnya 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.

Dengan diciptakannya mesin poles ini bukan berarti segala sesuatunya lantas beres. Masih perlu upaya pengembangan yang berkelanjutan untuk menyempurnakan produk. Salah satu upaya misalnya dengan memberi peralatan tambahan berupa alat penyedot debu limbah polesan. Adanya peralatan ini kesehatan kerja karyawan lebih terjamin. Upaya penambahan dapat dilakukan sendiri oleh mitra karena pada dasarnya alat tambahan ini dapat dibuat terpisah dengan mesin poles.

Selain itu, teknologi mesin dapat disebarluaskan kepada industri sejenis untuk memperbesar daya saing industri kecil dalam menghadapi era global.

PENUTUP

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan beberapa hal, yakni :

1. Hasil rekayasa Mesin Poles dapat dipakai untuk menghaluskan perak sebagai langkah *finishing*.
2. Hasil rekayasa Mesin Poles dapat diterima, layak pakai dan lebih efisien dibanding dengan cara manual.
3. Kuantitas produksi setelah menggunakan mesin poles meningkat sebesar 76 %, sedangkan secara kualitas produk menjadi lebih halus, lebih rata dan lebih berkilau /cemerlang.
4. Mesin Poles hasil rekayasa ini sangat layak untuk industri perak.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdikbud. 1978. *Kewiraswastaan*. Direktorat Jenderal Pendidikan 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 MacMilan Press.

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

-----, Th. Prospek Perekonomian Indonesia Baru.

Kedaulatan Rakyat, Edisi 11 Mei 1999.

-----, Tt. *Usaha Berwiraswasta*. Yayasan Pendidikan Dinamika.