

PROGRAM VUCER



**LAPORAN PELAKSANAAN
PROGRAM VUCER**

**OTOMATISASI ALAT PENYEPUH
(*ELECTROPLATING*) KERAJINAN PERAK**

Ketua Pelaksana

Mutaqin, M.Pd., MT.

**DIBIYAI OLEH PROYEK PENINGKATAN UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
SESUAI DENGAN SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN KEGITAN
KONTRAK PROGRAM PENERAPAN IPTEKS NOMOR : 057/J.35.41/KU/2004**

**TANGGAL 1 Mei 2004
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL**

**LEMBAGA PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
TAHUN 2004**

BAB I PENDAHULUAN

A. Analisis Situasi

Industri kecil kerajinan perak saat ini proses produksinya masih dengan cara manual (digerakkan tangan), sehingga kapasitas produksinya masih terbatas dengan tenaga manusia dan hasil produksinya tidak bisa seragam mutunya. Manajemennya masih sederhana dan bersifat keluarga.

Pemasaran hasil kerajinan perak cukup bagus, bahkan mampu menembus pasaran luar negeri. Sumberdaya manusia pada industri kerajinan perak dari segi jumlah relatif masih kecil dan dari segi pendidikannya relatif rendah. Permodalannya masih terbatas pada pesanan konsumen, oleh karena itu perkembangannya tidak bisa cepat. Industri kerajinan perak mampu menyerap tenaga kerja di lingkungan sekitarnya dan mampu meningkatkan pendapatan masyarakat.

Kotagede adalah salah satu kecamatan di Kotamadya Yogyakarta, sebagai penghasil kerajinan perak yang masih merupakan kerajinan rumah tangga (home industri) dengan skala industri kecil meskipun ada beberapa yang telah mengembangkan showroom untuk wisatawan dalam ruang pameran yang cukup besar. Perkembangan kerajinan perak dari tahun ke tahun mengalami perkembangan yang cukup pesat. Di samping sebagai industri kecil kerajinan perak, di Kotagede telah menjadi obyek wisata yang cukup menarik khususnya untuk wisatawan mancanegara untuk melihat dari dekat proses produksinya.

Dalam proses produksi kerajinan perak masih banyak menggunakan tenaga kerja manusia secara manual, sehingga efektivitas produksinya masih rendah dan biaya produksi relatif menjadi mahal. Dari sisi waktu proses penyepuhan, pekerja harus konsentrasi melakukan pekerjaan tersebut. Pekerja tidak bisa melakukan pekerjaan secara paralel. Dengan demikian waktu yang digunakan menjadi lebih lama. Oleh karena itu perlu dicari jalan keluarnya bagaimana proses penyepuhan menjadi lebih efisien, berkualitas, dan tidak memakan waktu yang terlalu lama. Dengan kata lain produktivitas menjadi lebih baik dan secara ekonomi memiliki nilai tambah dan menguntungkan. Cara yang ditempuh adalah dengan membuat suatu alat penyepuh yang bisa melakukan itu semua.

B. Perumusan Masalah

Dari uraian di atas maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dipecahkan pada program ini, yaitu :

1. Dapatkah alat penyepuh yang dikembangkan memenuhi kualitas penyepuhan sebagaimana dilakukan dengan proses penyepuhan manual ?
2. Bagaimanakah produktivitas perajin perak setelah menggunakan alat penyepuh otomatis yang dikembangkan ?
3. Bagaimanakah efektivitas pembiayaan dengan menggunakan alat penyepuh otomatis dibandingkan dengan penyepuhan secara manual ?

BAB II TUJUAN DAN MANFAAT

A. Tujuan

Tujuan dari program ini adalah untuk menciptakan alat penyepuh listrik electroplating yang ergonomis dan otomatis menggunakan teknologi sederhana, handal dan relatif murah sehingga dapat diterima pengrajin. Program ini juga bertujuan untuk melihat akibat penggunaan alat penyepuh listrik terhadap produktivitas pengrajin dan kualitas produknya.

B. Manfaat

Dengan dibuatnya alat penyepuh elektrik yang ergonomis dan otomatis serta diperkenalkannya alat penyepuh elektrik tersebut kepada pengrajin, maka produk IPTEKS akan tersosialisasi. Dengan cara tersebut maka masyarakat akan mengetahui manfaat IPTEKS dan hal tersebut akan mendorong mereka untuk menggali dan memanfaatkan IPTEKS bagi kehidupan sehari-hari, sehingga IPTEKS dapat berkembang dengan baik di masyarakat.

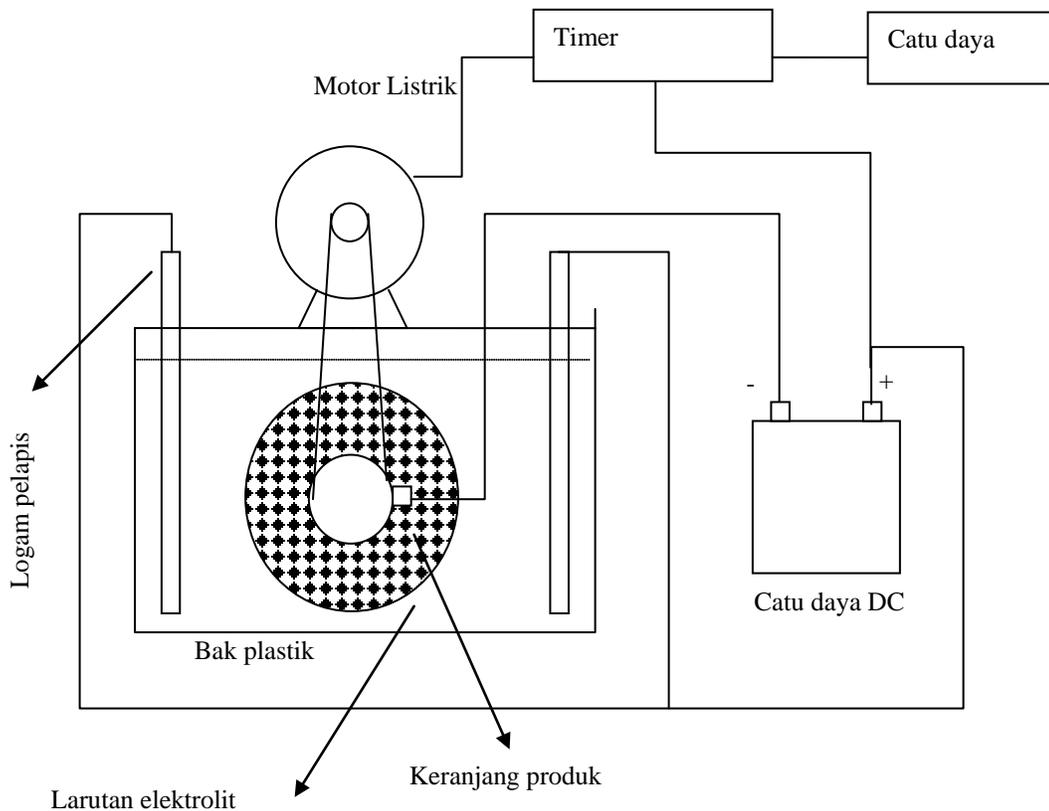
Mutu cinderamata yang baik yang dibeli wisatawan secara tidak langsung dapat menjadi sarana promosi. Dengan cara tersebut jumlah wisatawan yang berkunjung ke Yogyakarta dan ke Indonesia pada umumnya dapat meningkat. Sektor pariwisata telah memberi sumbangan yang besar dalam pemasukan devisa bagi negara, bila sektor ini berkembang dengan baik akan berakibat pada peningkatan taraf ekonomi bangsa Indonesia, karena produk perak dapat menunjang pariwisata di Yogyakarta, maka peralatan yang dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas kerajinan perak mempunyai manfaat yang tidak diragukan.

BAB III KERANGKA PENYELESAIAN MASALAH

Berdasarkan permasalahan yang telah di uraikan di depan, yakni menyangkut peningkatan kualitas penyepuhan, produktivitas, serta efektivitas pembiayaan jika dibandingkan dengan proses penyepuhan manual, maka melalui rancang bangun alat penyepuh otomatis yang dikembangkan dalam program ini, diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan tersebut. Kerangka penyelesaian masalah tersebut meliputi : perancangan alat penyepuh otomatis, pembuatan, pengujian, dan produksi

A. Perancangan Alat

Langkah awal dalam perancangan pembuatan alat ini secara blok diagram dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Unit alat yang ditawarkan

Pada gambar di atas terlihat produk yang dilapisi dimasukkan dalam keranjang yang digerakkan oleh motor yang dapat diatur lamanya bekerja dengan timer. Keranjang produk dihubungkan dengan kutub negatif melalui cincin geser yang dipasang pada keranjang produk. Melalui cara ini maka kapasitas dan kualitas dapat ditingkatkan. Adapun bahan dan alat yang diperlukan membuat alat ini dapat dilihat pada Tabel 1. di bawah ini .

Tabel 1. Daftar Bahan dan Alat

Nama bahan/alat	Satuan	Jumlah
Bahan		
❖ Motor	buah	1
❖ Power Supply 10 A	buah	1
❖ Rangkaian kendali	unit	1
❖ Plat aluminium	lembar	1
❖ Gir box	unit	1
❖ Kabel penghubung	meter	5
❖ Timer	buah	1
❖ Cat	Kg	1
❖ Bak plastik	buah	1
❖ Elektroda	buah	1
❖ Keranjang produk	buah	2
❖ Besi siku	meter	1
❖ Sabuk/rantai	buah	2
❖ Amperemeter DC	buah	1
❖ Voltmeter DC	buah	
Alat		
❖ Pemotong	unit	1
❖ Mesin Bor	unit	1
❖ Perkakas tangan	unit	1
❖ Mistar	buah	1
❖ Mesin las	unit	1

B. Pembuatan

Setelah perancangan dianggap cukup, baik bahan maupun alat yang dibutuhkan sudah siap, spesifikasi alat, bentuk dan ukuran sudah ditentukan, langkah selanjutnya adalah dilakukan pembuatan. Untuk membuat peralatan penyepuh otomatis ini dilakukan di Bengkel Proyek Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT

UNY. Proses pembuatan alat ini tim melibatkan mahasiswa sekaligus sebagai bahan kajian dalam rangka penyusunan proyek akhir.

C. Pengujian

Seusai pembuatan alat dengan melihat disain perancangan yang telah dibuat, langkah selanjutnya adalah dilakukan uji coba alat. Dalam uji coba alat, diharapkan alat dapat bekerja sendiri dan dapat menentukan kapan alat tersebut harus berhenti atau menunjukkan indikator bahwa benda kerja sudah selesai diproses. Dalam uji coba, alat penyepuh otomatis ini dilakukan dengan membuat kekuatan arus yang terdeteksi melalui Ampere meter serta proses penggerak benda kerja yang dilakukan oleh tangkai yang secara berkala bergerak beraturan untuk memperoleh proses penyepuhan yang sempurna. Proses pergerakan benda kerja diperoleh dari tangkai yang digerakkan oleh motor listrik sehingga tangkai ini dapat bergerak maju mundur sehingga semua benda kerja akan mengalami proses penyepuhan dengan jarak antar elektroda penyepuh yang bervariasi.

Pada proses pelapisan ada dua kutub utama, yaitu katoda dan anoda. Katoda adalah logam yang akan dilapisi, sedangkan anoda adalah bahan pelapisnya. Katoda dan anoda dicelupkan dalam larutan elektrolit, anoda dihubungkan dengan kutub positif sedangkan katoda dihubungkan dengan kutub negatif sumber arus searah (power supply DC). Apabila sumber arus searah dihidupkan, maka arus listrik searah akan mengalir dari anoda ke katoda, hal ini akan menyebabkan terjadinya proses elektro kimia, yaitu anoda dalam jumlah tertentu akan larut dan menempel pada katoda, semakin lama akan semakin tebal lapisan yang menempel katoda.

D. Produksi

Sekiranya uji coba yang dilakukan sudah memenuhi sebagaimana yang diharapkan, maka alat ini siap untuk berproduksi. Untuk melakukan produksi, tim menyerahkan sepenuhnya kepada mitra industri. Tim dalam hal ini hanya sebagai konsultan, jika dalam perjalanannya ada permasalahan terkait dengan sistem operasi atau ada trouble pada alat tersebut, maka akan dibantu bagaimana cara mengatasinya.

BAB IV PELAKSANAAN KEGIATAN

A. Realisasi Penyelesaian Masalah

Berdasarkan kerangka penyelesaian masalah yang sudah dibangun, hasil atau realisasi penyelesaian masalah dapat dijelaskan sebagai berikut :

Alat penyepuh (elektroplating) perak otomatis telah dapat dibuat sesuai yang diharapkan. Ukuran, bentuk dan spesifikasi dapat dilihat pada gambar terlampir. Demikian pula sistem kerja alat sudah dapat berjalan sesuai dengan keinginan. Ada tiga alternatif proses penyepuhan yang ditawarkan oleh alat ini. Pertama, benda yang akan dilapis atau disepuh bisa diletakkan di dalam keranjang pelapisan, kedua, benda bisa diletakkan di tuas gerak, dimana gerakan maju mundur seiring dengan kecepatan motor penggerak. Ketiga, benda yang akan dilapisi dapat dijepit di antara poros – poros penggerak.

Pemilihan metode penempatan benda yang akan dilapisi disesuaikan dengan bentuk bendanya. Jika benda yang akan dilapisi kecil-kecil dan banyak bisa diletakkan di dalam keranjang yang berputar. Jika bendanya agak kecil memanjang dan tidak terlalu banyak bisa menggunakan tuas gerak, dan jika bendanya besar dan simetris digunakan sistem penjempitan di antara ke dua poros.

Lama putar atau gerakan benda yang dilapisi bisa diseting secara otomatis. Alat akan bekerja dalam waktu sesuai yang diinginkan. Alat akan berhenti secara otomatis sesuai waktu yang kita inginkan. Dalam hal ini, sementara alat bekerja dalam proses pelapisan tanpa campur tangan operator, maka di sisi lain si pekerja dapat melakukan pekerjaan yang lain. Dengan demikian efektivitas kerja dan efisiensi waktu dapat dilakukan secara lebih baik.

B. Khalayak Sasaran

Sebagai sasaran dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat melalui program vucer ini adalah perusahaan kerajinan perak (home industry) yang berlokasi di Kota gede Yogyakarta, tepatnya perusahaan ”Pengrajin Perak Lumayan” kepunyaan Bapak Ngatijan, dengan alamat Jl. Karanglo , Kotagede Yogyakarta. Harapannya alat ini bisa digunakan oleh sekelompok pengrajin perak disekitar perusahaan tersebut. Hal

ini sangat dimungkinkan, karena kapasitas pelapisan yang bisa dilakukan oleh alat ini cukup besar. Sementara itu untuk menyiapkan larutan media pelapisan biaya yang harus disiapkan relatif sama, sesuai ukuran bak yang digunakan pada alat pelapisan ini.

C. Metode yang ditawarkan

Metode yang ditawarkan dalam program ini adalah bersifat praktis dan operasional. Metode ini digunakan mengingat program ini dimaksudkan untuk pengembangan produk dan penerapan hasil-hasil penelitian atau IPTEKS (Ilmu Pengetahuan Teknologi dan Seni). Dalam program ini akan dibuat model alat penyepuh elektrik yang ergonomis dan otomatis. Model tersebut akan dicobakan di lapangan untuk mengetahui produktivitas pengrajin perak serta kualitas produknya.

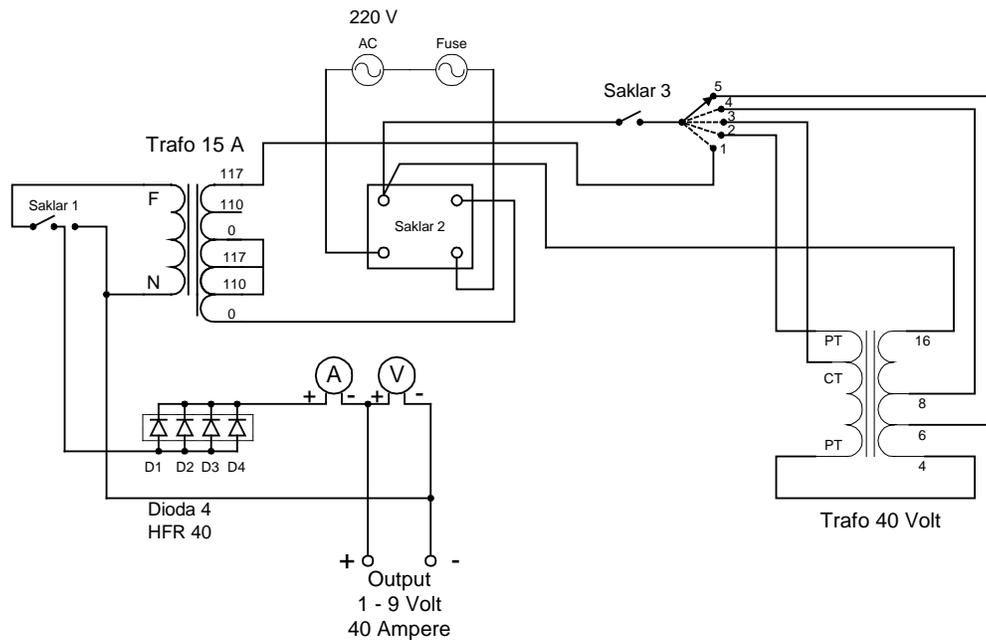
Cara untuk menyelesaikan masalah di atas adalah dengan menggunakan motor yang dilengkapi dengan komponen-komponen pembantunya untuk melakukan sistem penyepuhan barang kerajinan perak. Secara garis besar proses teknologi yang akan dikembangkan dapat dilihat pada lampiran.

BAB V HASIL KEGIATAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Kegiatan

Hasil kegiatan program vucer ini menghasilkan alat, yakni alat penyepuh (elektroplating) perak otomatis. Berdasarkan langkah-langkah yang meliputi persiapan, perancangan, pembuatan, uji coba hingga produksi, dapat diperoleh data hasil kegiatan ini, adalah sebagai berikut:

Komponen utama alat elektroplating terdiri atas bak plastik, penyangga bak dan kerangkanya, catu daya, keranjang, tuas maju mundur, penjepit benda, dan unit timer dan penggerak putaran. Secara jelas komponen tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Rangkaian kelistrikan catu daya

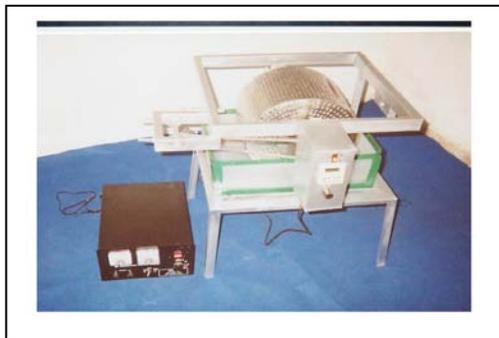


a



b

Gambar 3. a. Bentuk timer dan rangkaian catu daya
b. alat atau komponen tempat benda yang akan disepuh (penjepit, keranjang dan tuas)



a



b



c



d. 1,2,3

Gambar 4.a. Bentuk alat penyepuh dengan model keranjang.
b. Bentuk alat penyepuh dengan model penjepit
c. Bentuk alat penyepuh dengan model tuas maju mundur
d. (1) Benda yang akan disepuh harus dibersihkan dahulu (2) Contoh kondisi benda sebelum disepuh, (3) benda setelah disepuh

Melalui ujicoba alat elektroplating tersebut di atas, diperoleh data sebagai berikut :

- a. Komponen catu daya, yang terdiri atas trafo, saklar pemilih dan komponen pasif aktif, motor penggerak, media tempat pelapisan (keranjang, jepitan dan tuas maju mundur) serta kabel penghubung, secara fungsional dapat bekerja dengan baik. Catu daya tegangan input 220 V dan kemampuan arus primer maksimal 5 ampere, sedangkan arus keluaran yang digunakan dalam proses ionisasi dalam larutan elektroplating sebesar 40 ampere dengan tegangan keluaran 1 s.d. 9 volt.
- b. Timer dengan spesifikasinya :
Sumber Ac = 220 Volt – 240 Volt / 50 Hz
Beban maximal = 16 Ampere – 3600 Watt
Waktu minimal setingan = 1 menit
Temperatur operasi = 10 - 40 °C
Ketelitian = + / -1 perbulan
Bateray = Ni – Mh 1,2 > 100 jam.
Secara fungsional, timer dapat bekerja dengan baik, waktu yang digunakan dalam sistem pengerjaan pelapisan dapat diset. Lama waktu yang digunakan sangat tergantung pada volume dan jenis serta bentuk benda yang akan dilapisi.
- c. Motor penggerak, dengan spesifikasi Motor Dc, Sumber Dc = 12 – 24 volt , putaran motor = 319 rpm, dengan Power factor = 0,75. Kerja motor juga akan dipengaruhi oleh beban yang harus digerakkan. Kecepatan motor dapat diatur dengan cara memilih tegangan input melalui saklar pemilih (*selector switch*) tegangan masukan. Semakin besar tegangan yang diinputkan, maka putaran motor akan semakin cepat.
- d. macam tempat benda yang akan dilapisi dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Hal ini tergantung dari bentuk, jenis dan volume benda yang akan dilapisi. Benda yang dilapisi, sebagaimana terlihat pada gambar 4.d2 dan d3. pada proses pelapisan, benda tersebut diletakkan di dalam keranjang. Keranjang berputar dengan waktu tertentu sesuai dengan pen-settingan timer. Benda akan bergerak di dalam keranjang karena ada gaya grafitasi. Melalui gerakan tersebut maka benda akan dapat terlapisi secara optimal.

B. Pembahasan

Pensettingan waktu dalam proses produksi menjadi hal yang sangat penting untuk diperhatikan. Semakin sering menggunakan maka akan dapat memperkirakan secara tepat berapa waktu yang digunakan dalam proses penyepuhan. Hal ini sangat tergantung pada bentuk benda yang akan disepuh. Hal lain yang sangat penting yang harus diperhatikan adalah media larutan yang akan digunakan sebagai penyepuh.

Secara ringkas proses penyepuhan (lapis listrik) dapat dibagi menjadi 3 (tiga) tahap proses sebagai berikut :

Tahap I : Proses persiapan

Tahap II : Proses Lapis Listrik

Tahap III : Proses Pengerjaan Akhir

1. Proses Persiapan

Sebelum pelapisan dilakukan pada suatu benda kerja, permukaan benda kerja tersebut harus berada dalam kondisi yang betul – betul bersih, bebas dari segala macam kotoran. Persyaratan ini mutlak perlu agar bisa didapatkan hasil lapis listrik yang baik. Secara umum persiapan ini harus memenuhi dua tujuan, yaitu : (a) Menghilangkan semua kotoran yang ada pada permukaan, (b) Mendapatkan keadaan fisik permukaan yang baik

Jenis kotoran yang biasa dijumpai pada permukaan logam dapat digolongkan sebagai berikut :

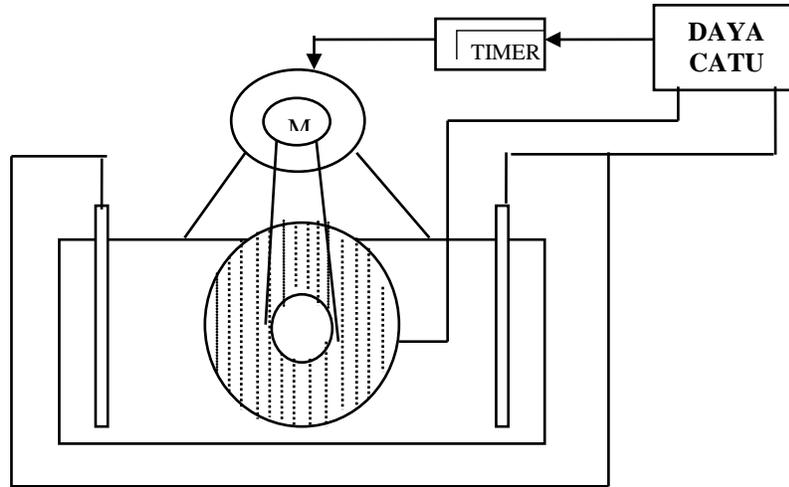
- a) Kotoran Organik
- b) Kotoran Organik / oksida
- c) Pembersian dengan alkali baik celup atau elektrolisa

Langkah – langkah pembersian harus disertai dengan pertimbangan atas faktor - factor jenis dan jumlah kotoran, jenis benda yang akan dilapiskan. Setidaknya ada tiga cara pembersian penting dalam mempersiapkan elektroplating :

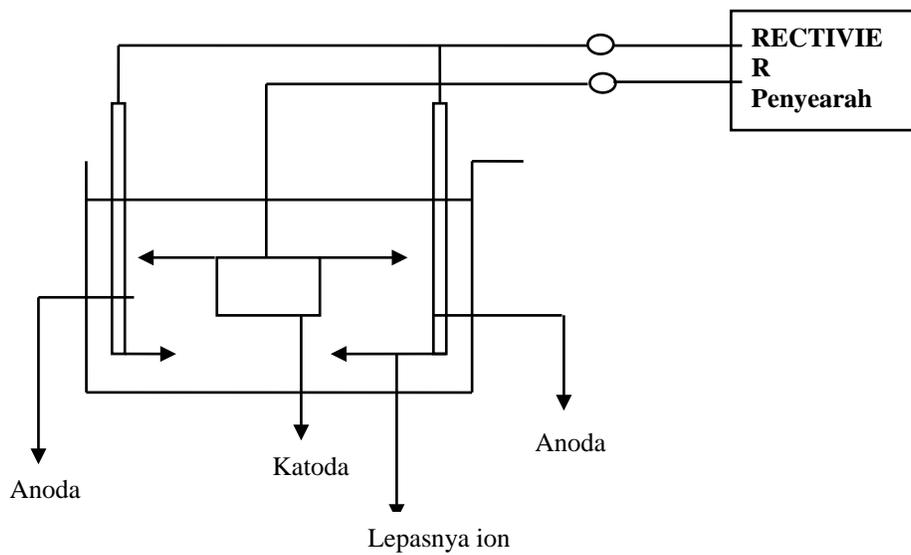
- (a) Pelarut organik (penghilang lemak)
- (b) Pembersian dengan pelarut (cuci asam)
- (c) Pembersian dengan alkali baik celup atau elektrolisa

2. Proses Lapis Listrik

Gasmbar Blok diagram Sistem lapis listrik (Electroplating)



Gambar 5. Digram blok Sistem kerja lapis listrik



Gambar 6. Proses kerja pelapisan sistem

Adapun proses pelapisan dapat dijelaskan sebagai berikut : Setelah benda kerja betul – betul bersih, maka benda kerja tersebut sudah siap untuk dilapisi. Benda kerja dijadikan Katoda, dicelupkan ke dalam larutan elektrolit yang mengandung garam dari logam pelapisnya. Sedangkan Anodanya biasanya berbentuk batangan atau lempengan logam.

Kemudian system tersebut dihubungkan dengan sumber arus. Adapun kondisi operasi yang perlu direncanakan adalah : Komposisi larutan, Temperatur, Waktu, Kepekatan larutan, dan Rapat Arus

3. Proses Pengerjaan Akhir

Benda kerja setelah mengalami lapis listrik perlu dibilas dan kemudian dikeringkan. Kadang – kadang perlujuga proses lanjut misalnya : dipasifkan atau diberi pelapis pelindung yang transparan (Lacquer).

Untuk mendapatkan perlindungan yang baik, pemilihan jenis pelapis perlu dilakukan secara hati-hati. Hal penting yang perlu dijadikan dasar pertimbangan adalah :

Tujuan melapisi, dapat dibagi tiga kerlompok, yakni :

- a. Untuk menambah daya tahan terhadap korosi
- b. Untuk mendapatkan permukaan yang tahan korosi dan sifat tertentu yang tidak dimiliki oleh logam yang akan dilapisi (dekorektip, konduktivitas, dsb)
- c. Hanya untuk mendapatkan sifat tertentu , misalnya : Lapis khrom pada silinder dan bagian lain dari mesin pembakaran di maksudkan untuk memperbaiki sifat bahan aus dan lainnya, fungsi benda yang akan dilapisi .

Berdasarkan cara kerja alat pelapisan (elektroplating) , dimana kerja dari alat tersebut dapat berjalan secara otomatis, dengan melakukan penyettingan waktu melalui timer, maka alat akan dapat bekerja sendiri selama waktu yang dikehendaki. Dalam pengoperasian yang demikian, akan memberikan keuntungan bagi pekerja, karena pada saat proses pelapisan berlangsung, alat tersebut dapat bekerja secara otomatis, dan pada saat yang bersamaan pekerja dapat melakukan pekerjaan yang lain, misalnya dengan mempersiapkan benda yang akan dilapisi berikutnya yakni melakukan pencucian, atau mengerjakan yang lain. Di sinilah nilai tambah dari penggunaan alat

tersebut, di samping dalam hal kepraktisan, sederhana dan mudah dalam pengoperasian.

Selama proses pembuatan hingga uji coba di lapangan, tim pengabdian sangat terbantu oleh adanya kerjasama yang baik dan koordinatif dengan pihak mitra kerja. Mereka sangat positif dalam merespon program ini, sehingga segala data dan informasi yang kami perlukan dapat diperolehnya dengan mudah. Dalam proses pembuatan alat ini, Tim pengabdian dibantu oleh seorang mahasiswa tingkat akhir. Dalam proses pembuatan alat ini, mahasiswa tersebut sangat diuntungkan, karena ia disamping mendapatkan pengalaman dalam proses disain dan rancang bangun, juga sekaligus dimanfaatkan sebagai sebagai karya proyek akhir.

Namun dalam perjalanannya selama pembuatan alat ini hingga penjadwalan monitoring dari Dikti, Tim pengabdian sedikit menemui kendala, terutama pengaturan waktu yang dirasa agak terburu-buru. Koordinasi antara mitra kerja, mahasiswa, Tim pengabdian dan Tim Reviewer dari UNY dan Dikti pada saat akan dilakukan monitoring dan kunjungan di lapangan sedikit ada kendala, karena penjadwalan yang berubah dari semula. Namun kendala tersebut semua dapat diatasi secara apik dan semua dapat berjalan dengan baik, berkat adanya *teamwork* yang solid di antara Tim pengabdian dan semua yang terlibat dalam proses pembuatan alat ini.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian di muka, kegiatan pengembangan program vucer dengan judul Otomatisasi Alat Penyepuh (*Electroplating*) Kerajinan Perak, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Alat penyepuh yang dikembangkan memenuhi kualitas penyepuhan sebagaimana dilakukan dengan proses penyepuhan manual
2. Tingkat produktivitas perajin perak setelah menggunakan alat penyepuh otomatis yang dikembangkan mengalami peningkatan, baik volume maupun ragam jenis benda yang akan dilapisinya.
3. Efektivitas pembiayaan dengan menggunakan alat penyepuh otomatis dibandingkan dengan penyepuhan secara manual mengalami peningkatan, dimana dengan alat ini, pekerja setelah melakukan persiapan dan menjalankan alat, ia bisa melakukan hal lain , misalnya mempersiapkan pencucian benda yang akan disepuh, atau pekerjaan lain yang bermanfaat dalam rangka usaha meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja.

B. Saran

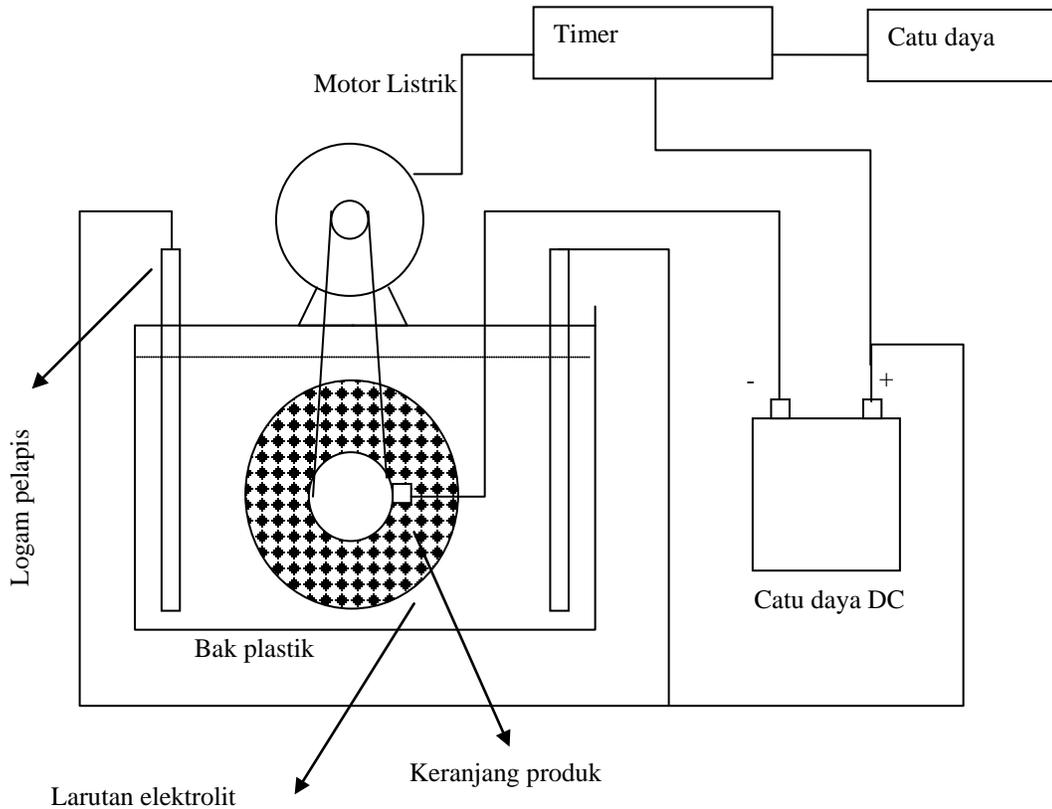
Melalui kegiatan penerapan vucer ini dapat disarankan sebagai berikut:

1. Pemanfaatan alat penyepuh perak ini dapat digunakan secara kelompok dari beberapa pengrajin perak yang ada di sekitarnya, mengingat jumlah atau volume benda yang bisa dilapisi dengan alat ini cukup memadai.
2. Agar proses produksi bisa ditingkatkan, perlu disiapkan alat khusus otomatis untuk melakukan pencucian benda kerja yang akan dilapisi, mengingat selama ini proses pencucian masih dilakukan secara manual dengan tangan.
3. Perlu dikembangkan sistem manajemen pemasaran produk yang dilakukan secara profesional dan perlu dibentuk kelompok kerja usaha mitra bersama antara pengrajin perak dengan memanfaatkan alat penyepuh ini secara sharing.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambaran Teknologi

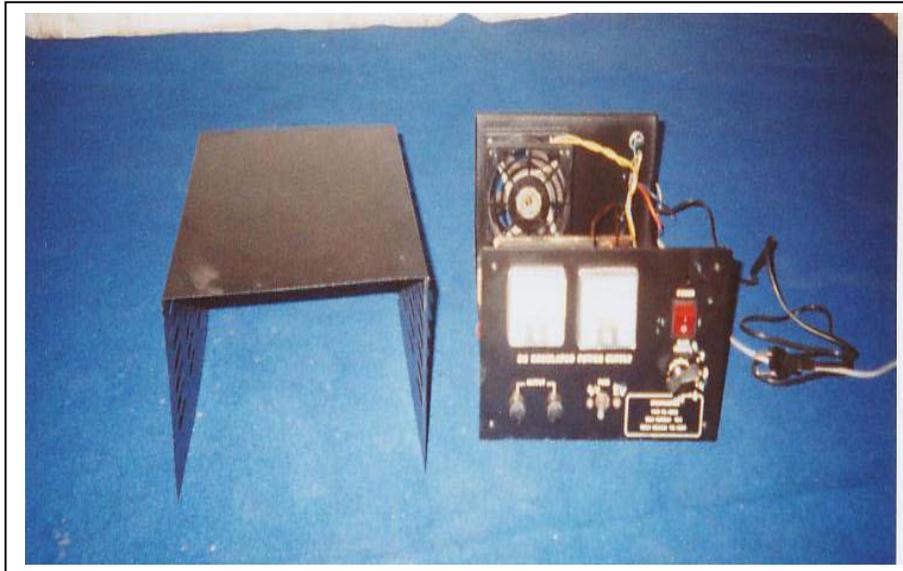
Gambaran proses teknologi yang ditawarkan untuk penyepuhan perak (elektroplating).



Gambar 2. Unit alat yang ditawarkan

Pada gambar di atas terlihat produk yang dilapisi dimasukkan dalam keranjang yang digerakkan oleh motor yang dapat diatur lamanya bekerja dengan timer. Keranjang produk dihubungkan dengan kutub negatif melalui cincin geser yang dipasang pada keranjang produk. Melalui cara ini maka kapasitas dan kualitas dapat ditingkatkan.

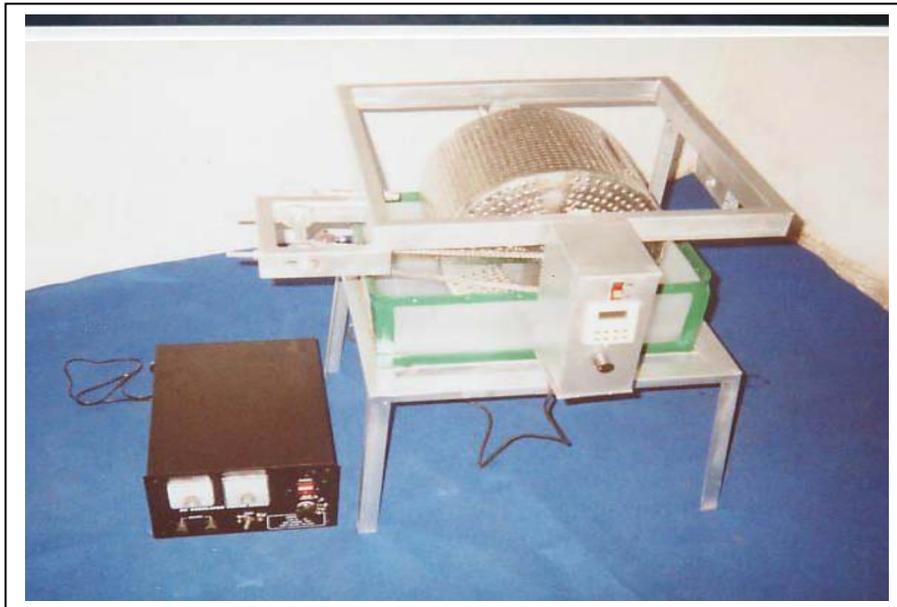
Lampiran 4. Dokumentasi kegiatan program vucer



Gambar 7. Rangkaian Catu daya dan tutup boks



Gambar 8. Tempat benda yang akan dilapisi,
Berupa : keranjang, penjepit dan tuas maju mundur



Gambar 9. Hasil rancang bangun alat pelapis dengan model keranjang



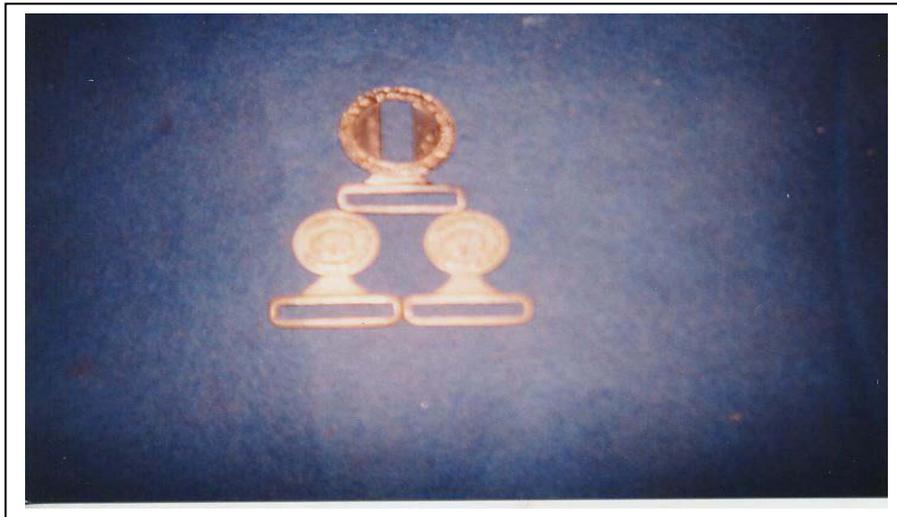
Gambar 10. Hasil rancang bangun alat pelapis dengan model penjepit



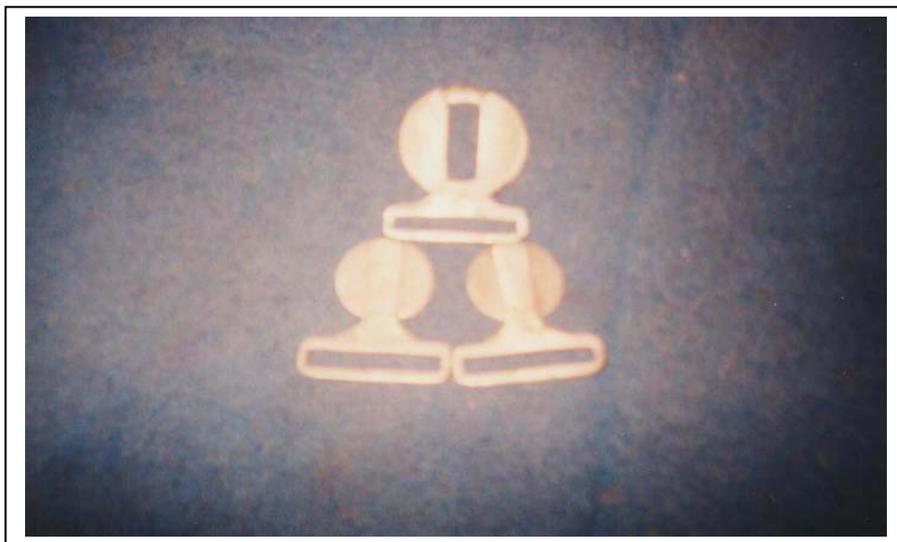
Gambar 11. Hasil rancang bangun alat pelapis dengan model tuas maju-mundur



Gambar 12. Sebelum dilapis, benda dicuci terlebih dahulu



Gambar 13. Kondisi Benda kerja sebelum dilapisi



Gambar 14. Kondisi Benda kerja setelah dilapisi