

MESIN *FINISHING* PEMUTIH PERHIASAN PERAK BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16

FINISHING MACHINE SILVER JEWELRY BLEACH MICROCONTROLLER ATMEGA16

Oleh : Dema Tantra Kusuma, Universitas Negeri Yogyakarta

E-mail : dtkusuma89@gmail.com

Abstrak

Tujuan pembuatan alat ini adalah menciptakan alat untuk mempercepat proses *finishing* pengrajin perak menggunakan kontroler ATmega16 dan menggunakan bahasa pemrograman bahasa C CodeVision AVR. Perangkat ini terdiri dari 4 bagian utama: (1) Bagian catu daya, dengan menggunakan trafo 1 A sebagai pengubah sumber tegangan AC ke sumber tegangan DC, (2) Bagian *input*, menggunakan komponen *push button* sebagai pemberi data, (3) Bagian Proses terdiri dari mikrokontroler Atmega16 dan *driver* motor L298N, dan (4) Bagian *Output*, terdiri dari motor DC sebagai penggerak otomatis arah putaran dan kecepatan putaran motor juga LCD *display* sebagai media penampil dari proses kerja yang sedang berlangsung.

Perancangan Mesin *Finishing* Pemutih Perhiasan Perak Berbasis Mikrokontroler Atmega16 ini menggunakan metode rancang bangun ADDIE. Model ADDIE terbagi menjadi 5 rancangan, yaitu: *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*, pada tahap evaluasi dilakukan pengujian fungsional dan pengujian unjuk kerja untuk mengetahui kinerja dari alat yang dibuat.

Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilakukan, diperoleh hasil bahwa Mesin *Finishing* Pemutih Perhiasan Perak Berbasis Mikrokontroler ATmega16 bekerja sesuai dengan apa yang diharapkan penulis, selain itu sudah memiliki prinsip kerja yang sama dengan alat yang dijual dipabrikasi. Uji rangkaian tegangan dapat dijelaskan bahwa rata-rata *error* dalam uji rangkaian sekitar 4,9 % pada selisih tegangan yang diukur. Secara keseluruhan alat ini dapat bekerja dengan otomatis, menggerakkan arah putaran motor DC ke kanan dan ke kiri juga dapat diatur kecepatannya.

Kata Kunci : Atmega16, Mesin *Finishing*

Abstract

The purpose of this work was to create a tool to accelerate the process of finishing a silversmith use ATmega16 controller and C language CodeVision AVR. The device consists of four main parts: (1) The portion of the power supply, by using a transformer 1 A as a modifier of an AC voltage source to a DC voltage source, (2) Section input, used component push button as provider of data, (3) Section process consist of the microcontroller ATmega16 and L298N driver motor, and (4) Output section, consist of motor DC as an automatic direction of rotation and the rotation speed of the motor as well as a media viewer LCD display of the work while processing.

Finishing Machinery Design Silver Jewelry Bleach Based Microcontroller ATmega16 using ADDIE design methods. ADDIE Model is divided into 5 draft, namely: Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation, at the stage of evaluation of functional testing and performance testing to determine the performance of the tool created.

Based on the results of testing that has been done, the result that Bleach Finishing Machine Silver Jewelry Based Microcontroller ATmega16 working in accordance with what was expected by an expert, but it already has a working principle similar to that sold in the tool manufacturer. Test voltage circuit could be explained that the average error in the test circuit of about 4.9% on the difference between the measured voltage. Overall this tool could work automatically, moving the DC motor rotation direction to the right and to the left can also be set rotational speed.

Keywords: ATmega16, *Finishing Machine*

PENDAHULUAN

Kerajinan perak dikawasan Kotagede sudah tak asing lagi bagi para wisatawan mancanegara maupun domestik. Kotagede sudah terkenal dengan kerajinan perak dan mudah dijumpai pengrajin perak tradisional disekitarnya. Berbagai macam hasil kerajinan perak khas Kotagede sudah banyak ditemui di berbagai toko-toko besar bahkan juga ada yang sudah ke mancanegara.

Proses pengerjaan kerajinan perak ini masih mengalami beberapa hambatan di dalam proses *finishing*. Banyak pengrajin yang kesusahan jika menggunakan alat-alat manual. Hal seperti itu dianggap dapat memperlambat kerja para pengrajin dan hasil yang didapatkan juga kurang sempurna.

Salah satu hambatan yang perlu diperhatikan dalam proses *finishing* adalah proses pembersihan kembali kerajinan perhiasan perak, yang merupakan tahap terakhir dalam proses produksi sebelum produk perhiasan perak dipasarkan. Banyak para pengrajin melakukan pemutihan perhiasan perak, namun masih dengan cara sederhana atau proses *manual* dalam pengerjaan. Proses yang dilakukan dengan cara menggosok atau mengikat perhiasan dengan tangan menggunakan sikat kawat dan biji buah lerak sebagai sabun pembilas alami. Hal ini banyak menguras tenaga para pengrajin perak.

Peralatan-peralatan tradisional/*manual* yang banyak digunakan oleh pengrajin perak sebelumnya memiliki beberapa kelemahan. Kelemahan dari peralatan tersebut yaitu, kurang sempurnanya dari hasil produksi, waktu pengerjaan yang lama sehingga dapat menghambat proses produksi, pengrajin juga banyak menguras tenaganya jika menggunakan proses *manual*. Proses *manual* dapat dilihat dari hasil produksi yang di dapat, dari hasil produk yang sudah dikerjakan pada kerajinan atau perhiasan masih kurang mengkilat sehingga harga jual produk tidak maksimal.

Pengrajin perak perlu sebuah alat yang dapat memberikan sebuah solusi agar dapat memperoleh hasil produk yang lebih berkualitas. Selain itu pengrajin juga memerlukan sebuah alat kerja penunjang untuk mempercepat pengerjaan produksi kerajinan perak dengan biaya yang lebih murah untuk mendapatkan sebuah alat penunjang produksi, alat ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan harga jual produk yang dihasilkan. Pengrajin juga memerlukan sebuah alat yang dapat meningkatkan proses produksi semakin cepat

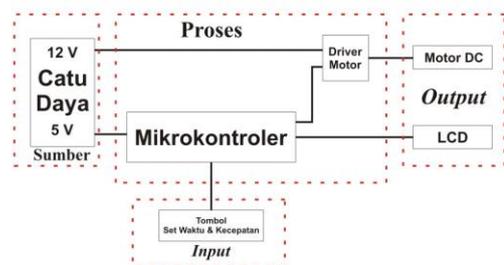
dan lebih efisien namun juga mendapatkan hasil produk yang berkualitas.

Selain beberapa masalah yang sudah dibahas sebelumnya, pengrajin perak juga membutuhkan sebuah alat modern yang memiliki harga jual yang lebih murah dibandingkan harga yang ada di pabrikan, namun juga memiliki unjuk kerja seperti alat yang sudah di produksi dipabrikan sebagai penunjang para pengrajin. Pengrajin perak Kotagede memerlukan sebuah solusi alat yang otomatis yang dapat membantu proses *finishing* menjadi lebih cepat dan membuat hasil kerajinan yang lebih berkualitas.

Solusi untuk mengatasi beberapa masalah tersebut adalah dengan merancang “Mesin *Finishing* Pemutih Perhiasan Perak Berbasis Mikrokontroler ATmega16”. Sehingga dengan adanya alat ini, diharapkan dapat membantu para pengrajin perak *home industry* dan dapat mempermudah/mempercepat proses *finishing* para pengrajin perak di kawasan Kotagede.

METODE PENELITIAN

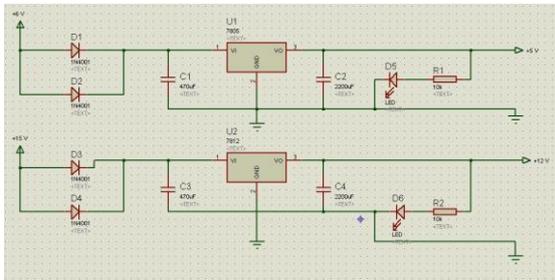
Metode penelitian dari proyek akhir ini terdiri dari blok sistem kerja alat yang terdiri dari sumber catu daya, *input*, *output*, dan bagian proses. Gambar 1 merupakan blok diagram dari Mesin *Finishing* Pemutih Perhiasan Perak Berbasis Mikrokontroler ATmega16



Gambar 1. Blok Diagram Rangkaian

Perancangan Mesin *Finishing* Pemutih Perhiasan Perak Berbasis Mikrokontroler ATmega16, menggunakan metode rancang bangun. Secara urut metode tersebut adalah identifikasi kebutuhan yang diperlukan. Kemudian kebutuhan tersebut dianalisis untuk mendapatkan komponen secara spesifik. Perancangan rangkaian, langkah pembuatan alat, diagram alir program, perancangan program, pengujian alat dan pengambilan data.

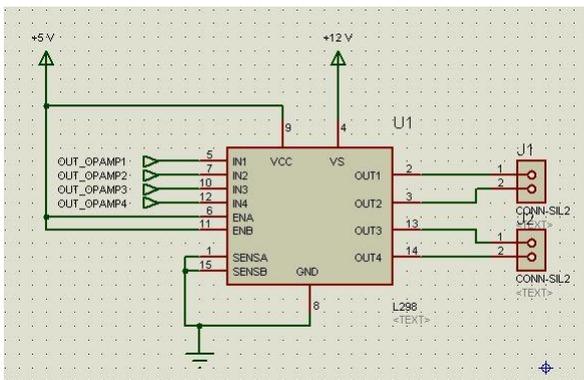
Gambar 2 berikut merupakan rancangan sumber catu daya untuk Mesin *Finishing* Pemutih Perhiasan Perak Berbasis Mikrokontroler ATmega16.



Gambar 2. Skematik Rangkaian Catu Daya

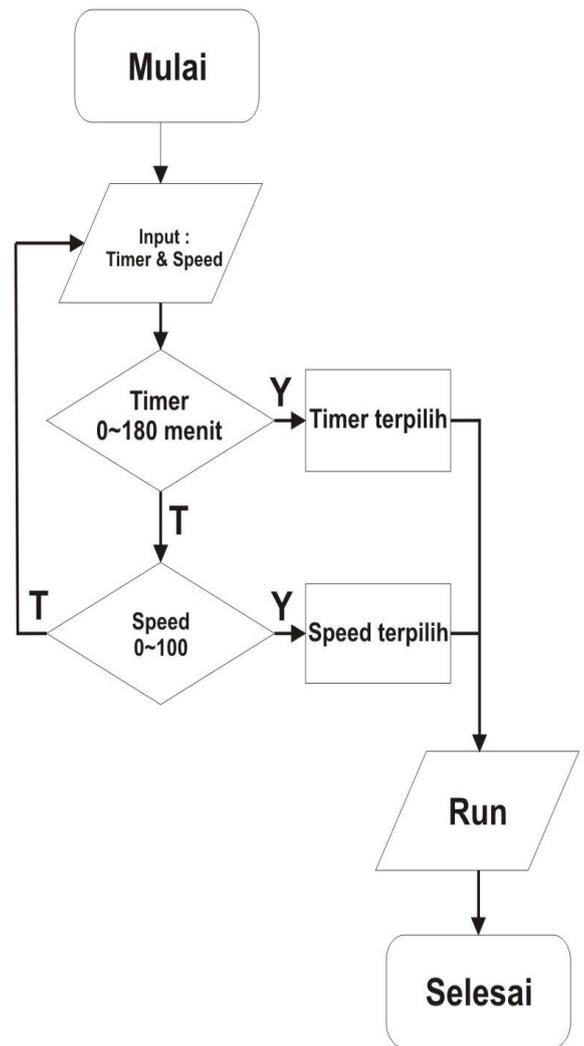
Bagian berikutnya yaitu sistem minimum ATmega16. Bagian-bagian ATmega16 yang digunakan dalam pembuatan alat ini terdiri dari 7 pin dari port C dan 8 pin dari port D. Port C yang digunakan adalah pin C0, C1, C2, C4, C5, C6, dan C7. Sedangkan pin D yang digunakan adalah D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6, dan D7.

Gambar 3 berikut ini merupakan rangkaian dari *driver* motor L298N yang berfungsi sebagai rangkaian pengaturan arah putaran motor dan kecepatan putaran motor DC.



Gambar 3. Skema Rangkaian *Driver* Motor L298N

Berikut ini merupakan *flowchart*/diagram alir dari sistem kerja mesin yang dibuat, yang akan dijelaskan pada gambar 4.



Gambar 4. *Flowchart*

HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat meliputi pengukuran komponen alat dan hasil percobaan alat. Hasil pengujian akan dijelaskan pada bagian berikut:

Pengujian Tegangan Catu Daya

Tabel 1. Pengukuran Regulator Tegangan LM7812

No	V in (VDC)	V output (VDC)		error %	
		Tanpa Beban	Dengan Beban	Tanpa Beban	Dengan Beban
1	11 V	11 V	10,2 V	0 %	7,2 %

Tabel 2. Pengukuran Regulator Tegangan LM7805

No	V in (VDC)	V output (VDC)		error %	
		Tanpa Beban	Dengan Beban	Tanpa Beban	Dengan Beban
1	5 V	5 V	4,5 V	0 %	10 %

Tabel 1 merupakan hasil dari pengukuran tegangan regulator untuk keluaran dari IC regulator LM7812 adalah 11 V pada saat tanpa beban dan saat dengan beban tegangan keluaran menjadi 10,2 V, sehingga memiliki selisih *error* sebesar 0,8 V.

Sedangkan pada tabel 2 tegangan keluaran yang dihasilkan IC regulator LM7805 adalah 5 V pada saat tanpa beban dan saat dengan beban tegangan keluaran menjadi 4,5 V, sehingga memiliki selisih *error* sebesar 0,5 V.

Pengujian Tegangan Mikrokontroler

Tabel 3. Pengukuran Rangkaian Mikrokontroler

No	V in (VDC)	V output (VDC)		<i>error</i> %	
		Tanpa Beban	Dengan Beban	Tanpa Beban	Dengan Beban
1	4,4 V	4,3 V	4,2 V	2,2 %	4,5 %

Tabel 3 adalah hasil dari pengukuran tegangan keluaran mikrokontroler adalah 4,3V pada saat tanpa beban dan saat dengan beban tegangan keluaran menjadi 4,3 V, sehingga memiliki selisih *error* sebesar 0,1 V.

Pengujian Motor DC

Tabel 4. Pengukuran Rangkaian *Driver* Motor

No	V in (VDC)	V output (VDC)		<i>error</i> %	
		Tanpa Beban	Dengan Beban	Tanpa Beban	Dengan Beban
1	11 V	10,5 V	9,8 V	4,5 %	10,9 %

Tabel 4 merupakan hasil dari pengukuran tegangan keluaran rangkaian *driver* motor adalah 10,5 V pada saat tanpa beban dan saat dengan beban tegangan keluaran menjadi 9,8 V, sehingga memiliki selisih *error* sebesar 0,7 V.

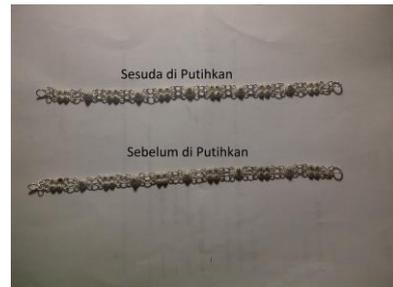
Setelah melakukan pengambilan data dari uji tegangan rangkaian didapatkan total presentase *error* 39,3 % dari 8 kali pengujian tegangan. Jadi total rata-rata *error* dari pengambilan data tegangan adalah 4,9 %. Dapat dilihat pada tabel 5:

Tabel 5. Presentase *error*

Pengujian	Presentase <i>error</i>
1	0 %
2	7,2 %
3	0 %
4	10 %
5	2,2 %
6	4,5 %
7	4,5 %
8	10,9 %
Jumlah	39,3 %
Rata-rata	4,9 %

Pengujian Hasil Kerja

Pengujian hasil kerja dilakukan untuk mengetahui kualitas dari kinerja Mesin *Finishing* Pemutih Perhiasan Perak Berbasis Mikrokontroler ATmega16. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui hasil perhiasan perak pada saat sebelum diputihkan/dikocok dengan perhiasan sesudah diputihkan. Pengujian ini juga bertujuan untuk mengetahui kinerja dari Mesin *Finishing* Pemutih Perhiasan Perak Berbasis Mikrokontroler ATmega16 dengan menggunakan perhiasan perak secara langsung.



Gambar 5. Pengujian Hasil Kerja Alat

Perbandingan Cara Kerja Alat Tradisional/Manual dengan Mesin

Tahap perbandingan cara kerja dilakukan guna mengetahui kelemahan atau kelebihan saat menggunakan alat tradisional/manual dengan saat menggunakan perangkat mesin. Beberapa identifikasi yang sudah dilakukan dapat dilihat pada tabel 6, berikut:

Tabel 6. Tabel Perbandingan Alat

Masalah	Alat Tradisional/Manual	Menggunakan Mesin
Waktu pengerjaan	1 perhiasan perak (gelang) selesai dalam waktu 7 menit. Jadi jika 10 perhiasan perak (gelang) dibersihkan secara manual maka akan selesai dalam waktu 70 menit.	10 perhiasan perak (gelang) diputihkan sekaligus dalam waktu 45 menit.
Peralatan yang dibutuhkan	Peralatan yang dibutuhkan pada proses tradisional/manual lebih banyak. (ex: sikat besi, biji lerak, pijer, obat pemutih, nampan)	Peralatan yang dibutuhkan adalah seperangkat mesin pemutih perhiasan perak. (ex: mesin, batang tabung, biji besi, obat pemutih)
Tenaga pengrajin	Pekerjaan secara tradisional harus dikerjakan lebih berat, karena dalam proses ini	Saat menggunakan mesin pekerjaan dapat

kepada konsumen ataupun toko-toko di daerah Kotagede.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap Mesin *Finishing* Pemutih Perhiasan Perak Berbasis Mikrokontroler ATmega16, maka dapat disimpulkan:

1. Perancangan sistem otomatis dari pembuatan Mesin *Finishing* Pemutih Perhiasan Perak Berbasis Mikrokontroler ATmega16 sudah memiliki nilai kerja yang sesuai dengan konsep kerja dari alat yang telah ada sebelumnya. Sistem otomatis mesin bekerja untuk menggerakkan kecepatan putaran motor DC dan mengatur arah putaran motor, sehingga tidak perlu cara manual untuk menggerakkan kecepatan putaran ataupun arah putaran motor DC. Selain itu sistem otomatis dari alat ini juga berfungsi untuk menghentikan secara otomatis ketika mesin bekerja jika waktu yang sudah ditentukan habis.
2. Unjuk kerja dari Mesin *Finishing* Pemutih Perhiasan Perak Berbasis Mikrokontroler ATmega16 secara keseluruhan sudah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan perangkat alat yang ada dipabrikasi. Kerja dari mesin ini adalah mengocok perhiasan perak yang berada didalam batang tabung dan digerakkan oleh 4 roda tumpuhan yang terhubung dengan motor DC. Mesin ini menggunakan sistem otomatis yang dibuat sesuai dengan perintah kerja. Waktu dan kecepatan putaran motor dapat disesuaikan dengan berat kerajinan perak yang akan diputih/dikocok.

SARAN (Pengembangan)

Berdasarkan keterbatasan kemampuan dan waktu, penulis mengakui masih adanya kekurangan dalam pengerjaan alat yang dibuat ini, maka dari itu penulis menyarankan sebagai berikut:

1. Penggunaan motor dapat diganti menggunakan motor dinamo mesin jahit, namun harus menggunakan relay dikarenakan pada dinamo mesin jahit menggunakan sumber tegangan AC.
2. Masih ada beberapa komponen peralatan yang belum berfungsi secara maksimal.

	membutuhkan tenaga ekstra dan ketelitian.	dikerjakan dengan lebih mudah, karena dalam penggunaan mesin pengrajin hanya menjadi operator pada mesin.
Hasil akhir	Pada proses tradisional hasil akan terlihat kurang bersih pada saat pegrajin melakukan pengerjaannya kurang teliti.	Saat menggunakan mesin 95% hasil kerajinan perak yang dibuat sudah memuaskan bagi para pegrajin atau konsumen.

Setelah dilakukan hasil uji perbandingan alat dapat dilihat pada hasil kerajinan perak yang sudah diputih. Hasil dari perbandingan dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Kerajinan sebelum diproses

Kerajinan Perak Sebelum diputih masih nampak bekas proses pembakaran pada permukaannya.



Gambar 7. Kerajinan sesudah diproses

Hasil setelah diputih sudah nampak mengkilat pada bagian-bagian permukaan kerajinan perak, setelah itu dapat dipasarkan

DAFTAR PUSTAKA

Agus Purnama. (2013). *Elektronika Dasar: LCD (Liquid Crystal Display)*. Diakses tanggal 8 Agustus 2016 dari <http://elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display/>

Christanto Tjahyadi. (2011). *Belajar Robotik: Driver Motor L298*. Diakses tanggal 8 Agustus 2016 dari <http://christianto.tjahyadi.com/belajar-robotik/driver-motor-l298.html>

Heri Andrianto. (2008). *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16*, Bandung: Informatika.

Immersa Lab (2013), *Pengenalan CodeVision AVR*. Diakses tanggal 12 Agustus 2016 dari www.immersa-lab.com/pengenalan-codevision-avr.htm

Nursalimyanto. (2014). *Adaptor dengan IC Regulator 7805*. Diakses tanggal 9

Agustus 2016 dari

<https://salinsalim.wordpress.com/tag/adaptor-dengan-ic-regulator-7805/>

S. Ravindra S. (2010). *Capacitance Meter: LM7812*. Diakses tanggal 7 Agustus dari <http://www.electroniccircuits.com/electronic-circuits/capacitance-meter>

Toko Salmi. (2015). *Mesin Molen/Sangling/Penaring/Kyngty Mini Tumbler*. Diakses tanggal 9 Agustus 2016 dari <https://www.bukalapak.com/p/batu-cincin/lain-lain-1312/ah8y4-jual-mesin-molen-sangling-penaring-kyngty-mini-tumbler>

Zona Elektro. (2014). *Refrensi Belajar Elektronika Online: Pengertian Motor DC dan Prinsip Kerja*. Diakses tanggal 8 Agustus 2016 dari <http://zoniaelektro.net/motor-dc/>

Yogyakarta, 21 Oktober 2016

Pembimbing Proyek Akhir



Handaru Jati, Ph.D.

NIP. 19740511 199903 1 002

Penguji Utama



Dessy Irmawati, M.T.

NIP. 19791214 201012 2 002