

RANCANG BANGUN MESIN CHROME PLATING BERBASIS ARDUINO UNO

Lisa Fitriani Ishak¹, Akbar Maulana¹

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang
Jl. Perintis Kemerdekaan No. 33, Kota Tangerang Banten 15118

Email: lisaishak.umat@gmail.com¹, akbarmaulana927@gmail.com²

Abstrak

Mesin Chrome Plating berfungsi mengangkat suatu barang dan memindahkannya ketempat yang lain. Lalu, menurunkan barang tersebut dan timer pun bekerja sebagai penunjuk waktu agar proses pengelola barang mendapatkan hasil maksimal. Mesin ini juga menggunakan beberapa komponen sebagai pembantu yaitu *Sensor Cahaya*, *Motor Listrik DC*, dan *Mikrokontroler Arduino Uno*. Ketika sensor A mendapatkan cahaya maka motor 1 akan bekerja mengangkat barang tersebut. Lalu, sensor B mendapatkan cahaya maka motor 1 akan bekerja pelan dan sensor C mendapatkan cahaya maka motor 1 akan berhenti dan sensor F akan bekerja mengendalikan motor 2 untuk memindahkan barang ketempat yang diinginkan. Motor 2 akan berhenti ketika sensor F sudah selesai membaca dan sensor E mendapatkan cahaya. Lalu, sensor C secara otomatis mendapatkan cahaya dan mengendalikan motor 1 untuk menurunkan barang sampai menyentuh sensor A maka motor 1 akan tidak bekerja dan akan bekerja lagi ketika waktu pengelolaan barang sudah selesai.

Kata kunci: *Mikrokontroler Arduino Uno*, *Sensor Cahaya*, *PLC*, dan *Motor Listrik DC*.

1. Pendahuluan

Saat ini perkembangan teknologi sudah tidak diragukan lagi. Akan tetapi penggunaan teknologi itu sendiri belum secara nyata menjamah seluruh teknologi industri. Hal ini menyebabkan ketidakseimbangan suatu kebutuhan dan tidak memaksimalkan keadaan, misal pada dunia industri masih banyak yang belum mengetahui *Mikrokontroler Arduino Uno* padahal dengan menggunakan *Mikrokontroler Arduino Uno* yang harganya relatif murah akan mudah dijangkau oleh kalangan industri kecil dibandingkan menggunakan *PLC*.

Mesin Chrome Plating ini bertujuan mempermudah manusia dalam mengoperasikan sebuah mesin dalam sebuah industri. Cara kerja sistem dari sebuah Mesin Chrome Plating adalah memasukan bahan ke sebuah drum lalu drum akan dipindahkan sesuai perintah dari *Arduino Uno* yang sudah program sampai proses akhir. Mungkin, ketika pengoperasian yang otomatis tidak bekerja maka orang tersebut masih bisa berjalan secara manual agar mesin tetap bekerja dan dapat dilakukan perbaikan tanpa mengganggu proses produksi.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Prinsip Kerja Mesin Chrome Plating

Pada Mesin Chrome Plating mempunyai prinsip kerja yaitu :

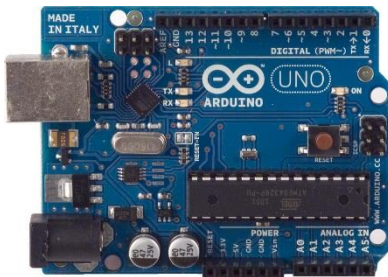
1. Proses pencucian jari-jari dengan air bersih dan sesuai nilai TDS yang ditentukan + waktu yang

ditentukan sesuai kapasitas melalui beberapa bak air bersih.

2. Proses pencucian jari-jari dengan bahan kimia HCL yang berfungsi sebagai pembuka pori-pori pada batang besi atau metal dan waktunya ditentukan sesuai kapasitas muatan jari-jari.
3. Proses pengkroman pada jari-jari dengan komposisi obat chrome yang ditentukan sesuai kapasitas. Lalu, proses pengkroman melalui setrum 9 sampai dengan 10 Volt Dc dan selama proses pengkroman akan ada efek panas dari air obat chrome yang di strum akan ada kestabilan pada suhu yang ditentukan maka ditambahkan pendinginan melalui sirkulasi mesin pendingin. Lama proses pengkroman ditentukan dengan waktu yang sudah ditentukan sesuai kapasitas muatan jari-jari.
4. Setelah proses pengkroman maka proses pencucian sama seperti cara kerja nomor 1.
5. Proses pencucian jari-jari dengan air bersih dan mempunyai nilai TDS yang sudah ditentukan + obat nitric, waktu yang ditentukan sesuai kapasitas melalui beberapa bak air bersih.
6. Proses pencucian jari-jari dengan air bersih waktu yang ditentukan sesuai kapasitas melalui beberapa bak air bersih.
7. Finising. Setelah jari-jari melalui proses pengkroman sampai pencucian, maka jari-jari tersebut masuk ke oven konveyor dengan suhu 180 derajat celcius guna memperkering muatan tersebut.

2.2 Arduino

Arduino UNO adalah sebuah *board microcontroller* yang didasarkan pada Atmega328. *Arduino Uno* mempunyai 14 pin digital input output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input analog*, sebuah *oscilator crystal* 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah *ICSP header*, dan sebuah tombol *reset*. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.[1]



Gambar 1 Arduino Uno

2.2.1 Daya (Power)

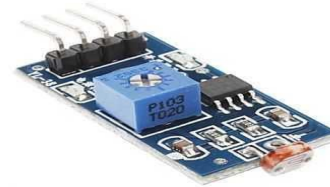
Arduino UNO dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah power suplai eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Suplai eksternal (non-USB) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau battery. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah center-positive plug yang panjangnya 2,1 mm ke power jack dari board. Kabel lead dari sebuah battery dapat dimasukkan dalam header/kepala pin Ground (Gnd) dan pin Vin dari konektor POWER.

Board Arduino UNO dapat beroperasi pada sebuah suplai eksternal 6 sampai 20 Volt. Jika disuplai dengan yang lebih kecil dari 7 V, kiranya pin 5 Volt mungkin mensuplai kecil dari 5 Volt dan board Arduino UNO bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan suplai yang lebih dari besar 12 Volt, voltage regulator bisa kelebihan panas dan membahayakan board Arduino UNO. Range yang direkomendasikan adalah 7 sampai 12 Volt. [2]

2.3 Sensor Cahaya

Sensor cahaya adalah alat yang digunakan dalam bidang elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Sensor cahaya LDR (Light Dependent Resistor) merupakan suatu jenis resistor yang peka terhadap cahaya. Nilai resistansi LDR akan berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima. Jika LDR tidak terkena cahaya maka nilai tahanan akan menjadi besar (sekitar 10M Ω) dan jika terkena cahaya nilai tahanan akan menjadi kecil (sekitar

1k Ω). Cara kerja dari sensor ini adalah mengubah energi dari foton menjadi elektron, umumnya satu foton dapat membangkitkan satu elektron.[3]



Gambar 2 Sensor cahaya (LDR)

2.4 Relay

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. Pada dasarnya, relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu : Electromagnet (Coil), Armature, Switch Contact Point (Saklar), dan Spring.[4]

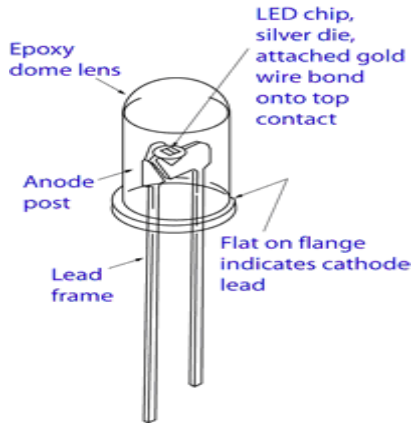


Gambar 3. Relay 4 channel

2.5 Lampu LED

LED adalah semikonduktor yang dapat mengubah energi listrik lebih banyak menjadi cahaya, merupakan perangkat keras dan padat (*solid-state component*) sehingga lebih unggul dalam ketahanan (*durability*). Selama ini LED banyak digunakan pada perangkat elektronik karena ukuran yang kecil, cara pemasangan praktis, serta konsumsi listrik yang rendah. Salah satu

kelebihan LED adalah usia relatif panjang, yaitu lebih dari 30.000 jam. Kelemahannya pada harga per lumen (satuan cahaya) lebih mahal dibandingkan dengan lampu jenis pijar, TL dan SL, mudah rusak jika dioperasikan pada suhu lingkungan yang terlalu tinggi, missal di industry.[5]



Gambar 4. Lampu LED

2.6 Motor DC

Motor DC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan sumber tegangan DC. Motor DC atau motor arus searah sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung dan tidak langsung/direct-unidirectional. *Motor DC* digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalan torque yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas. Seperti namanya, DC motor memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*) untuk dapat menggerakannya. Motor listrik DC ini biasanya digunakan pada perangkat-perangkat Elektronik dan listrik yang menggunakan sumber listrik DC.[7]



Gambar 5. Motor DC

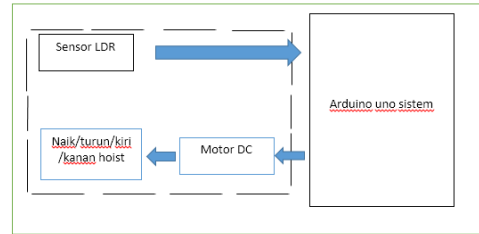
3. Perancangan Alat

3.1 Diagram Blok *Hardware*

Pembuatan sistem otomatisasi mesin chrome plating ini memiliki 2 tahap, yaitu *hardware* dan *software*. Perancangan *hardware* meliputi perancangan rangkaian sensor LDR, Lampu LED, rangkaian motor DC dan rangkaian system minimum Arduino Uno. Perancangan perangkat lunak meliputi program berbasis bahasa *assembly* yang upload ke

Arduino Uno untuk mengatur sensor yang nantinya akan mengatur pergerakan pada Motor DC.

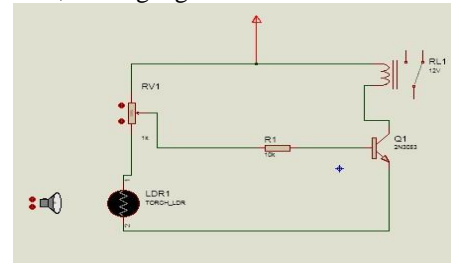
Diagram fungsional proses keseluruhan beserta perancangan perangkat keras secara keseluruhan. Pada gambar 9 ditunjukkan blok diagram keseluruhan rangkaian. Untuk sensor digunakan enam buah LDR dan empat buah Lampu LED yang diletakan didepan sensor LDR agar dapat mendeteksi cahaya untuk menggerakkan hoist secara makasimal.



Gambar 3.1. Diagram Blok

3.2 Perancangan Rangkaian Sensor LDR

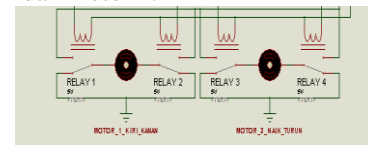
Pada perancangan rangkaian sensor LDR, dimodifikasi dengan memberikan 10K resistor, transistor NPN, dan tegangan 12voltDC.



Gambar 3.2. Rangkaian Sensor

3.3 Perancangan Motor DC

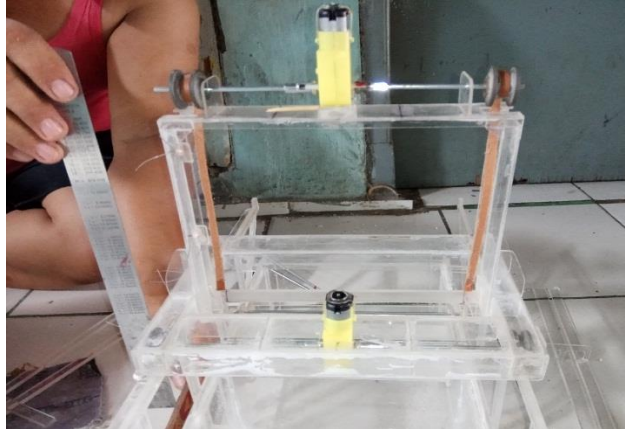
Motor DC biasa pada umumnya hanya memiliki dua kabel (positif dan negatif). Pembuatan *driver* motor DC cukup mudah, namun perlu mempertimbangkan kebutuhan arus ketika motor bergerak. Arus yang dibutuhkan sebuah motor akan semakin kecil dibandingkan ketika dalam kondisi beban. Motor DC memiliki tegangan 12VDC dibantu dengan Relay agar motor berjalan secara bergantian antara motor 1 dan motor 2.



Gambar 3.3. Rangkaian Motor DC

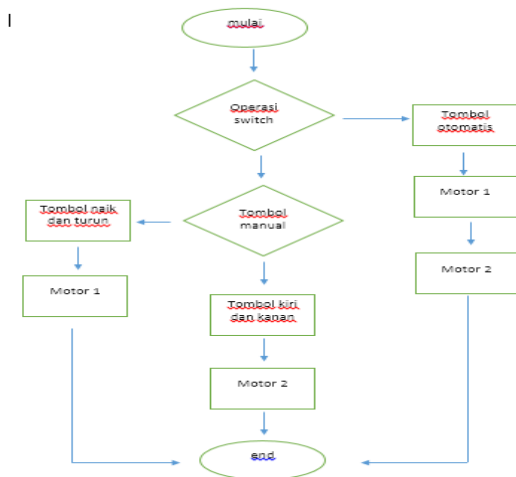
3.4 Perancangan Desain Mesin Chrome Plating

Mesin ini dirancang menggunakan akrilik 2mm, lalu PVC digunakan sebagai roda untuk perpindahan barrel dari bak ke bak.



Gambar 3.4. Prototype Alat

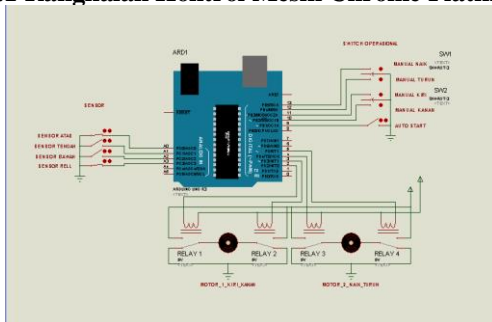
3.5 Flow Chart Mesin Chrome Plating



Gambar 3.5. Flow chart

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1.1 Rangkaian Kontrol Mesin Chrome Plating



Gambar 15. Rangkaian mesin

Rangkaian ini memiliki 2 cara yaitu manual dan otomatis. Ketika tombol manual naik maka relay 3 akan bekerja lalu motor 1 akan berputar, motor 1 akan mati apabila sensor atas bekerja. Sebaliknya, ketika tombol manual turun ditekan maka relay 4

akan bekerja lalu motor 1 akan berputar, motor 1 akan mati apabila sensor bawah bekerja. Sensor atas harus tetap bekerja jika ingin menggerakkan motor 2. Apabila tombol kanan ditekan maka motor 2 akan berjalan kekanan, motor 2 akan berhenti apabila tombol dilepas begitu juga dengan tombol kiri.

Apabila tombol otomatis ditekan maka motor 1 akan bekerja turun dan mati ketika sensor bawah tersentuh. Lalu, delay selama 10 detik setelah itu motor 1 akan naik kembali dan mati apabila sensor atas tersentuh. Lalu, motor 2 akan berpindah dan terkena sensor rel motor 2 akan berhenti dan motor 1 akan bekerja turun, seterusnya sampai memulai dari awal kembali.

4.2 Pembahasan

Sebagai hasil penelitian, setelah dilakukan pengujian alat maka dapat didiskripsikan hasil penelitian tersebut sebagai berikut :

1. Tombol manual berfungsi ketika tombol otomatis tidak berfungsi.
2. sensor LDR berfungsi untuk mematikan dan menggerakkan motor.
3. Lampu LED berfungsi sebagai tanda agar sensor LDR dapat membaca counter sehingga motor 2 akan berhenti tepat pada Bak.

No.	Pengukuran	Kriteria	Hasil	Status
1.	Motor 1	Tombol manual : - Tombol up ditekan - Sensor atas membaca	- Motor naik - Motor akan mati	Ok Ok
2.	Motor 1	Tombol manual : - Tombol turun ditekan - Sensor bawah membaca	Motor turun Motor mati	Ok Ok
3.	Motor 2	Tombol manual : - Tombol kanan ditekan	Motor ke kanan	Ok
4.	Motor 2	Tombol manual : - Tombol kiri ditekan	Motor ke kiri	Ok
5.	Motor 1 dan motor 2	Tombol otomatis : - Tombol otomatis ditekan - Sensor bawah - Delay	-Motor 1 akan turun -Motor 1 akan mati	Ok Ok Ok

		- Motor 1 akan hidup apabila sudah 10 detik. Lalu motor 1 akan naik.	Ok
	- Sensor atas		
		-motor 1 akan mati lalu motor 2 akan bergerak	Ok
	- Sensor rell		
		-motor 2 akan bergerak ke kiri lalu motor 2 akan berhenti ketika mendapat cahaya pada bak ke 2 dan motor 1 akan bergerak turun	

		sesuai perintah yang pertama. Begitu seterusnya sampai bak ke 5 maka motor 2 akan kembali ke posisi awal.	
--	--	---	--

Tabel 4.1.3 Pengujian

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Tegangan pada motor listrik 5 sampai 12VDC, apabila melebihi tegangan tersebut motor akan rusak. Tegangan pada motor dapat dibantu dengan power supply dan relay.
2. Tombol manual berfungsi apabila terjadi eror pada saat pengoprasian pada tombol otomatis. Dan ketika tombol otomatis ditekan maka motor 1 akan turun sampai menyentuh sensor bawah dia akan mati dan menunggu 10 detik maka motor 1 akan naik kembali dan mati jika mengenai sensor atas. Secara bersamaan dengan menyentuh sensor atas maka motor 2 akan langsung secara otomatis bekerja sesuai program yang dibuat.
3. Lampu LED akan menyala terang apabila mendapat tegangan 24VDC, kurang dari 24VDC maka lampu akan menyala redup.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah penulis buat masih terdapat kekurangan oleh karena itu penulis menyarankan :

1. Apabila tidak presisi antara motor dengan roda pengangkat beban maka motor akan slip. Motor tidak akan bekerja apabila mendapat tegangan dari Arduino saja butuh tegangan tambahan dari power supply.
2. Jika terjadi kerusakan pada mesin maka susah untuk mengetahui kesalahan, karena Arduino Uno tidak dapat mendeteksi berbeda dengan PLC. Jika sensor LDR rell bekerja maka harus pas pada cahaya jika ingin motor berhenti dan pembacaan program dapat normal. Jika melewati cahaya sedikit, motor akan berhenti juga namun pada pembacaan counter akan eror karena ketika melebihi counter akan membaca cahaya yang selanjutnya.

Daftar Pustaka

Astrid, Setiani. 2015. RANCANG BANGUN POWER SUPPLY UNTUK MESIN ELECTRICAL DISCHARGE MACHINING (EDM). Semarang. Universitas Negeri Semarang.

Kadir, A. 2015. Buku Pintar Pemrograman ARDUINO. Yogyakarta: penerbit MediaKom.

_____. 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikroontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Penerbit Andi. Yogyakarta.

Diding, Suhardi. 2014. PROTOTYPE CONTROLLER LAMPU PENERANGAN LED (LIGHT EMITTING DIODE) INDEPENDENT BERTENAGA SURYA. Malang. Universitas Muhammadiyah Malang.

Pengertian Relay dan Fungsi Relay, <http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>

Teknik Elektronika, Jenis-jenis Motor DC(Motor Arus Searah) dan Trafo <http://teknikelektronika.com>