

# **ANALISIS PROSES PELAPISAN LOGAM DENGAN METODE HARDCHROME ELECTROPLATING PADA PERMUKAAN DIES MOULDING PADA PT. REKAYASA PUTRA MANDIRI**

<sup>1</sup>Ade Suhara

Fakultas Teknik , Universitas Buana Perjuangan

Ade.suhara@ubpkarawang.ac.id

## **ABSTRAK**

PT. Rekayasa Putra Mandiri adalah perusahaan yang bergerak dibidang jasa perawatan *Industri Engineering Service*. Selain proses *Hardchrome* ada juga *Proses Thermal Spray Coating, Ceramic Coating, Polishing, Wet Blasting* dan *Fabrication* atau *Repair*. Namun untuk saat ini efek dari pandemi covid-19 PT. Rekayasa Putra Mandiri banyak mengurangi jumlah pekerjaanya dan juga lebih terfokus pada jasa pelapisan *Hardchrome, Polishing, dan Wet Blasting*. *Hardchrome* adalah proses pemberian lapisan chrome dengan bantuan arus listrik atau dikenal dengan *electroplating*, pelapisan logam dengan menggunakan listrik adalah rangkaian dari sumber arus listrik, anoda, larutan elektrolit, dan katoda. Pelapisan *hardchrome* ini berfungsi untuk melapisi logam pada *dies moulding* yang bertujuan untuk meningkatkan tingkat kekerasan pada logam agar tidak mudah mengalami keausan akibat gesekan. Tujuan Penelitian ini untuk mengamati dan mempelajari proses atau tahapan-tahapan dalam proses *hardchrome* dari awal *part dies moulding* tiba hingga produk siap dikirimkan kembali ke perusahaan asal *part* tersebut. Untuk urutan awal proses perbaikan pelapisan *hardchrome* PT. Rekayasa Putra Mandiri adalah pemeriksaan kerusakan seperti pengelupasan lapisan *Hardchrome* pada *part* pemeriksaan *dent* atau cacat, membuat JIG sesuai pola *dies moulding*, melakukan pengelupasan keseluruhan lapisan *hardchrome* pada part yang cacat menggunakan larutan

HCL, memberikan cairan antikarat, melakukan proses *wet blasting*, memberikan cairan anti karat ulang, memasang JIG ke *dies moulding*, dan terakhir mencelupkan *dies moulding* kedalam larutan elektrolit dengan waktu dan tegangan listrik yang bervariasi sesuai tingkat ketebalan yang dibutuhkan. Selama pelaksanaan kerja praktik penulis melakukan analisa penelitian meliputi studi lapangan dan studi pustaka. Studi lapangan meliputi wawancara kepada pembimbing lapangan, pengamatan dilapangan, pengambilan foto dokumentasi dan wawancara kepada pekerja. Studi pustaka dilakukan dengan penelitian kepustakaan yang relevan.

Kata Kunci : Analisa, *Hardchrome*, dan Tahapan Proses.

### **ABSTRACT**

*PT. Rekayasa Putra Mandiri is a company engaged in industrial engineering service maintenance services. Apart from the Hardchrome process, there are also Thermal Spray Coating, Ceramic Coating, Polishing, Wet Blasting and Fabrication or Repair processes. But for now the effects of the Covid-19 pandemic PT. Rekayasa Putra Mandiri reduced the number of workers and also focused more on Hardchrome, Polishing and Wet Blasting coating services. Hardchrome is the process of giving a chrome coating with the help of an electric current or known as electroplating, metal plating using electricity is a series of electric current sources, anodes, electrolyte solutions, and cathodes. This hardchrome coating serves to coat the metal on the die molding which aims to increase the level of hardness on the metal so that it is not easily worn out due to friction. The purpose of this practical work is to observe and study the process or stages in the hardchrome process from the beginning the die molding part arrives until the product is ready to be sent back to the part's origin company. For the initial order of the hardchrome coating repair process, PT. Putra Mandiri Engineering is a damage inspection such as peeling off the Hardchrome coating on dent or defective parts, making a JIG according to the die molding pattern, peeling off the entire hardchrome layer on the defective part using HCL solution, giving anti-rust liquid, carrying out the wet blasting process, giving anti-rust liquid repeated, attaching the JIG to the molding die, and finally dipping the molding die into the electrolyte*

*solution with varying time and voltage according to the required thickness level. During the implementation of practical work the authors conducted research analysis including field studies and literature studies. Field studies include interviews with field supervisors, field observations, documentation photo taking and interviews with workers. Literature study is carried out by researching relevant literature.*

*Keywords: Analysis, Hardchrome, and Process Stages.*

## PENDAHULUAN

Perkembangan revolusi industri dan teknologi manufaktur membuat semakin majunya alat dan teknologi yang digunakan, contohnya di industri pembuatan kendaraan seperti mobil yang semakin hari semakin meningkat permintaannya, maka dibutuhkan juga teknologi yang mempercepat produksinya serta dengan hasil standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan, proses pencetakan *body* dan *chasis* mobil saat ini sudah menggunakan teknologi mesin press hidrolik dengan menggunakan *moulding* untuk mencetak dan membentuk *body* mobil yang semakin hari semakin rumit karena memikirkan berbagai aspek seperti permintaan pasar, ergonomi serta aerodinamisnya. Namun metode pencetakan seperti ini mengalami kekurangan yaitu *moulding* yang digunakan akan mengalami aus seiring penggunaannya yang terus menerus karena terjadi gesekan dengan plat logam bahan pembuatan *body* dan *chasis* mobil yang akan mengakibatkan hasil *body* atau *chasis* mobil yang dihasilkan tidak sesuai dan tidak presisi.

*Moulding* untuk pencetakan *body* atau *chasis* mobil terbuat dari logam yang juga bisa timbul korosi akibat reaksi kimia atau elektrokimia dengan lingkungan serta aus akibat adanya gesekan dari proses produksi maka dari itu perlu dilakukan proses pelapisan logam dengan metode *Hardchrome* untuk mengurangi efek gesekan yang ditimbulkan dan juga untuk menghindari dari korosi yang akan menjadi masalah didalam industri karena menghasilkan part atau produk yang tidak sesuai, serta akan menimbulkan antrian part karena perbaikan *moulding* yang akan menimbulkan kerugian bagi perusahaan.

*Hardchrome* adalah proses pemberian lapisan *chrome* dengan bantuan arus listrik atau dikenal dengan *electroplating*, pelapisan logam dengan menggunakan listrik adalah

rangkaian dari sumber arus listrik, anoda, larutan elektrolit, dan katoda. Semua rangkaian tersebut disusun membentuk suatu sistem lapis listrik. Anoda dihubungkan dengan kutub positif, katoda dihubungkan dengan kutub negatif. Keduanya dimasukan kedalam larutan elektrolit dan diberi arus listrik, sehingga terjadi proses pelapisan logam pada katoda. Proses *electroplating* akan mengubah sifat fisik, mekanik, dan sifat teknologi suatu material. Salah satu contoh perubahan fisik ketika material dilapisi dengan *chrome* adalah bertambahnya daya tahan material tersebut terhadap korosi, serta bertambahnya kapasitas konduksifitasnya. Adapun dalam sifat mekanik, terjadi perubahan kekuatan tarik maupun tekan dari suatu material sesudah mengalami pelapisan dibandingkan sebelumnya.

Baik atau tidaknya kualitas yang dihasilkan dari pelapisan *Hardchrome* disebabkan beberapa faktor diantaranya adalah, faktor dari temperatur larutan, konsentrasi larutan, kestabilan tegangan listrik, rapat arus listrik serta lamanya waktu pelapisan *hardchrome*. Maka untuk mendapatkan hasil yang lebih baik perlu dilakukan penelitian dengan beberapa kali percobaan berbeda untuk mencapai hasil yang terbaik.

Penelitian ini memiliki tujuan Memberikan kemampuan mahasiswa melalui kesepadanan ilmu pengetahuan yang akan diperoleh dengan fenomena yang ada di institusi dan perusahaan yang relevan dengan bidang keilmuan teknik industri. Mahasiswa memperoleh informasi masalah dari perusahaan dan mampu menganalisa masalah yang terjadi yang berhubungan dengan keilmuannya. Mahasiswa mengetahui dan mampu mengerti proses-proses pelapisan *Hardchrome Electroplating* pada logam benda kerja. Bagi perusahaan, program kerja praktik ini diharapkan dapat berguna dalam melakukan perbaikan dengan memanfaatkan keahlian dan keterampilan mahasiswa untuk membantu memecahkan masalah yang ada didalam dunia industry.

## **METODE PENELITIAN**

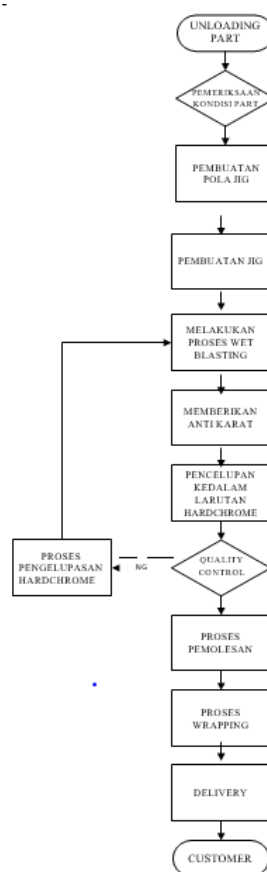
Metode Penelitian karya tulis ini yaitu analisis deskriptif. Penelitian dilakukan mulai tanggal 13 Desember 2021 sampai dengan 18 Maret 2022 bertempat di PT rekayasa Putra Mandiri di jalan desa purwadana Telukjambe Timur kabupaten Karawang. Untuk proses pengambilan datanya dengan cara pengenalan lingkungan dan observasi lapangan mendatangi pabrik, memahami alur proses melakukan pengamatan dan pengambilan data

dengan cara wawancara selanjutnya melakukan studi kepustakaan dan analisis permasalahan serta memberikan kesimpulan dari analisis

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Adapun prosedur pelaksanaan Penelitian di PT. Rekayasa Putra Mandiri adalah sebagai berikut:



**Gambar 1** Flowchart Prosedur Hardchrome

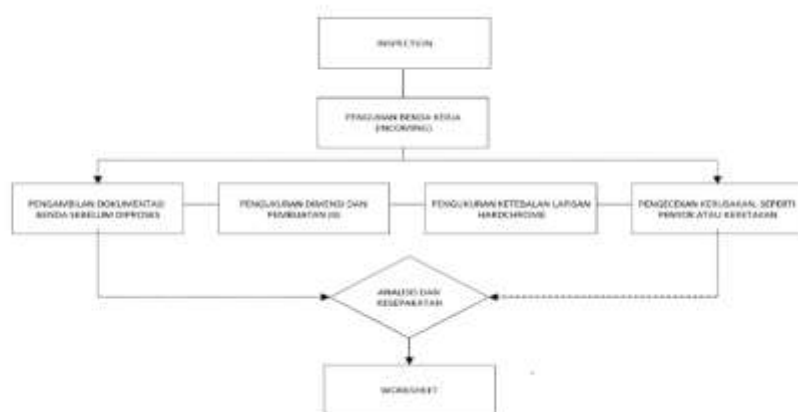
#### 1. Tahapan Proses *Hardchrome Electroplating*

Untuk tahapan-tahapan dalam penanganan awal mulai proses *Hardchrome Electroplating* pada PT. Rekayasa Putra Mandiri dimulai dari proses:

## 2. Pemeriksaan Kondisi *Part*

Dalam pengendalian kualitas (*quality control*), inspeksi merupakan salah satu elemen yang sangat penting. *Inspection* (inspeksi) diperlukan untuk memastikan kualitas produk yang dihasilkan sesuai dengan ketentuan dan standarnya sehingga kepuasan pelanggan dapat terjaga dengan baik. Selain mengendalikan kualitas dan menjaga kepuasan pelanggan, inspeksi juga dapat mengurangi biaya-biaya perusahaan akibat buruknya kualitas produksi seperti biaya pengembalian produk dari pelanggan, biaya pengerjaan ulang dalam jumlah banyak dan biaya pembuangan bahan yang tidak sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Ketika barang masuk maka dilakukan proses pemeriksaan dan pengukuran, kemudian dibuatkan data mengenai proses yang akan dilakukan selanjutnya, berikut ini merupakan contoh *inspection* terhadap *dies moulding*:



**Gambar 2** Inspeksi Benda Kerja

Hal yang dilakukan pada proses inspeksi yaitu memeriksa kondisi *dies moulding* serta mengambil dokumentasi berupa video dan foto saat pengukuran ketebalan lapisan *hardchrome* (benda kerja). Dokumentasi dilakukan untuk memberikan informasi kondisi awal benda kerja sebelum diproses *hardchrome*. *Man power* yang bertugas pada proses inspeksi adalah bagian departemen personalia yang juga bertugas sebagai *quality control*. *Man power* inspeksi mengidentifikasi fungsi, kegunaan dari benda kerja yang dimiliki *customer*. Hal tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi jenis perlakuan yang tepat pada setiap bagian benda kerja, sehingga dapat menghindari kerusakan benda kerja selama

proses *hardchrome* berlangsung. Selain itu, *man power* juga dapat menanyakan kepada *customer* tentang perbaikan benda kerja yang akan dilakukan proses *hardchrome*.

Setelah pemeriksaan benda kerja selesai, maka selanjutnya dilakukan analisis benda kerja. Tujuan analisis untuk menentukan bisa atau tidaknya benda kerja tersebut dikerjakan. Parameter penentunya adalah ketersediaan alat yang terdapat di PT. Rekayasa Putra Mandiri. Jika benda kerja tidak dapat dikerjakan, benda kerja akan dikirim ke perusahaan pelayanan jasa lainnya. Apabila benda kerja dapat dikerjakan, perusahaan akan memberi estimasi waktu pengerjaan benda kerja dan biaya yang akan didata dan informasikan kepada customer.

### 3. Pembuatan Pola JIG

JIG adalah peralatan khusus yang berfungsi untuk memegang, menahan dan menyokong benda kerja yang akan mengalami proses pemesinan. Pembuatan pola untuk JIG menggunakan *marker pen* berwarna putih sesuai lekukan pada benda kerja yang nantinya akan dibuatkan menggunakan bahan kawat yang memiliki lubang-lubang yang nantinya akan menjadi bagian anoda atau kubu + dalam proses *hardchrome electroplating*. Tujuan dibuatnya JIG menggunakan kawat yang mengikuti lekukan benda kerja adalah agar proses *electroplating* yang dihasilkan lebih merata dan partikel *chrome* menempel dengan sempurna serta pada benda kerja tersebut.

### 4. Pembuatan JI

Setelah kawat dipotong sesuai pola yang telah dibuat selanjutnya dibuatkanudukan untuk pemasangan kawat tersebut dengan menggunakan besi siku, yang disesuaikan dengan ukuran keseluruhan benda kerja dan bentuk lekukan benda kerja yang akan dilakukan *hardchrome electroplating*.

## 5. Melakukan Proses *Wet Blasting*

*Wet blasting* adalah proses pembersihan permukaan dengan menggunakan sistem penyemprotan udara bertekanan tinggi antara 6-7 kg/Cm<sup>2</sup> dengan menyemprotkan pasir silica ke permukaan benda kerja, tekanan udara ini diperoleh dari *air compressor* untuk menekan pasir yang ditempatkan didalam tabung melaui selang. Dengan penyemprotan ini semua partikel yang menempel pada permukaan benda akan terlepas sehingga permukaan benda menjadi bersih serta membentuk permukaan yang sedikit kasar agar pori-pori permukaan terbuka. *Wet blasting* dapat dikategorikan sebagai *surface treatment* yang banyak di aplikasikan pada dunia keteknikan seperti pada pembuatan kapal, *maintenance* perpipaan dan sebagainya. Pada saat proses *wet blasting* beberapa bagian yang tidak akan dihardchrome diberi masking agar tidak kemasukan pasir silica saat dilakukan proses *wet blasting* seperti lubang-lubang baut. *Wet blasting* menggunakan udara dari kompresor untuk menyemprotkan pasir silica dengan tingkat kekasaran tertentu. Semakin rendah tingkat kekasaran pasir silica, maka pasir silica semakin kasar dan mudah untuk menghilangkan karat, *Wet blasting* juga berfungsi untuk membuka pori-pori benda kerja agar mempermudah menempelnya *chrome*. Skema proses *wet blasting*. Adapun tujuan dilakukannya proses *wet blasting* adalah:

1. Membersihkan permukaan dari kontaminasi seperti karat, tanah, minyak, cat, garam dan lainnya.
2. Mengupas cat lama yang sudah rusak atau pudar.
3. Membuka pori-pori permukaan benda agar lebih terbuka serta membuat kekasaran pada permukaan logam, sehingga permukaan benda yang akan dilakukan prose hardchrome, ion-ion senyawa positif anoda akan menempel pada katoda (permukaan benda yang akan dilapisi) agar lebih melekat.

## 6. Memberikan Anti Karat

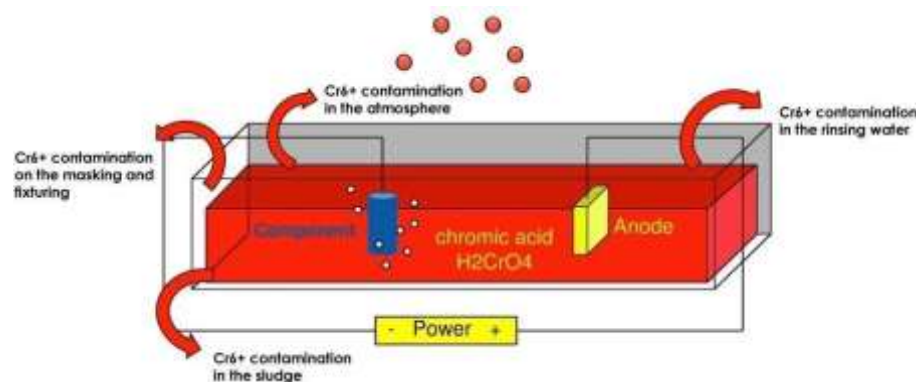
Benda kerja yang telah dilakukan *wet blasting* permukaannya tidak memiliki lapisan pelindung karena sudah terkikis oleh pasir silica bertekanan, benda kerja yang telah dilakukan *wet blasting* akan mengalami paparan langsung dengan air dan oksigen yang akan menimbulkan karat pada permukaan logam tersebut yang tentu saja akan



mempengaruhi hasil *hardchrome* nantinya. Maka dari itu setelah benda kerja yang di proses *wet blasting* dan dibersihkan dari sisa pasir yang menempel diberikan cairan anti karat.

### 7. Pencelupan Part Kedalam Larutan *Hardchrome*

Pelapisan *Hardchrome* adalah suatu perlakuan akhir menggunakan *electroplating* oleh *chromium*. Pelapisan dengan *chrome* dapat dilakukan pada berbagai jenis logam seperti besi, baja, atau tembaga Pelapisan *chrome* menggunakan bahan dasar asam kromat, dan asam sulfat sebagai bahan pemicu arus, dengan perbandingan campuran yang tertentu. Perbandingan yang umum bisa 100:1 sampai 400:1. Jika perbandingannya menyimpang dari ketentuan biasanya akan menghasilkan lapisan yang tidak sesuai dengan yang diharapkan.

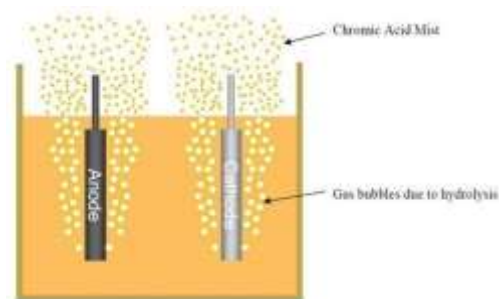


**Gambar 3** proses pelapisan *Hardchrome Electroplating*.

Penyiapan sebelum dilakukannya pencelupan benda kerja kedalam bak larutan *Hardchrome* adalah, memanaskan larutan *hardchrome* dengan suhu yang digunakan  $\pm 55^{\circ}\text{C}$  s/d  $65^{\circ}\text{C}$  dan harus dilakukan pengecekan suhu secara berkala selama benda kerja masih diproses *Hardchrome Electroplating*. Setelah suhu sesuai dengan aturan tersebut, benda kerja kemudian dipasangkan JIG yang telah dibuat tadi, kemudian dimasukan kedalam bak larutan *Hardchrome* lalu dipasangkan besi pada JIG sebagai anoda atau penghantar ke JIG dan pada katoda dipasangkan dengan tembaga dan dihubungkan dengan benda kerja tersebut. Kemudian larutan *hardchrome* diberikan arus listrik dengan ukuran arus yang

disesuaikan dengan ketebalan lapisan *hardchrome* sesuai dengan permintaan *customer*, setelah itu diberikan larutan anti bau agar baunya tidak menyengat karena uap yang disebabkan menguapnya larutan *hardchrome*.

*Mist Suppressant Chromium* berfungsi untuk menekan asap dan kabut yang dihasilkan dibawah elektrolisis. Menunjukan kabut yang dihasilkan dari pelapisan kromium keras efisiensi tinggi, dalam gelas kimia 1,0-1, pelapisan pada 50A/dm<sup>2</sup> (3,2A/in<sup>2</sup>). Pembentukan sejumlah besar gelembung gas hidrogen dan oksigen karena elektrolisis adalah karakteristik bahkan proses pelapisan *Chrome* yang paling efisien. Jika tidak ada tindakan pencegahan yang diambil, gelembung gelembung ini dapat menyebabkan kabut yang mengandung asam kromat yang terbentuk diatas larutan *plating* kromium. Berikut adalah gambar ilustrasi gelembung gas hidrogen :



**Gambar 4** Skema Gelembung Gas Hidrogen

Kabut disebabkan oleh gelembung yang terbentuk selama elektrolisis naik melalui larutan dan meledak dipermukaan, ledakan mengakibatkan adanya tetesan kecepatan tinggi untuk dikeluarkan dari permukaan. Secara kolektif ini membentuk kabut. Kecepatan yang dihasilkan dari droplet (jet) dapat mencapai 10m/detik.

Karena asam kromat diklasifikasikan sebagai larutan kimia beracun, ada peraturan disemua negara yang mengontrol paparan terhadap asam kromat. Ada beberapa langkah pencegahan yang terbukti dapat diterapkan untuk mengurangi paparan, antisipasinya menggunakan pencegah kabut atau asap yang sesuai.

Karena lingkungan kimia dan elektrokimia yang agresif dari proses pelapisan *chrome*, sebagian besar penekan kabut dibuat dari surfaktan yang sangat stabil *Perfluorooctanesulphonate* (PFOS), umumnya digunakan sebagai surfaktan dasar sebuah produk yang mampu menekan kabut saat menguap kepermukaan. Berikut proses pemberian *Mist Suppressant Chromium*:

Untuk melakukan proses *electroplating* perlu *Trafo* atau *Rectifier*, alat ini sebagai sumber arus listrik, *trafo* atau *rectifier* yang digunakan. minimal memiliki kuat arus 1000 Ampere maksimal 9000 Ampere, bertujuan untuk mendapatkan kekuatan pelapisan (*electroplating*) yang baik. Pada saat pertama arus listrik yang digunakan akan dalam keadaan *straight* (menaikan atau meluruskan arus listrik, agar memberikan kejutan pada ion-ion positif yang terdapat di anoda). Besar arus 2,469 Ampere dan 8,37 Volt gambar dibawah menunjukkan kuat arus listrik dalam keadaan menuju *standby* pada 3,063 Ampere dan 7,47 Volt (standar arus listrik yang digunakan).

Kenaikan rapat arus sangat berpengaruh terhadap efisiensi arus, karena dengan naiknya rapat arus akan menambah polarisasi katoda yang akan menambah laju pengendapan *chromium* dipermukaan katoda baja karbon rendah. Faktor penyebab turunnya ketebalan lapisan *chromium* pada rapat arus 60A/dm<sup>2</sup> adalah karena laju pengendapan *chromium* yang menurun. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi rapat arus yang diberikan semakin banyak gas hidrogen yang terbentuk disekitar permukaan baja karbon rendah sehingga menghalangi ion *chromium* untuk mengendap dipermukaan baja karbon rendah. (Adyani, I.A.S., 2009, Pengaruh Kuat Arus Terhadap Ketebalan dan Kekerasan Lapisan Krom Pada *Stoneware* dan *Earthenware*, Jurnal Teknologi Elektro Vol. 8 No. 2 Juli Desember 2009, Mataram).

### **Perhitungan kuat arus listrik:**

Diketahui:

(Ø) D = 218 mm P = 1500 mm

A = (*Standby* 3063 Ampere) (*Straight* 6024 Ampere)

V = (*Standby* 7,47 Volt) (*Straight* 12,55 Volt)

Ketebalan *Hardchrome* yang diinginkan adalah 40µm-50µm (*micron*) Durasi waktu yang dibutuhkan selama 120 menit atau 2 jam

Berikut adalah seting parameter proses *Hardchrome* yang ditunjukkan pada Tabel 1 berikut ini:

**Tabel 1** Setting Parameter Proses *Hardchrome*

No	Temperatur	Ampere & Voltase	Waktu	Tebal H/C
1	55°C s/d 65°C	00 Ampere & 6 Volt	0.5 Jam	10 Micron
2			1 Jam	20 Micron
3			2 Jam	40 Micron
4			3 Jam	60 Micron
5		00 Ampere & 7 Volt	4 Jam	75 Micron
6			5 Jam	100 Micron
7			6 Jam	120 Micron
8			7 Jam	140 Micron
9			8 Jam	170 Micron
10			9 Jam	190 Micron
11			10 Jam	210 Micron

Elektroda yang digunakan pada pelapisan *chrome* ini adalah timbal (Pb) sebagai anoda (kutub positif) dan benda yang akan dilapisi sebagai katoda (kutub negatif). Jarak antara elektroda tersebut antara 100mm sampai 150mm. Sumber arus listrik yang digunakan antara 3 volt-15 volt menggunakan arus searah (DC). (Barbato, S.R., Ponce, J.F., Jara, M.V., Cuevas, J.S, Egana, R.A., 2008,"*Study Of The Effect Of Temperature On The Hardness, Grain Size, And Yield In Electrodeposition Of Chromium On 1045 Steel*", *Journal Of The Chilean Chemical Society*, Vol 53, N. 1. pp)

Setelah dilakukan Setelah dilakukan proses pencelupan *Hardchrome Electroplating* dan pembilasan dengan air bersih hingga benda kerja bersih dari larutan hardchrome, dan agar suhu benda kerja kembali normal, lalu melepaskan JIG dan *masking tape* yang terpasang pada benda kerja kemudian dicuci dengan menggunakan sabun pembersih. Seperti gambar 4.19 dibawah ini:

## 8. Quality Control

*Quality control* (QC) adalah proses penting yang wajib dilewati setiap perusahaan atau bisnis, terutama jika mereka memproduksi baik itu produk maupun jasa. *Quality Control* (QC) adalah proses pengecekan dan pengujian yang dilakukan untuk mengukur serta memastikan kualitas produk telah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh perusahaan.

langkah selanjutnya yaitu pengecekan kualitas dari lapisan *Hardchrome*, mulai dari pengamatan fisik permukaan benda kerja lalu melakukan pengukuran ketebalan lapisan *hardchrome* dan mengambil foto dan video dokumentasi, sebagai bukti hasil pengerjaan sesudah dilakukan pelapisan *hardchrome*, yang nantinya akan dikirimkan ke *customer*.

## 9. Proses Pemolesan (*buffing*)

Benda kerja yang telah dilapisi *hardchrome* biasanya permukaan bendanya masih belum mengkilap maka dari itu perlu dilakukan proses *buffing* agar mengkilap. Proses ini adalah proses finishing setelah dilakukan QC dan hasilnya sesuai dengan ketebalan yang diminta *customer*, lalu kemudian dilakukan pemolesan terhadap permukaan benda kerja dengan mesin poles dan menggunakan batu hijau atau batu poles sebagai perantara agar permukaan bisa mengkilap.

Setelah dilakukan pemolesan benda kerja harus dibersihkan dari residu- residu batu poles dengan menggunakan thinner, setelah dipastikan bersih dengan sempurna, saatnya benda kerja dipindahkan dan disimpan dimeja *finish good*.

#### 10. Proses *Wrapping (packing)*

Setelah dipastikan benda kerja yang di *hardchrome* bersih proses selanjutnya diberikan cairan WD-40 dan melakukan *wrapping* pada benda kerja sebelum nantinya akan dikirim kembali pada customer agar terhindar dari debu dan kotoran selama perjalanan.

#### 11. Pengiriman (*Delivery*)

Proses *delivery* atau pengiriman benda kerja kepada pelanggan, setelah benda kerja dinyatakan siap untuk dikirim. Material dinaikan ke atas kendaraan operasional menggunakan *crane* dengan teliti agar tidak terbentur dengan benda lain, kemudian diikat dengan tali dan material siap untuk dikirim kepada customer sampai ke alamat yang dituju.

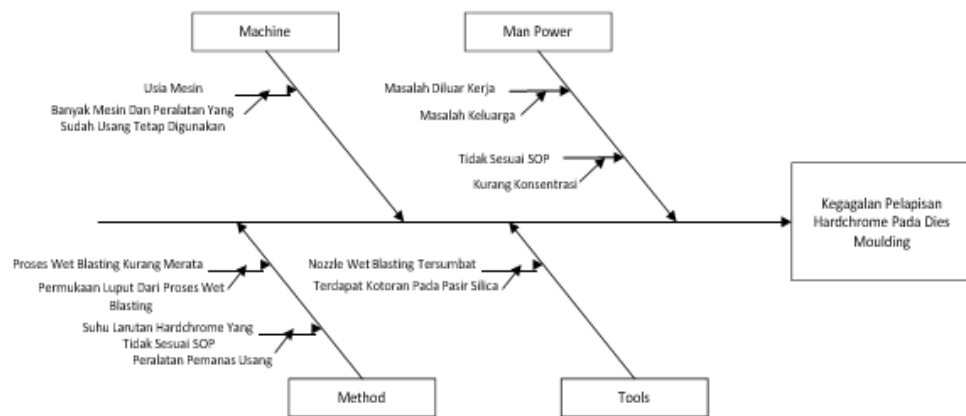
##### a. Temuan Permasalahan

Permasalahan yang terjadi setelah dilakukan proses *hardchrome electroplating* adalah terjadinya pengelupasan lapisan *hardchrome* pada permukaan benda kerja yang bisa disebabkan banyak faktor, mulai dari suhu larutan yang tidak sesuai standar, kurang panas atau terlalu panas, tidak meratanya proses saat dilakukan *wet blasting* pada permukaan benda kerja, terdapat kotoran atau debu yang menempel serta minyak pada permukaan benda kerja yang menyebabkan terjadinya kegagalan proses pelapisan *hardchrome*.

##### b. Usulan Solusi

Solusi yang dilakukan agar tidak terjadi kegagalan proses *hardchrome electroplating* adalah dengan memerhatikan kembali prosesnya sesuai dengan instruksi kerja atau SOP yang berlaku. Dengan melakukan pemeriksaan kembali kebersihan permukaan benda kerja dari minyak atau kotoran yang menempel sebelum dan sesudah proses *wet blasting*, kemudian lebih teliti lagi dalam melakukan proses *wet blasting* agar permukaan yang disemprotkan pasir silica tersebut rata dan bersih dari minyak serta kotoran, dan kemudian benda kerja tersebut dibungkus dengan plastik *wrapping* setelah pembilasan dan pemberian cairan anti karat setelah dilakukan proses *wet blasting* dan menunggu proses pencelupan, sehingga menghasilkan lapisan *hardchrome* yang ketebalan dan kekuatan yang baik.

Berdasarkan temuan masalah tersebut, kegagalan proses pelapisan *Hardchrome* karena lapisan *Hardchrome* tidak menempel sempurna adalah masalah yang sering terjadi, maka bisa dilakukan perbaikan pada proses *Hardchrome*. Berikut analisa kegagalan pelapisan *Hardchrome* dengan menggunakan *Fishbone Diagram*.



**Gambar 5** Analisa Kegagalan Pelapisan *Hardchrome* Dengan Menggunakan *Fishbone Diagram*.

**Tabel 2** Penyebab dan Perbaikan Masalah

Akar Masalah	Solusi Penyelesaian
Usia peralatan kerja telah usang	Pembaruan Peralatan Kerja
Kurang Konsentrasi	Fokus
Proses Wet Blasting tidak merata	Melakukan Wet blasting dengan teliti dan merata pada setiap bagian permukaan dies Moulding

Terdapat Kotoran pada pasir silica  yang menyumbat nozzel Wet Blasting	Penyaringan pasir silica
--	--------------------------

1. Perusahaan perlu memperbaiki tempat penyimpanan benda kerja, antara yang belum dikerjakan dan yang sudah dikerjakan.
2. Perusahaan perlu memberikan identitas pada setiap benda kerja yang akan dikerjakan pada setiap *workstation* agar mempermudah pengerjaannya.
3. Harus lebih diperhatikan lagi perlakuan benda kerja sebelum proses pelapisan *Hardchrome* seperti saat pemeriksaan benda kerja masuk (pemeriksaan cacat), proses pengelupasan lapisan *hardchrome*, dan juga proses *wet blasting*, agar hasil yang diperoleh bisa lebih maksimal.
4. Memperbaiki saluran pembuangan cairan *hardchrome* agar tidak mencemari lingkungan.

## KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

Kesimpulan yang didapatkan selama 3 bulan melaksanakan kegiatan observasi di PT. Rekayasa Putra Mandiri dengan mengamati dan menganalisa proses pelapisan logam dengan metode *Hardchrome electroplating* pada permukaan *dies moulding* yaitu Semakin lama waktu pencelupan benda kerja kedalam larutan elektrolit, maka tingkat kekerasan lapisan *Hardchrome* yang didapatkan juga meningkat, Semakin tinggi arus listrik yang diberikan maka tingkat kekerasan dan ketebalan lapisan *Hardchrome* yang didapatkan juga meningkat, Suhu larutan elektrolit juga berpengaruh besar terhadap keberhasilan pelapisan *Hardchrome*, Variasi waktu dan lama proses pencelupan kedalam larutan elektrolit juga akan membuat ketebalan dan juga ketahanan lapisan logam yang berbeda juga dan Ketebalan lapisan *hardchrome* dengan kekerasan lapisan *hardchrome* menunjukan nilai



yang berbanding lurus. Semakin tebal lapisan hardchrome maka semakin keras juga ketahanannya.

Implikasi dari peneliti setelah melaksanakan penelitian di PT. Rekayasa Putra Mandiri dengan mengamati dan menganalisa proses pelapisan logam dengan metode *Hardchrome electroplating* pada permukaan *dies moulding* yaitu Perusahaan harus memerhatikan K3 pekerja dengan melengkapi alat pelindung diri (APD) pada setiap *workstation* untuk mengantisipasi resiko kecelakaan kerja dan Perusahaan perlu memberikan beberapa perbaikan ataupun penggantian alat kerja untuk menunjang produktivitas produksi serta keamanan bagi para pekerja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asih, H. M., & Fitriani, S. (2018). Penyusunan *Standard Operating Procedure* (SOP) Produksi Inovasi Ecobrick. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 17(2),144.  
<https://doi.org/10.23917/jiti.v17i2.6832>
- Arsianto, Ashar, Mengenal Teknologi Pelapisan Logam, Balai Besar Logam dan Mesin: Bandung
- Ketahanan, K. D. A. N. & Bimariga, K. (2018). Pengaruh Variasi Kuat Arus Terhadap Korosi Hasil Elektroplating Nikel-Hard
- Mulyaningsih, N., P. T. Iswanto, dan Soekrisno. 2012. Pengaruh Waktu *Elektroplating Nikel-Chrom* Terhadap Kekerasan Baja Stainless Steel AISI 304.
- Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi (SNAST) Periode III 3 November 2012. Universitas Gadjah Mada: A360-A366.
- Setyobudi, Agung. 2013. Teknologi Mekanik. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sutrisno. 2013. Pengaruh Variasi Waktu Baja Karbon Rendah Terhadap Struktur Mikro, Nilai Kekerasan, Laju Korosi dan Nilai Keausan Spesifik. Jurnal Politeknosains. Volume XII. Nomor 2: 52-61.
- Widodo, B., dan W. P. Asmoro. 2012. Analisa *Chrome* Deposit dan *Hardness* pada Proses *Hard*

*Chrome* dengan Variasi Arus untuk Roda Gigi Sepeda Motor. Jurnal