

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 1.1. Alat

Pada penelitian ini alat dan bahan yang digunakan adalah :

a. *Rectifier* / trafo DC

*Rectifier* atau trafo adapter arus listrik ini dtgunakan untuk merubah arus listrik AC menjadi arus DC. Kekuatan perangkat yang dipakai trafo sebesar 300A dengan kombinasi tegangan antara 0 - 18 Volt output dari trafo ini dibagi menjadi 2 bagian yaitu kutub positif (Anoda) dan kutub negatif (Katoda). Pada penelitian ini perendaman cairan *Nickel* menggunakan tegangan 2,4 V 13 *Ampere* dan pada perendaman *Chrome* menggunakan tegangan 4,3 V 27 *Ampere*.

b. Bak Cairan Elektrolit

Bak ini terbuat dari *Polypropelene* (PP) yang tahan akan cairan senyawa kimia yang bersifat Asam dan korosif. Bak yang digunakan mempunyai kapasitas 200 liter. Bak ini dilengkapi cerobong pipa dengan bahan PVC yang berfungsi sebagai jalur *blower*.

c. *Blower*

*Blower* dipasangkan ke cerobong pipa PVC yang ada di dalam bak *Nickel*. Fungsi dari *blower* ini yaitu untuk rnendistribusikan udara buatan supaya terjadi gelembung - gelembung udara yang nantinya membantu meratakan temperatur larutan dan meratakan ion - ion pelapisan logam ke area yang suuit dijangkau oleh anoda pada saat proses *plating*.

d. Pompa Sirkulasi

Pompa ini di integrasikan dengan sistem filterisasi. Kegunaan dari pompa ini untuk mengaduk dan mensirkulasikan larutan elektrolit *nickel*.

e. Pipa Titanium

Pipa titanium ini tahan larutan asam dan digunakan sebagai tempat menarnpong *nickel sheet* yang dipakai sebagai bahan pelapis. Pipa ini dipasang di

pinggir - pinggir bak nikel yang diletakkan dengan jarak tertentu dengan cara digantungkan.

f. *Heater*

*Heater* ini digunakan untuk memanasi larutan cairan *nickel* yang apabila akan digunakan harus mempunyai temperatur kerja kisaran 50 - 55 derajat celsius. Kapasitas *heater* ini 1000 watt dan berjumlah 2 unit.

g. *Filter*

*Filter* ini terdiri dari 3 unit item yaitu *housing filter* dan *fitter cartridge* yang dihubungkan dengan sistem *piping* PVC. Dipasang secara seri dengan 2 tipe *Cartridge*. *Cartridge* pertama dan kedua adalah carbon *Cartridge* kemudian *Cartridge* terakhir adalah *Cartridge* sedimen dengan ukuran mesh 10 mikron.

h. Mesin Poles

Mesin ini terdiri dari dinamo motor dengan kekuatan 1 PK dan dilengkapi dengan *shaft* ulir tirus sebagai tempat memasang kain poli dan sponge *polishing*.

i. Bor *Tuner*

Bor *tuner* ini dipakai dalam proses *polishing* untuk membantu membersihkan bagian – bagian detail benda kerja yang sulit dijangkau oleh mesin poles.

j. Gerinda

Jenis yang dipakai adalah mesin gerinda tangan dipakai apabila permukaan benda kerja berupa *cast iron* atau bekas sambungan akibat proses *welding*. Biasanya buat merapikan agar lebih efisien memakai *flapdisk* dengan ukuran mesh 120 180.

k. *Cutter/gunting*

*Cutter Knife* dipakai untuk memotong kain amplas yang akan dipakaikan di *sponge* poles. *Gunting* dipakai untuk memotong *nickel sheet* yang akan dimasukkan ke dalam titanium supaya memudahkan dalam pengisiannya.

l. Sikat *Wire Brush* dan Kuas

*Wire Brush* ini dipakai untuk menghilangkan korosi yang menempel di permukaan benda kerja sebelum dilakukan proses poles. Sedangkan kuas digunakan dalam proses pencucian serta pembersihan cat dengan *paint remover*.

m. Kabel Tembaga

Kawat atau kabel digunakan untuk piranti menggantung benda kerja yang akan di proses *plating*. Apabila benda kerja berbentuk homogen maka bias memakai *jig* yang terbuat dari tembaga *strip*.

n. Boumeter

Dipakai untuk mengukur viskositas senyawa larutan *nickel* dan *chrome*. Untuk *nickel* nilai minimal boume sebesar 19 dan untuk *chrome* besaran nilai boume 20.

o. Termometer

Termometer ini digunakan sebagai indikator temperatur kerja pada larutan elektrolit *nickel*.

p. PH Paper

Media ini digunakan untuk memastikan kondisi skala derajat keasaman dari larutan elektrolit.

q. *Stopwatch/Timer*

Alat ini untuk memudahkan kita dalam mengontrol durasi waktu proses pelapisan.

## 1.2. Bahan

a. Cairan Elektrolit *Nickel*

Cairan senyawa ini berwarna hijau jernih yang berfungsi sebagai larutan senyawa proses pelapisan *nickel*. Cairan ini harus dijaga konsentrasinya untuk tetap stabil guna berfungsi secara optimal. Permasalahan yang biasanya terjadi adalah kontaminasi. Kontaminasi ini biasanya terjadi apabila larutan terkena kotoran debu,

minyak, karat dan cairan kimia lain. Adapun komposisi kimia dari senyawa nikel ini adalah : *Nickel Sulphate* 280gr/lit, *Nickel Chloride* 60gr/lit, dan *Boric Acid* 45gr/tt, Kondisi temperatur Kerja larutan 50 - 60 derajat celsius, temperatur ideal 55 derajat celcius. Untuk derajat keasaman antara 4.5 — 4.9 . skala boume 20-24. *Nickel sulfate* dipakai dalam komposisi ini karena merupakan senyawa dasar elektrolit mengandung ion logam *Nickel*. Sedangkan *Nickel chloride* dipakai untuk menaikkan konduktivitas larutan sehingga memudahkan ion nikel sheet untuk terlarut dan bertransformasi ke benda kerja. Makin besar *nickel chloride* ini dapat menyebabkan *stressing* pada permukaan benda kerja. *Boric Acid* dipakai sebagai cairan *buffer film* di katoda benda kerja. Bila kekurangan senyawa ini dapat menyebabkan hasil pelapisan pada *high current* terbakar dan *pitting*. Dan apabila kelebihan larutan ini akan menimbulkan endapan pada saat temperature rendah.

b. Cairan Elektrolit *Chrome*.

Cairan senyawa ini berwarna coklat kemasan pekat. Adapun komposisi dari larutan ini adalah *Chromic Acid* 250 gr/liter, Asam sulfat 1 cc/liter, katalist 2 gr/liter, Antimist 0.5 gr/liter. Kondisi kerja cairan ideal 35 – 40 derajat celcius. Akan tetapi untuk proses industri kecil dapat dipakai dalam kondisi temperature kamar. Untuk derajat keasaman antara 4.5 – 4.9 sedangkan boume sebesar 20.

c. Cairan *Chrome Remover*

Ada 2 jenis larutan yang digunakan dalam senyawa ini. yaitu larutan HCL dan larutan *Caustic Soda*. Untuk larutan yang pertama ( HCl) di komposisikan dengan perbandingan 1:1 antara HCL dan Air pelarut (H<sub>2</sub>O). Larutan ini dipakai untuk *Chrome Remover* benda kerja yang berbahan dasar besi (Fe).

d. Cairan *Nickel Remover*

Dalam proses pembongkaran nikel ini cairan yang digunakan adalah *Nitric Acid* atau asam nitrat murni. Bahan ini sangat keras sifatnya maka diwajibkan untuk memakai sarung tangan rubber, penutup mata dan masker jenis *respirator*. Cara kerja proses ini asam nitrat murni dioleskan menggunakan sikat berbahan *Polypropylene* di

area yang akan dibongkar atau kelupas. Lakukan secara perlahan hingga terlarut dalam cairan.

e. Senyawa Aditif anti *pitting* dan *Brightener*

Senyawa sangat diperlukan dalam proses *elektroplating* sebab dalam kenyataannya sering ditemukan permasalahan sehingga mempengaruhi hasil akhir dari benda kerja. Contoh kasus yaitu pelapisan yang tidak rata, kurang halus, kebakar/gosong, berkabut, *flex*, kecepatan pelapisan dll. Aditif anti *pitting* memakai larutan senyawa *Wetting Agent* untuk menurunkan tegangan permukaan benda kerja saat proses *plating*. Dengan komposisi 0.5 cc/lit setiap 42 jam kerja. Apabila larutan kekurangan senyawa ini maka akan terjadi lubang halus yang biasa disebut *Pitting*. Sedang konsentrasi berlebihan maka akan terjadi pengkabutan. Untuk *brightener* memakai senyawa *brightener Nickel 100*. Fungsi dari senyawa ini mempercepat *laveling* dan membantu mengkilapkan pada saat proses.

f. *Zincate* dan ABF

Dua senyawa kimia ini dipakai untuk proses pelapisan khusus benda kerja yang terbuat dari aluminium. Bertujuan untuk menambah sifat daya rekat dari proses *nickel plating*.

g. *Barium Carbonat*

Digunakan sebagai pengontrol *throwing power* konsentrasi cairan elektrolit *chrome*.

h. *Sodium metabisulfit*

Untuk menetralkan limbah dari pembilasan cairan *chrome*. Senyawa ini dilarutkan dalam limbah bilasan *chrome* sebelum dibuang ke lingkungan dengan komposisi 100gr/lit. Teknis ini sangat efektif dan efisien untuk menghindari pencemaran, apabila cairan limbah telah di proses warna kuning larutan akan menjadi bening dan terjadi endapan berwarna hijau.

i. *Chrome katalist*

Senyawa ini berfungsi untuk meningkatkan efisiensi proses pelapisan *chrome* sehingga lapisan *chrome* bisa lebih tebal melekat.

j. Asam Chlorida 32%

Cairan ini digunakan untuk menghilangkan korosi pada benda kerja yang terbuat dari besi. Adapun perbandingan komposisinya 1:1.

k. Asam Nitrat 85%

Digunakan untuk membongkar lapisan *nickel* pada benda kerja yang gagal *laveling*.

l. Asam Sulfat 98%

Asam sulfat bisa digunakan untuk *paint remover* pada benda kerja yang akan di *plating* bila dilapisi cat. Selain itu juga asam sulfat ini dipakai sebagai larutan *active dip* dengan komposisi 5 -10 ml/liter. Untuk fungsi selanjutnya senyawa ini dipakai sebagai senyawa penurun derajat PH dan larutan elektrolit *nickel* dengan komposisi 10 ml/liter

m. *Caustic Soda*

Senyawa kimia ini digunakan sebagai larutan pembongkar krom/*chrome stripper* komposisi larutan untuk proses ini 50 gr/lit dilarutkan dalam air aquades. Selain itu soda caustic ini dipakai untuk menaikkan konsentrasi PH pada cairan *nickel* dengan komposisi 100 gr dilarutkan dalam 500 ml aquades/air bersih. Fungsi lain dari senyawa ini adalah untuk menetralkan limbah *nickel* dan sebagai larutan pembilasan pada proses pengerjaan alumunium sebelum masuk proses *zincate*.

n. *Calcium Carbonat*

Dipakai sebagai campuran larutan pencuci benda kerja yang dikombinasikan dengan senyawa *alkaline cleaner*. Selain itu senyawa ini dipakai untuk membersihkan benda kerja bila terdapat kabut atau *flex* pada proses *finishing*.

o. *Paint Remover*

Ada dua senyawa biasanya dipakai, yaitu *sulfate* pekat dan *paint remover* yang dijual dipasaran, fungsi dari zat ini unfuk membersihkan dan mengelupas cat minyak yang menempel pada benda kerja sebelum proses polishing.

p. *Nickel Sheet*

*Nickel sheet* ini dipakai sobagai umpan primer dari proses *nickel plating*. Biasanya berukuran tebal 0,3 - 0,4 mm.

q. Timah *Plate*

Timah batangan ini dipakai sebagai umpan primer dari *Chrome plating*.

r. Batu Ijo/ langsol

Sebagai media akhir dalam proses *polishing*.

s. Masker dan Kacamata

Sebagai perlengkapan keselamatan dan keamanan kerja.

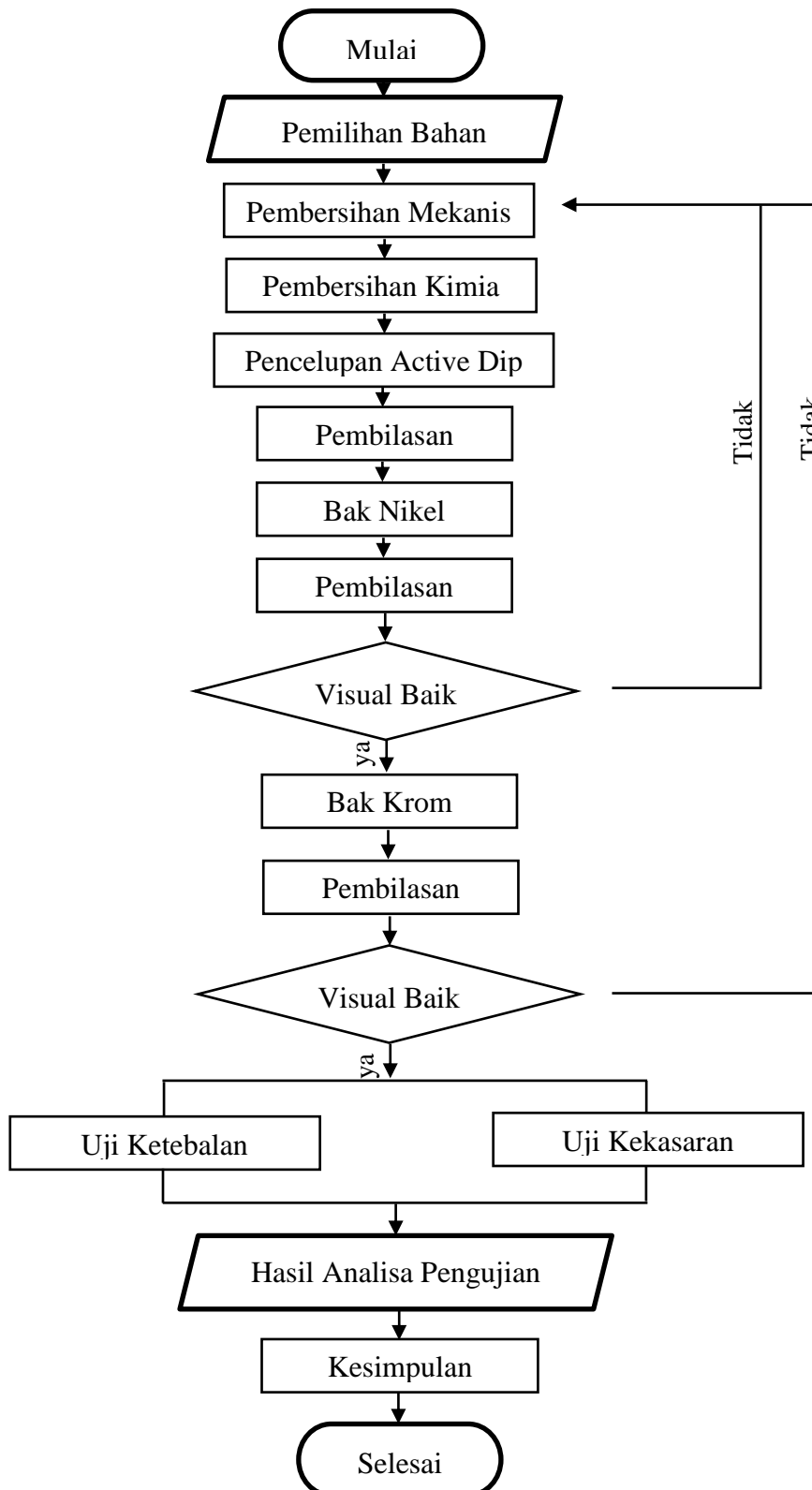
t. Lem dan Amplas

Lem digunakan untuk merekatkan amplas yang dipasang pada *sponge* roda poles. Amplas yang dipakai dalam proges ini memakai tipe amplas kain meteran dengan tingkat kekasaran 180, 240, 320, 400.

u. Kain Poli dan *Sponge Polish*

Dipakai sebagai media roda poles yang terdiri dari berbagai ukuran sesuai dengan tingkat kesulitan serta bentuk benda kerja. Ukuran mulai diameter 500 mm - 1500 mm.

### 1.3. Skema Penelitian



Gambar 0.1 Diagram alir proses penelitian



### 1.3.1. Tahap Tahap Pelapisan Elektroplating

a. Persiapan benda uji

Benda uji yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 15 buah.

b. Pembersihan awal, pemolesan, dan pencucian benda kerja

Proses proses ini dilakukan sebelum dilakukan proses inti yaitu pelapisan plating *chrome/nickel* dari suatu benda kerja.

Maksud dan tujuan untuk memperkuat kekuatan daya rekat pelapisan, merapikan permukaan yang mungkin tidak rata, menghindari penyebab kontaminasi cairan dan untuk mendapatkan hasil pelapisan permukaan yang rata serta halus. Proses pembersihan ini ada dua cara yaitu :

1. Pembersihan secara Mekanis

Pembersihan mekanik dilakukan dengan tahap – tahap yaitu :

- a. Melakukan pembersihan awal benda uji menggunakan bensin untuk menghilangkan kotoran seperti minyak, oli, *grease*, dan lain – lain.
- b. Melakukan pembersihan cat pada benda uji menggunakan zat kimia *paint remover*.
- c. Merendam benda uji pada cairan HCL yang telah dilarutkan dengan air dengan perbandingan 1:1.
- d. Mencuci benda uji yang direndam pada cairan HCL
- e. Melakukan pemolesan pertama menggunakan gerinda pada benda uji
- f. Melakukan pemolesan kedua menggunakan mesin poles dengan memakai *sponge polishing* dengan tingkat kehalusan 240, 320 dan 400
- g. Melakukan pemolesan ketiga menggunakan mesin poles dengan memakai kalin poli yang diberi batu ijo.

2. Pembersihan Secara Kimia

Pembersihan menggunakan bahan – bahan kimia seperti sabun cuci piring guna menghilangkan kotoran selepas poles dengan pembilasan air hingga bersih.

c. Proses pemasangan penggantung

Pada proses ini benda kerja yang sudah dipoles dan dibersihkan menggunakan sabun selanjutnya memasang penggantung menggunakan kawat kabel tembaga NYA 2,5 mm.

- d. Melakukan pembilasan dengan air mengalir secara merata tanpa disentuh oleh tangan langsung.
- e. Perendaman pada cairan *active dip*

Merendam benda kerja yang telah dipasang penggantung ke dalam cairan *active dip* selama 1 menit dengan komposisi *active dip* yaitu asam Sulfat 98% dengan komposisi 5 – 10 ml/liter, air murni 1000 ml, semua bahan diaduk selama 10 detik.
- f. Melakukan pembilasan dengan air mengalir secara merata tanpa disentuh oleh tangan langsung.
- g. Melakukan proses pelapisan pertama kedalam larutan elektrolit nikel (senyawa nikel). Dengan tiga variabel waktu 30 menit, 60 menit dan 90 menit. Tiap variabel waktu 5 buah benda kerja. Setelah selesai waktu perendaman, benda kerja dibilas dengan air dua kali bilasan.
- h. Melakukan proses pelapisan kedua kedalam larutan elektrolit *chrome* ( senyawa krom) selama 30 detik karena hanya sebagai bahan pengkilap. Setelah selesai waktu perendaman, benda kerja dibilas dengan air dua kali bilasan. Setelah proses bilasan telah selesai selanjutnya di jemur.

### **1.3.2. Manufaktur dan pengujian**

Pengujian untuk mencari jawaban atas permasalahan yang dirumuskan menggunakan dua alat uji yaitu pengujian ketebalan menggunakan mikroskop makro Olympus SZ61 dan pengujian kekasaran menggunakan *Surface Roughness Tester*.