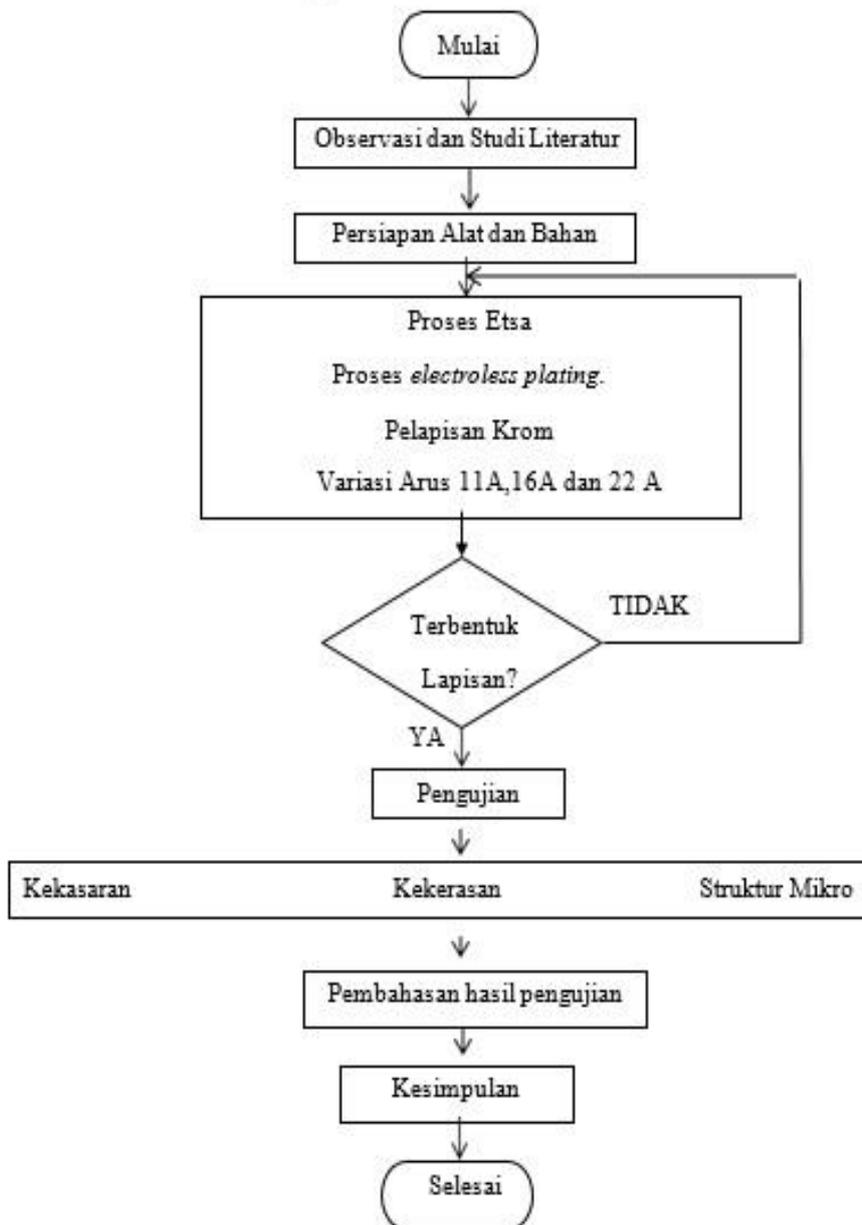


### BAB III

## METODE PENELITIAN

### 1.1 Diagram Alir Penelitian

Pada penelitian ini melalui berbagai macam proses yang panjang, berikut adalah diagram alir penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Dari diagram alir penelitian diatas sebelum memulai penelitian diperlukan observasi dan mencari referensi teori mengenai proses elektroplating khrom plastik ABS. Setelah mengetahui dan memahami teori tentang proses elektroplating dilanjutkan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk melakukan penelitian. Pada proses elektroplating khrom di perlukan berbagai proses awal yaitu, proses etsa, proses elektroless plating, lalu dilanjutkan dengan proses elektroplating, dan pada penelitian ini melakukan variasi arus pada proses elektroplating khrom dengan arus 11A, 16A, dan 22A.

Hasil dari berbagai proses yang dilakukan mendapatkan lapisan logam yang menempel pada plastik ABS dengan baik, setelah proses elektroplating khrom dinyatakan berhasil selanjutnya mengambil beberapa sampel untuk dilakukan pengujian kekerasan ,kekasaran dan struktur mikro untuk mengetahui hasil terbaik yang didapatkan pada variasi arus 11A, 16A, dan 22A yang telah dilakukan serta melakukan pembahasan tentang pengujian. Tahap akhir dari pengujian ini adalah memberikan kesimpulan tentang hasil pengujian.

### **3.1 Alat dan Bahan Penelitian**

#### **3.1.1. Alat Penelitian**

##### **a. Gelas Ukur**

Gelas dengan kapasitas volume 1000 ml atau 1 liter. Fungsi dari gelas ukur ini untuk mengukur takaran larutan pada tahapan masing – masing proses yang akan di lakukan.

##### **b. Bak Plastik**

Bak plastik yang digunakan berjumlah 7 berfungsi sebagai tempat larutan untuk proses *Soak Cleaning*, *Chemical Etching*, *Netralisasi*, *Pre Dip*, *Katalisasi Palladium*, *Akselerasi*, *Electroless plating* dan *Elektroplating*. Sedangkan untuk tempat air biasa yg berfungsi pada proses *rinse* memakai bak plastik berbentuk bulat agar mudah untuk mencelupkan.

##### **c. Kawat**

Kawat disini berfungsi sebagai pemegang material sekaligus penghantar listrik yang dicelupkan kedalam gelas ukur yang berisi larutan.

##### **d. Termometer**

Thermometer pada penelitian ini berfungsi untuk mengukur temperatur larutan elektrolit selama berlangsungnya proses *Soak Cleaning*, *Chemical Etching*, *Electroless Nike*, *Elektroplating Nikel*, dan *Elektroplating Khrom*.

##### **e. Pemanas**

Pemanas berfungsi untuk meningkatkan suhu larutan hingga mencapai suhu operasional larutan yang disyaratkan. Pemanas di gunakan pada proses *Soak Cleaning*, *Chemical Etching*, *Electroless Nike*, *Elektroplating Nikel*, dan *Elektroplating Khrom*.

##### **f. Stopwatch**

*Stopwatch* ini digunakan untuk mengukur lamanya waktu pencelupan material pada masing – masing proses agar sesuai dengan waktu yang ditentukan.

### 3.1.2. Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang dipakai:

#### a. Larutan *Soak Cleaning*

*PS Cleaning* : 65 gr

Aqua DM : Ditambahkan hingga volume mencapai 1 liter

Penggunaan Larutan:

1. Suhu larutan : 65°C.
2. Waktu Proses : 2-10 menit.
3. Ruangan : Memiliki sirkulasi udara yang baik.

#### b. Larutan *Chemical Etching*

*Chromic Acid* : 550 gr

Asam Sulfat : 180 ml

Aqua DM : Ditambahkan hingga volume mencapai 1 liter

Penggunaan Larutan:

1. Suhu Larutan : 65°C.
2. Waktu Proses : 30 menit.
3. Ruangan : Memiliki sirkulasi udara yang baik.

#### c. Larutan *Netralisasi*

Asam *Chlorida* : 105 ml

Aqua DM : Ditambahkan hingga volume mencapai 1 liter

Penggunaan Larutan:

1. Suhu larutan : Suhu Ruangan.
2. Waktu Proses : 1 menit.
3. Ruangan : Memiliki sirkulasi udara yang baik.

#### d. Larutan *Katalisasi Palladium*

PS Katalis 1A : 7 ml

Asam *Chlorida* 37% : 120 – 200ml

Aqua DM : Ditambahkan hingga volume 1 liter

Penggunaan Larutan:

1. Suhu larutan : Suhu Ruangan.
2. Waktu Proses : 7 menit.
3. Ruangan : Memiliki sirkulasi udara yang baik.

**e. Larutan Akselerasi**

PS Akselerator A : 210 ml

Aqua DM : Ditambahkan hingga volume 1 liter

Penggunaan Larutan:

1. Suhu larutan : Suhu Ruangan.
2. Waktu Proses : 5 menit.
3. Ruangan : Memiliki sirkulasi udara yang baik.

**f. Larutan *Electroless Plating* Nikel**

PS Elesni 2 – A / EN – A : 80 ml

PS Elesni 2 – B / EN – A : 150 ml

Aqua DM : Ditambahkan hingga volume 1 liter

Penggunaan Larutan:

1. Suhu larutan : 65°C.
2. Waktu Proses : 10 menit.
3. Ruangan : Memiliki sirkulasi udara yang baik.

**g. Larutan Elektroplating Tembaga**

Asam sulfat : 30 ml

Asam khlorida : 0,1 ml

Brightener AC-01 : 2 ml

Copper sulfat :200gr

Aqua DM :Ditambahkan hingga volume 1 liter

Penggunaan larutan :

1. Suhu larutan : 20-30°C (suhu ruangan).
2. Tegangan : 1,5-3 V.
3. Arus : 6 A
4. Ruangan : Memiliki sirkulasi udara yang baik.
5. Koneksi listrik anoda dan katoda dengan *rectifier*
6. Koneksi katoda/benda kerja (benda yang akan diplating)

dihubungkan ke kutub negatif *rectifier* dengan kabel atau bus bar tembaga.

7. Koneksi listrik anoda dihubungkan ke kutub positif *rectifier* dengan kabel atau bus bar tembaga.

#### **h. Larutan *Elektroplating* Nikel.**

Nikel sulfat	: 285 gram
Nikel klorida	: 55 gram
Boric acid	: 40 gram
Brightener N	: 5 ml
Maintenance N	: 0,8 ml
Wetting agent N	: 20 ml
Aqua DM	: Ditambahkan hingga volume 1 liter

Penggunaan larutan :

1. Suhu larutan : 20-40°C (suhu ruangan).
2. Tegangan : 3,8-4,6 V.
3. Arus : 8 A
4. Ruangan : Memiliki sirkulasi udara yang baik.
5. Koneksi listrik anoda dan katoda dengan *rectifier* .
6. Koneksi katoda/benda kerja (benda yang akan *diplating*) dihubungkan ke kutub negatif *rectifier* dengan kabel atau bus bar tembaga.
7. Koneksi listrik anoda dihubungkan ke kutub positif *rectifier* dengan kabel atau bus bar tembaga.

#### **g. Larutan *Elektroplating* Khrom**

Chromic acid	: 250 gram
Asam sulfat	: 1,5 ml
Katalis DC-02	: 20 ml
Aqua DM	: Ditambahkan hingga volume mencapai 1 liter

Penggunaan larutan :

1. Suhu larutan : 38-45°C.
2. Tegangan : 4 – 10 V

3. Arus : 11, 16, dan 22 A
4. Ruangan : Memiliki sirkulasi udara yang baik.
5. Koneksi listrik anoda dan katoda dengan *rectifier*
6. Koneksi katoda/benda kerja (benda yang akan *diplating*) dihubungkan ke kutub negatif *rectifier* dengan kabel atau bus bar tembaga.
7. Koneksi listrik anoda dihubungkan ke kutub positif *rectifier* dengan kabel atau bus bar tembaga.

#### **h. Larutan Acid Dip**

Asam sulfat : 75 ml

Aqua DM : Ditambahkan hingga volume mencapai 1 liter.

Penggunaan Larutan:

1. Suhu larutan : Suhu Ruangan.
2. Waktu Proses : 1 menit.
3. Ruangan : Memiliki sirkulasi udara yang baik.

#### **i. Larutan Pre Dip**

PS Pre Dip A : 100 ml

Aqua DM : Ditambahkan hingga volume mencapai 1 liter.

Penggunaan Larutan:

1. Suhu larutan : Suhu Ruangan.
2. Waktu Proses : 1 menit.
3. Ruangan : Memiliki sirkulasi udara yang baik.

Benda kerja yang digunakan pada penelitian ini adalah plastik ABS (*Acrylonitrile Butadiene Styrene*) dengan ukuran 150 mm x 20 mm dan tebal 4 mm yang ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Plastik ABS

### 3.2 Pelaksanaan penelitian

#### 1.3.1 Tabel Langkah – Langkah Penelitian

Berikut adalah langkah – langkah proses *elektroplating* pada plastik ABS:

Tabel 3.1 Langkah – langkah penelitian

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Soak cleaning</i></li> <li>2. Pembilasan</li> <li>3. <i>Chemical etching</i></li> <li>4. Pembilasan</li> <li>5. Netralisasi</li> <li>6. Pembilasan</li> </ol>	<b>PREPARASI PERMUKAAN</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>7. <i>Pre dip</i></li> <li>8. Pembilasan</li> <li>9. Katalisasi palladium</li> <li>10. Pembilasan</li> <li>11. Akselerasi</li> <li>12. Pembilasan</li> <li>13. <i>Elektroles plating</i> (nikel)</li> <li>14. Pembilasan</li> <li>15. <i>Acid dip</i></li> <li>16. Pembilasan</li> </ol>	<b>KATALISASI PALLADIUM + ELEKTROLES PLATING (METALISASI)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>17. <i>Elektroplating tembaga (acid copper)</i></li> <li>18. Pembilasan</li> <li>19. <i>Acid dip</i></li> <li>20. Pembilasan</li> <li>21. <i>Elektroplating khrom</i></li> <li>22. Pembilasan</li> </ol>	<b>ELEKTROPLATING</b>

### 3.3.2 Pelaksanaan Pengujian

#### a. Pengujian Kekerasan Permukaan

Pengujian kekerasan permukaan yang menggunakan alat *Shore Hardness Tester, Type D* ini bertujuan untuk mengetahui nilai kekerasan pada permukaan plastik ABS sesudah dilakukannya diproses elektroplating. Pengujian ini dilaksanakan di Laboratorium Politeknik ATMI Surakarta dengan merek *Shore Hardness Tester, Type D* yang ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Shore Hardness Tester, Type D

#### b. Pengujian Kekasaran

Pengujian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan menggunakan alat Roughness Tester seperti yang ditunjukkan gambar 3.4. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kekasaran dari masing – masing spesimen yang telah dilapisi khrom.



Gambar 3.4 Roughness Tester

- c. Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui ketebalan lapisan yang terbentuk pada permukaan plastik ABS yang telah di proses *elektroplating* yang dilaksanakan dilaboraturium Teknik Mesin UMY dengan merek Olympus BX53M dengan pembesaran 100X dan 50X yang ditunjukkan pada Gambar 3.6. Sebelum dilakukannya pengujian ini benda kerja *dimounting* terlebih dulu. Fungsi *mounting* adalah untuk mempermudah melakukan pengamatan foto mikro pada saat pengujian berlangsung. Adapun persiapan – persiapan benda kerja sebelum pengujian ini yaitu:
1. Benda kerja *dimounting* dalam kotak akrilik yang dibuat menggunakan bahan resin dan katalis sebagai pemegang pada saat pengujian berlangsung.
  2. Pengamplasan permukaan benda kerja dilakukan berurutan dengan menggunakan amplas 100, 600, 1000, 1500 dan 2000. Pada saat pengamplasan menggunakan air untuk mengurangi panas yang timbul akibat pengamplasan.
  3. Setelah mendapatkan permukaan yang halus, selanjutnya melakukan *polishing* dengan menggunakan autosol. Diusahakan tidak memegang permukaan benda kerja karena akan mengotori permukaan yang telah *dipolish*.

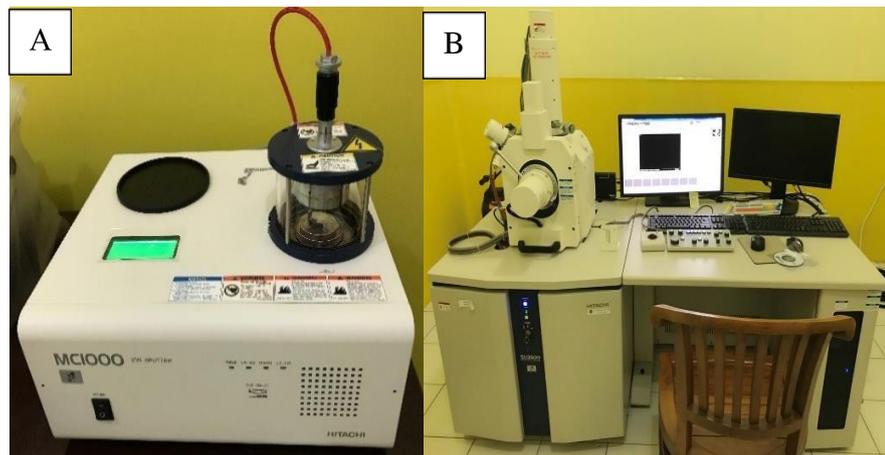
4. Foto mikro dilakukan dengan pembesaran 100X dan 50X lalu membandingkan ketebalan lapisan satu dengan lainnya.



Gambar 3.5 Alat Uji Foto Mikro

Setelah melakukan pengujian mikro menggunakan *metallurgical microscope* diatas pengujian dilakukan dengan SEM yang bertujuan untuk mengetahui ikatan lapisan yang terbentuk pada permukaan plastik ABS yang telah di proses *elektroplating* dengan pembesaran 1500X. Sebelum melakukan Uji SEM spesimen terlebih dahulu dipotong dengan ukuran maksimal 1 cm dan dan diampelas untuk meratakan dan menghaluskan hasil potongan, mulai direkatkan pada mounting dengan cara menggunakan perekat khusus, setelah itu melalui proses yang dinamakan *ION Sputter* terlebih dahulu yang merupakan proses pembuatan lapisan tipis dari emas untuk melapisi spesimen yang hendak melakukan proses SEM yang dilakukan pada ruang vakum. Setelah selesai proses pelapisan, baru benda kerja dipindahkan pada mesin SEM

untuk diamati. Pengujian ini dilakukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Gunung Kidul, Yogyakarta yang ditunjukkan pada Gambar 3.6



Gambar 3.6 (A) ION Sputter (B) Scanning Electron Microscope (SEM)

