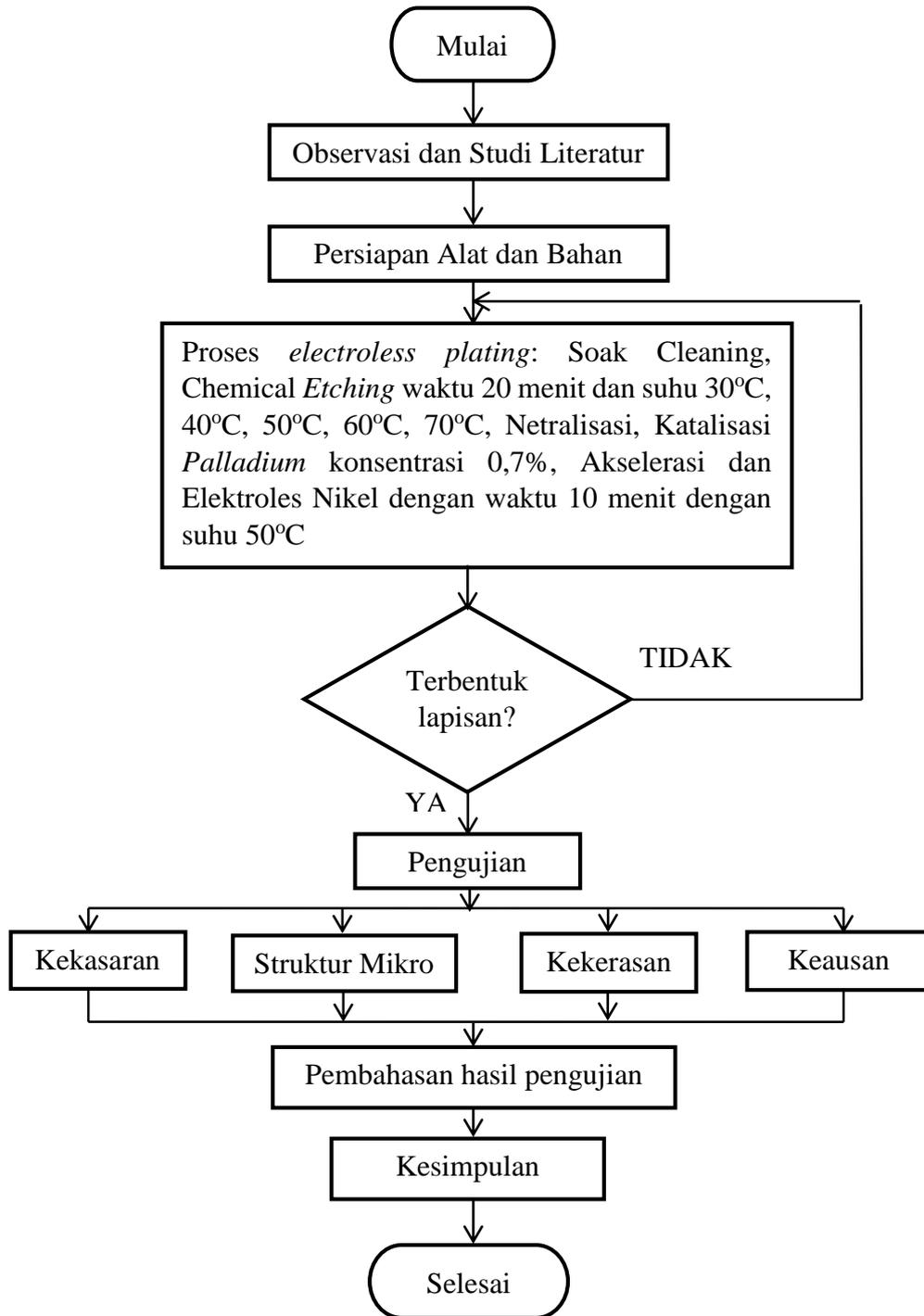


**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1 Diagram Alir Penelitian**



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

## 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

### 3.2.1. Alat Penelitian

#### 1. Gelas Ukur

Gelas ukur ini memiliki volume 1000 ml atau 1 liter. Gelas ukur ini berfungsi untuk mengukur takaran larutan pada tahapan masing – masing proses.

#### 2. Bak Plastik

Bak plastik yang berdiameter 15cm dengan jumlah 7 berfungsi sebagai tempat larutan untuk proses *Soak Cleaning*, *Chemical Etching*, *Netralisasi*, *Pre Dip*, *Katalisasi Palladium*, *Akselerasi* dan *Electroless plating*. Sedangkan bak plastik bulat digunakan untuk tempat air biasa yg berfungsi pada proses *rinse*.

#### 3. Kawat

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

#### 4. Termometer

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

#### 5. Pemanas

Pemanas berfungsi untuk meningkatkan suhu larutan hingga mencapai suhu yang diinginkan dan suhu operasional larutan yang disyaratkan.

#### 6. Stopwatch

*Stopwatch* ini digunakan untuk mengukur lamanya waktu pencelupan material pada masing – masing proses.

### 3.2.2. Bahan Penelitian

#### 1. Larutan *Soak Cleaning*

*PS Cleaning* : 65 gr

Aqua DM : Ditambahkan hingga volume mencapai 1 liter

Penggunaan Larutan:

- a. Suhu larutan : 50 – 70°C.
- b. Waktu Proses : 5 menit.
- c. Ruangan : Berventilasi baik atau dilengkapi dengan *exhaust*.

#### 2. Larutan *Chemical Etching*

*Chromic Acid* : 550 gr

Asam Sulfat : 180 ml

Aqua DM : Ditambahkan hingga volume mencapai 1 liter

Penggunaan Larutan:

- a. Suhu Larutan : 30, 40, 50, 60 dan 70°C.
- b. Waktu Proses : 20 menit.
- c. Ruangan : Berventilasi baik atau dilengkapi dengan *exhaust*.

#### 3. Larutan Netralisasi

Asam *Chlorida* : 105 ml

Aqua DM : Ditambahkan hingga volume mencapai 1 liter

Penggunaan Larutan:

- a. Suhu larutan : Suhu Ruangan.
- b. Waktu Proses : 0,5 – 1 menit.
- c. Ruangan : Berventilasi baik atau dilengkapi dengan *exhaust*.

#### 4. Larutan Katalisasi *Palladium*

PS Katalis 1A : 7 ml

Asam *Chlorida* 37% : 120 – 200 ml

Aqua DM : Ditambahkan hingga volume mencapai 1 liter

Penggunaan Larutan:

- a. Suhu larutan : Suhu Ruangan.
- b. Waktu Proses : 4 menit.
- c. Ruangan : Berventilasi baik atau dilengkapi dengan *exhaust*.

#### 5. Larutan Akselerasi

PS Akselerator A : 210 ml

Aqua DM : Ditambahkan hingga volume mencapai 1 liter

Penggunaan Larutan:

- a. Suhu larutan : Suhu Ruangan.
- b. Waktu Proses : 5 – 10 menit.
- c. Ruangan : Berventilasi baik atau dilengkapi dengan *exhaust*.

#### 6. 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 mencapai 1 liter

Penggunaan Larutan:

- a. Suhu larutan : 50°C.
- b. Waktu Proses : 10 menit.
- c. Ruangan : Berventilasi baik atau dilengkapi dengan *exhaust*.

#### 7. Plastik ABS

Benda kerja yang digunakan pada penelitian ini adalah plastik ABS (*Acrylonitrile Butadiene Styrene*) dengan ukuran 7 mm x 72 mm dan tebal 1,5 mm yang ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Plastik ABS

### 3.3 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.3.1 Tabel Langkah – Langkah Penelitian

Berikut adalah langkah – langkah proses *electroless plating* pada plastik ABS:

Tabel 3.1 Langkah – langkah penelitian

No	Proses	Nama Larutan	Tahap
1.	<i>Soak Cleaning</i>	<i>Metal Cleaner</i> atau <i>PS Clean 1</i>	<b>PREPARASI PERMUKAAN</b>
2.	<i>Rinse</i>		
3.	<i>Chemical Etching</i>	<i>Etching</i> plastik ABS	
4.	<i>Rinse</i>		
5.	<i>Netralisasi</i>	Netralisasi	
6.	<i>Rinse</i>		
7.	<i>Pre Dip</i>	<i>Pre Dip</i>	<b>METALISASI</b>
8.	<i>Rinse</i>		
9.	<i>Katalisasi Palladium</i>	<i>Palladium</i> kon: 7ml <i>Asam Chlorida</i> 37%: 120-200 ml	
10.	<i>Rinse</i>		
11.	<i>Akselerasi</i>	Akselerasi	
12.	<i>Rinse</i>		
13.	<i>Electroless Nikel</i>	PS Elesni 2-A / EN-A: 80 ml/lt PS Elesni 2-B / EN-B: 150 ml/lt	
14.	<i>Rinse</i>		

#### 3.3.2 Pelaksanaan Pengujian

##### 1. Pengujian Kekerasan Permukaan

Pengujian kekerasan permukaan yang menggunakan alat *Shore Hardness Tester, Type D* ini bertujuan untuk mengetahui nilai kekerasan pada permukaan plastik ABS sebelum dan sesudah dilakukannya diproses *electroless plating*. Pengujian ini dilaksanakan di Laboraturium Bahan Teknik Program Diploma UGM dengan merek *Shore Hardness Tester, Type D* yang ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Shore Hardness Tester, Type D

## 2. Pengujian Kekasaran

Pengujian kekasaran ini bertujuan untuk mengetahui nilai kekasaran pada permukaan plastik ABS yang telah diproses *electroless plating* menggunakan alat Roughness Tester. Pengujian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin UMY seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Roughness Tester

## 3. Pengujian Keausan

Pengujian keausan ini dilaksanakan pada Laboratorium Bahan Teknik, Teknik Mesin Universitas Gajah Mada yang menggunakan alat *Ogoshi High Speed Universal Wear Testing Machine (Type OAT-U)* yang berfungsi untuk mengetahui laju keausan suatu material yang memperoleh beban gesek dari *disk* yang berputar dan akan mengambil sebagian material pada spesimen yg ditunjukkan pada Gambar 3.5. Sebelum melakukan pengujian ini dilakukan preparasi alat pengujian dengan mengganti disk dengan lebar

3 mm, jari – jari disk 15 mm, *gear ratio* 36/108 dengan *abration distance* 66,6 m, *final load* ( $P_0$ ) 2.12 yang.



Gambar 3.5 *Ogoshi High Speed Universal Wear Testing Machine (Type OAT-U)*

Perhitungan nilai keausan didapatkan dengan menggunakan:

$$W_s = \frac{B \cdot b^3}{8 \cdot r \cdot P_0 \cdot l_0} \left( \frac{mm^2}{kg} \right) \dots\dots\dots (3.1)$$

- Dimana:
- B = Lebar disk (piringan) pengaus (mm)
  - b = Lebar keausan pada benda uji (mm)
  - r = Radius piringan pengaus (mm)
  - $P_0$  = Beban tekan pada saat pengausan (kg)
  - $l_0$  = Jarak tempuh dari proses pengausan (mm)

#### 4. Pengujian Struktur Mikro

Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui ketebalan lapisan yang terbentuk pada permukaan plastik ABS yang telah di proses *electroless plating* yang dilaksanakan di laboratorium Teknik Mesin UMY dengan merek Olympus BX53M dengan pembesaran 100X dan 50X yang ditunjukkan pada Gambar 3.6. Sebelum dilakukannya pengujian ini benda kerja di *mounting* terlebih dulu. Fungsi *mounting* adalah untuk mempermudah melakukan pengamatan foto mikro pada saat pengujian berlangsung. Adapun persiapan – persiapan benda kerja sebelum pengujian ini yaitu:

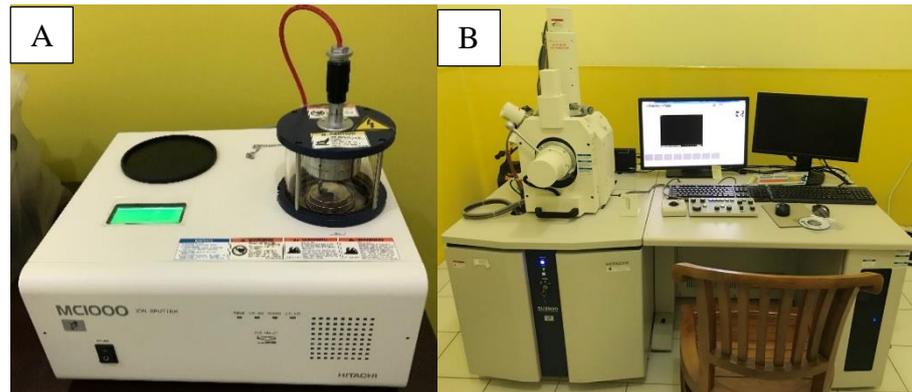
- a. Benda kerja di *mounting* dalam kotak akrilik yang dibuat menggunakan bahan resin dan katalis sebagai pemegang pada saat pengujian berlangsung.
- b. Pengamplasan permukaan benda kerja dilakukan berurutan dengan menggunakan amplas 100, 600, 1000, 1500 dan 2000. Pada saat pengamplasan menggunakan air untuk mengurangi panas yang timbul akibat pengamplasan.
- c. Setelah mendapatkan permukaan yang halus, selanjutnya melakukan *polishing* dengan menggunakan autosol. Diusahakan tidak memegang permukaan benda kerja karena akan mengotori permukaan yang telah di *polish*.
- d. Foto mikro dilakukan dengan pembesaran 100X dan 50X lalu membandingkan ketebalan lapisan satu dengan lainnya.



Gambar 3.6 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 *electroless plating* dengan pembesaran 1500X . Sebelum melakukan Uji SEM spesimen terlebih dahulu dipotong dengan ukuran maksimal 1 cm dan dan diampas 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 3.7



Gambar 3.7 (A) *ION Sputter* (B) *Scanning Electron Microscope (SEM)*