

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Pengujian Ketebalan Lapisan**

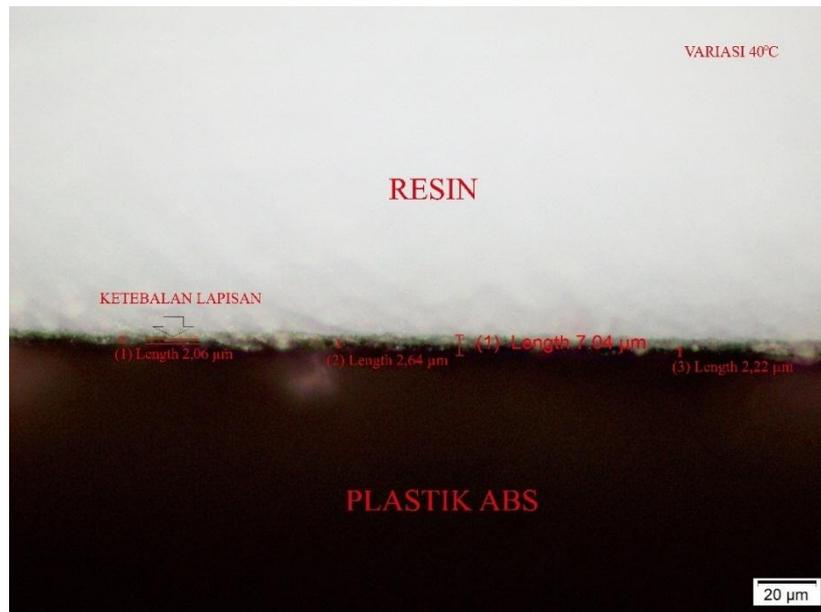
Pada penelitian ini untuk mengetahui ketebalan lapisan pada plastik ABS dilakukan dengan cara uji mikro dan uji FE-SEM. Pada uji mikro pengujian lebih difokuskan pada ketebalan lapisan *electroless* nikel sedangkan pada uji FE-SEM difokuskan untuk mengetahui struktur permukaan lapisan *electoless* nikel pada plastik ABS.

##### **4.1.1 Pengujian Struktur Mikro**

Pengujian mikro dilakukan untuk mengetahui ketebalan dan rekatan yang terjadi antara plastik abs dengan zat pelapis melalui proses elektroless. Pengujian dilakukan menggunakan mikroskop optik dengan spesimen yang telah di resin dan di aplas. Proses pengujian spesimen menggunakan pembesaran 50 kali dengan skala 20  $\mu\text{m}$  pada masing-masing spesimen dengan variasi suhu elektroless 40°C, 50°C, 60°C, 70°C. Hasil pengujian foto mikro sebagai berikut :

##### **1. Uji Mikro Pada Spesimen dengan variasi 40°C**

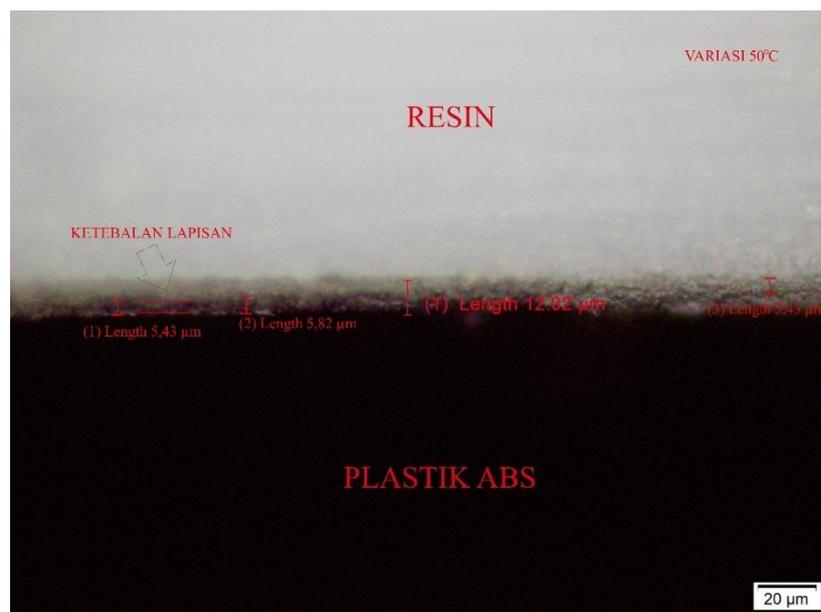
Uji mikro dilakukan pada spesimen untuk mengetahui ketebalan lapisan nikel yang ada pada plastik ABS dengan variasi suhu *electroless* 40°C. Pengujian dilakukan menggunakan mikroskop optik dengan skala 20  $\mu\text{m}$ . Hasil foto mikro pada spesimen dengan variasi suhu *electroless* 40°C menunjukkan ketebalan rata-rata lapisan sebesar  $\pm 2,30 \mu\text{m}$ . Berikut hasil foto mikro yang dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Hasil Pengujian Mikro Temperatur 40°Celsius

## 2. Uji Mikro Pada Spesimen dengan variasi 50°C

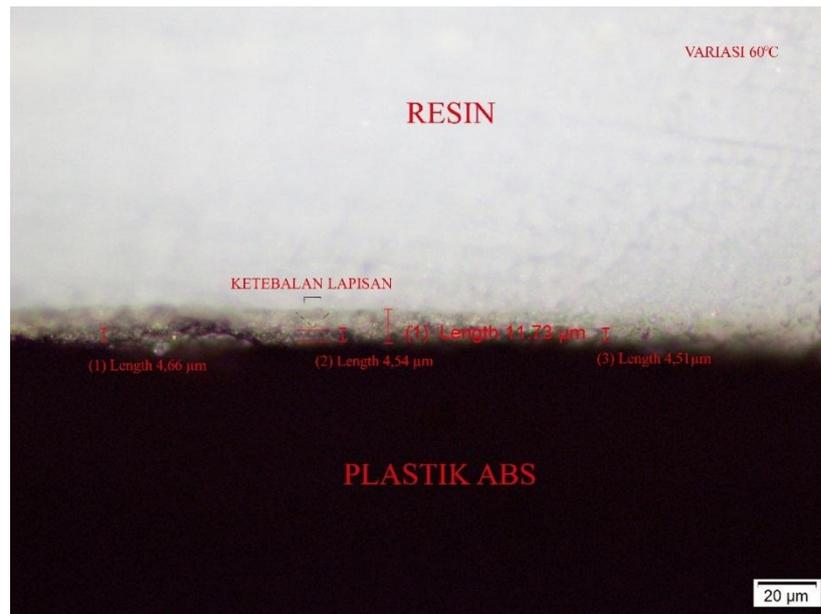
Foto mikro hasil dari uji mikro pada spesimen dengan suhu *electroless* 50°C menunjukkan nilai ketebalan rata-rata lapisan sebesar  $\pm 5,56 \mu\text{m}$ . Pengujian dilakukan menggunakan mikroskop optik pada skala 20  $\mu\text{m}$ . Foto mikro hasil ketebalan lapisan pada suhu *electroless* 50°C dapat dilihat pada gambar 4.2 sebagai berikut.



Gambar 4.2 Hasil Pengujian Mikro Temperatur 50°Celsius

### 3. Uji Mikro Pada Spesimen dengan variasi 60°C

Hasil uji mikro pada spesimen dengan suhu *elektroless* 60°C ditunjukkan pada foto mikro pada skala 20 µm dengan nilai ketebalan lapisan rata-rata sebesar  $\pm 4,57$  µm. Berikut foto mikro hasil ketebalan lapisan pada suhu *electroless* 60°C yang dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.3 Hasil Pengujian Mikro Temperatur 60°Celsius

### 4. Uji Mikro Pada Spesimen dengan variasi 70°C

Uji mikro dilakukan untuk mengetahui ketebalan lapisan nikel pada spesimen dengan suhu elektroless 70°C. Pengujian dilakukan menggunakan mikroskop optik dengan skala 20 µm dan hasilnya menunjukkan ketebalan lapisan rata-rata spesimen sebesar  $\pm 3,72$  µm. Foto mikro hasil ketebalan lapisan pada suhu *elektroless* 70°C dapat dilihat pada gambar 4.4 sebagai berikut.



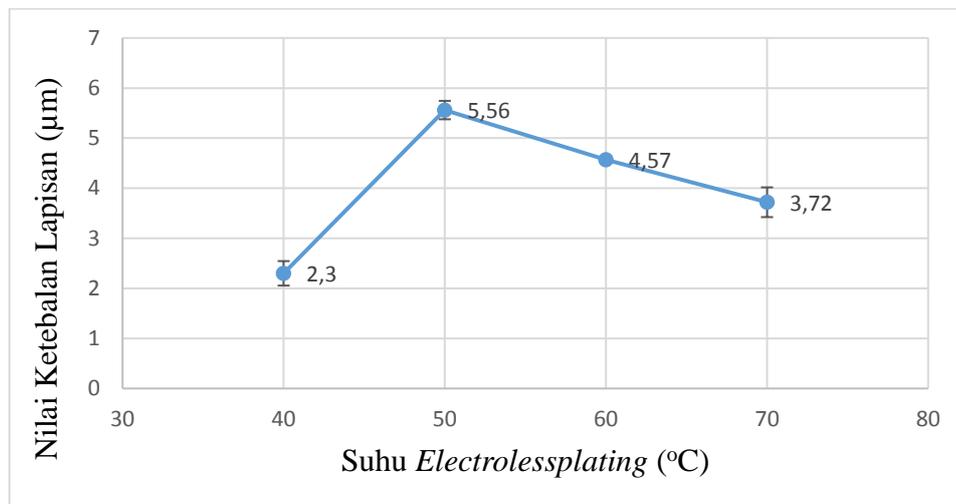
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Mikro Temperatur 70°Celsius

Uji mikro pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketebalan lapisan pelapis yang terdapat pada plastik ABS dengan variasi suhu elektrodes 40°C, 50°C, 60°C, 70°C. Data hasil uji mikro dapat dilihat pada Tabel 4.1 dimana masing-masing variasi suhu *electroless* menunjukkan nilai ketebalan lapisan yang berbeda-beda.

Tabel 4.1 Hasil Uji Ketebalan Lapisan

No	Suhu Electroless (°C)	Nilai Ketebalan Lapisan (μm)				Pembesaran	Skala
		Titik 1	Titik 2	Titik 3	Rata-rata		
1	40	2,06	2,64	2,22	±2,30	50 x	20 μm
2	50	5,43	5,82	5,43	±5,56	50 x	20 μm
3	60	4,66	4,54	4,51	±4,57	50 x	20 μm
4	70	3,94	3,32	3,96	±3,72	50 x	20 μm

Berdasarkan data hasil pengujian ketebalan lapisan pada uji mikro (Tabel 4.1) dapat digambarkan dalam bentuk grafik hubungan suhu *electroless* nikel dengan ketebalan lapisan. Grafik ketebalan lapisan dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Grafik hubungan antara nilai ketebalan lapisan dengan suhu *electrolessplating nickel*

Dari data hasil uji mikro pada Tabel 4.1 menunjukkan nilai ketebalan lapisan rata-rata tertinggi sebesar 5,56  $\mu\text{m}$  yang didapatkan pada spesimen dengan suhu *electroless* 50°C, sedangkan nilai ketebalan lapisan terendah dari uji mikro didapatkan pada spesimen dengan suhu *electoless* 40°C sebesar 2,23  $\mu\text{m}$ . Berdasarkan grafik hubungan antara nilai ketebalan lapisan dengan suhu *electroless* pada Gambar 4.5 menunjukkan bahwa nilai ketebalan lapisan mengalami kenaikan dan penurunan ketebalan. Pada suhu 50°C nilai ketebalan meningkat namun pada suhu 60°C dan 70°C nilai ketebalannya menurun.

Pada penelitian yang dilakukan oleh santhiarsa (2016) menyimpulkan bahwa ketebalan lapisan meningkat pada temperatur 30°C, 40°C, 50°C dengan nilai ketebalan pada suhu 30°C sebesar 2,29  $\mu\text{m}$  dan pada suhu 50°C sebesar 4,79  $\mu\text{m}$ . Basmal, dkk (2012) juga sependapat dengan menyimpulkan bahwa suhu operasional pelapisan nikel berpengaruh pada meningkatnya ketebalan lapisan dan nilai ketebalan lapisan nikel meningkat teratur seiring dengan meningkatnya temperatur lapisan. Hal ini terjadi dikarenakan semakin meningkatnya temperatur pelapisan maka mengakibatkan dampak terhadap peningkatan energi yang akan mempercepat laju pelepasan ion elektron. Dengan demikian akan mempercepat gerakan elektron dari ion positif menuju ke ion negatif sehingga ion nikel yang mengendap di permukaan spesimen semakin bertambah dan menyebabkan

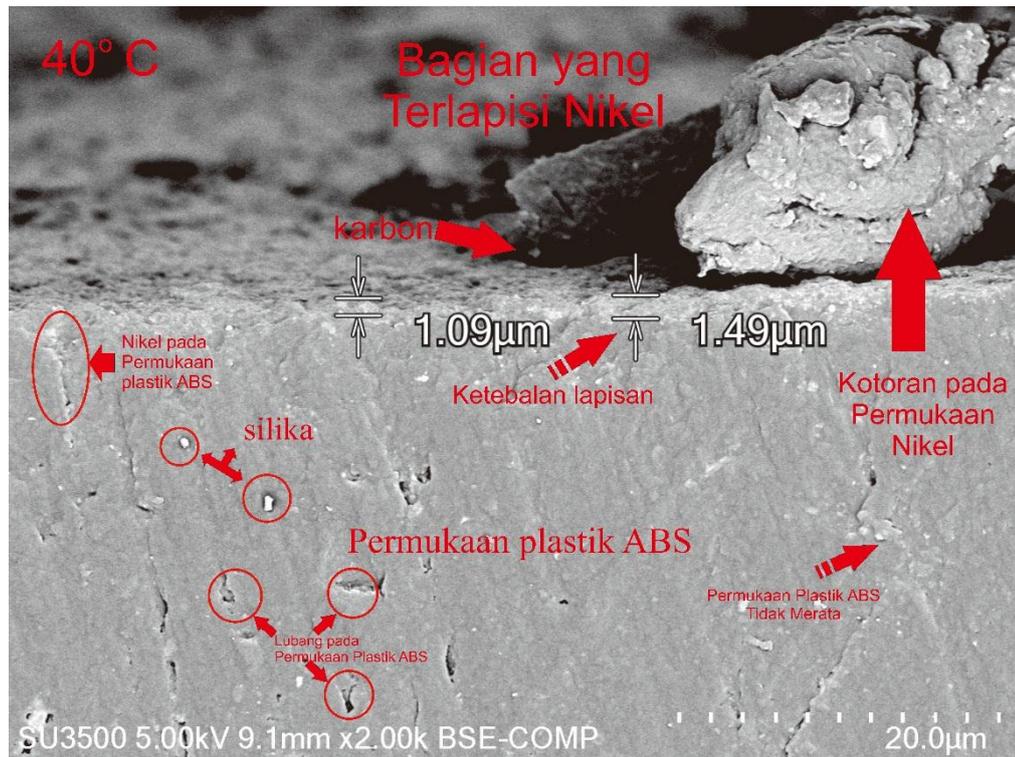
bertambahnya ukuran kristal. Meningkatnya pengendapan ion pada permukaan akan berdampak pada bertambahnya ketebalan lapisan. Meskipun demikian pada penelitian ini tidak sama dengan penelitian sebelumnya dikarenakan semakin tinggi suhu elektroless maka akan membuat nikel sebagai zat pelapis lebih mudah melakukan penetrasi kedalam plastik abs.

#### 4.1.2 Pengujian SEM

Pengujian SEM pada spesimen dilakukan untuk mengetahui struktur permukaan antara plastik ABS dengan zat pelapis serta mengetahui kerekatan antara keduanya. Pengujian menggunakan alat uji SEM Hitachi dengan model SU3500 dengan pembesaran 2000 dan dengan skala 20  $\mu\text{m}$ . Variasi spesimen yang diuji adalah dengan variasi suhu elektroless 40°C, 50°C, 60°C, 70°C. Sebelum dilakukan uji SEM, dilakukan terlebih dahulu *coating ion sputter* pada spesimen dikarenakan terdapat bagian plastik pada spesimen yang merupakan non konduktif. Berikut hasil foto uji SEM dari masing-masing spesimen.

##### 1. Uji SEM pada spesimen dengan variasi 40°C

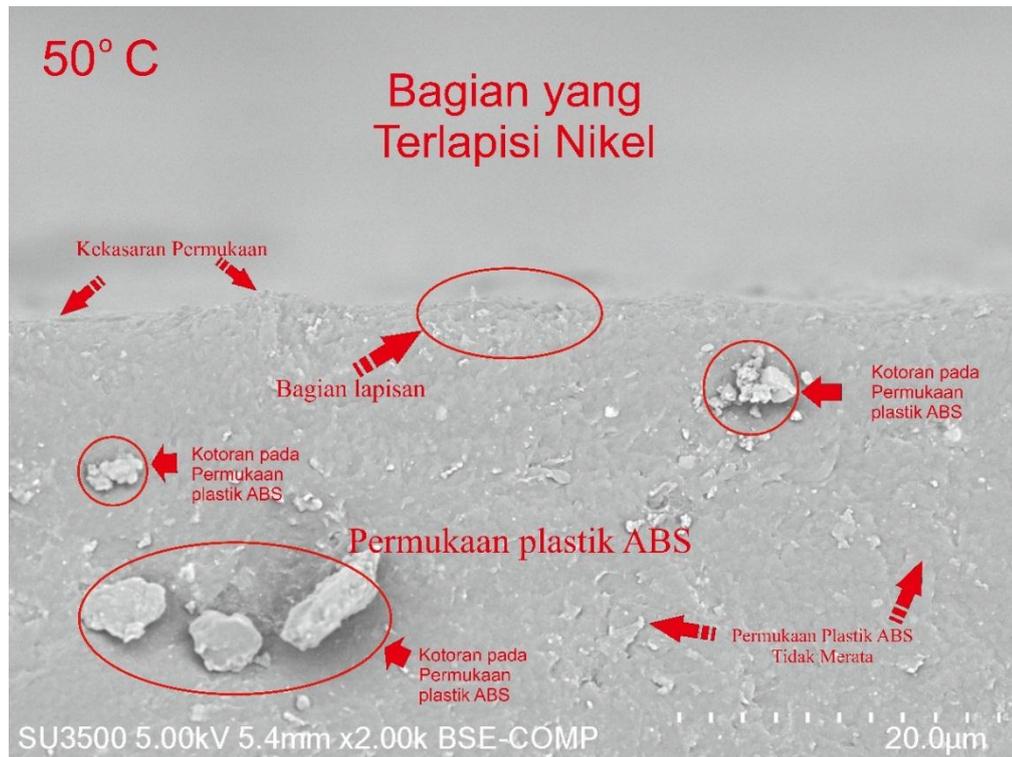
Berdasarkan hasil uji foto SEM yang telah dilakukan pada spesimen dengan variasi suhu elektroless 40°C terlihat perbedaan ketebalan lapisan diberbagai sisi namun selisihnya sangat kecil. Pada Gambar 4.6 terlihat silika dan lubang-lubang kecil pada permukaan plastik ABS, hal ini disebabkan oleh proses pengamplasan yang tidak sempurna sehingga menimbulkan permukaan plastik ABS tidak merata dan kotor. Pada bagian lapisan nikel, setelah dilakukan uji SEM diketahui bahwa lapisan yang terbentuk tidak sepenuhnya unsur nikel melainkan terdapat unsur nikel, aluminium dan fosfor. Selanjutnya pada bagian permukaan spesimen yang terlapisi nikel terlihat beberapa unsur karbon dan kotoran yang menempel pada permukaan lapisan. Karbon dan kotoran yang menempel disebabkan oleh kurangnya sterilisasi terhadap spesimen. Berikut foto hasil uji SEM pada spesimen dengan variasi suhu elektroless 40°C yang dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Foto hasil uji SEM pada spesimen dengan suhu elektroless 40°C

## 2. Uji SEM pada spesimen dengan variasi 50°C

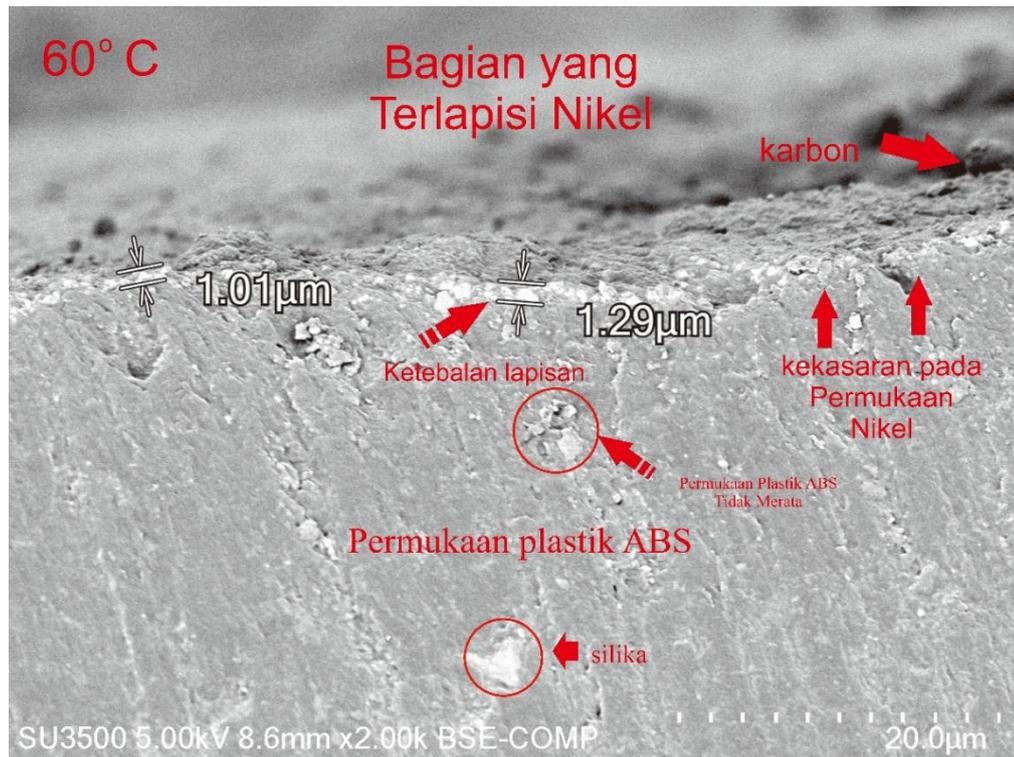
Foto SEM hasil dari uji pada spesimen dengan suhu *electroless* 50°C menunjukkan bahwa lapisan nikel yang melapisi plastik ABS sangat tipis, hal ini disebabkan oleh tertutupnya lapisan pelapis akibat menggesernya plastik ABS ke bagian ujung spesimen setelah dilakukan pengamplasan. Pada bagian lapisan ketebalannya tidak begitu jelas terlihat, bagian ujung spesimen tertutup plastik ABS akibat pengamplasan yang tidak sempurna dan nikel pelapis terlihat menjadi acak pada ujung permukaan plastik ABS. Pada gambar 4.7 foto hasil uji SEM terlihat beberapa kotoran dan plastik yang menggeser akibat proses pengamplasan. Pada spesimen dengan variasi suhu elektroless 50°C terdapat silika yang tertinggal pada bagian permukaan plastik ABS dan permukaan yang tidak begitu merata terlihat setelah dilakukan uji foto SEM, hal tersebut diakibatkan proses pengamplasan yang kurang halus dan kurang sempurna. Untuk foto hasil Uji SEM pada spesimen dengan suhu elektroless 50°C dapat dilihat pada gambar 4.7 sebagai berikut.



Gambar 4.7 Foto hasil uji SEM pada spesimen dengan suhu elektroless 50°C

### 3. Uji SEM pada spesimen dengan variasi 60°C

Dari hasil uji SEM yang telah dilakukan pada spesimen dengan variasi suhu 60°C terlihat ketebalan lapisan tidak merata namun nilai ketebalannya tidak berbeda jauh pada masing-masing sisi spesimen. Pada bagian yang terlapis nikel juga terlihat bahwa permukaannya tidak begitu rata, hal ini disebabkan proses etching pada permukaan plastik ABS sehingga membuat kekasaran permukaannya meningkat. Zat pelapis yang melapisi plastik ABS adalah nikel-alumunium-fosfor serta terlihat silika masih tertinggal pada permukaan plastik ABS dikarenakan proses pengamplasan yang tidak sempurna. Foto hasil uji SEM pada spesimen dengan variasi 60°C dapat dilihat pada Gambar 4.8 sebagai berikut.



Gambar 4.8 Foto hasil uji SEM pada spesimen dengan suhu elektroless 60°C

#### 4. Uji SEM pada spesimen dengan variasi 70°C

Berdasarkan hasil uji SEM yang telah dilakukan diketahui bahwa pada spesimen dengan variasi suhu 70°C ketebalan lapisan pelapis lebih tipis dibandingkan dengan variasi yang lain, hal ini di sebabkan pada suhu 70°C zat pelapis yang merupakan nikel-alumunium-fosfor lebih terlihat menyebar pada bagian permukaan plastik ABS. Pada Gambar 4.9 terlihat zat pelapis menyebar acak pada permukaan sehingga pada bagian yang terlapis permukaannya menjadi tidak merata dan kasar. Kekasaran pada bagian lapisan disebabkan oleh proses etching yang terjadi. Kekasaran permukaan pada bagian yang terlapis nikel menyebabkan kotoran seperti karbon mudah menempel. Berikut foto hasil SEM pada variasi suhu elektroless 70°C yang dapat dilihat pada Gambar 4.9 .



Gambar 4.9 Foto hasil uji SEM pada spesimen dengan suhu elektroless 70°C

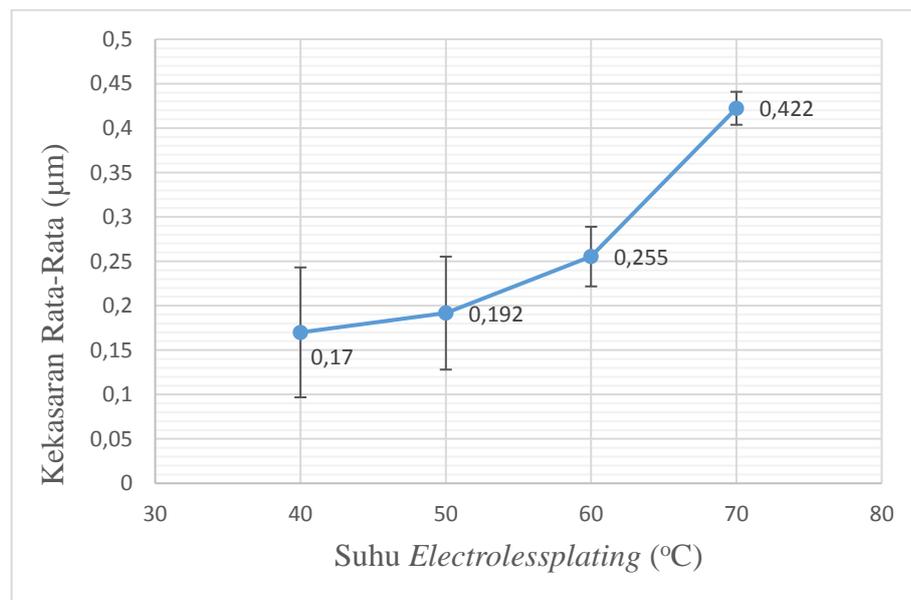
#### 4.2 Pengujian Kekasaran

Pada penelitian ini pengujian kekasaran permukaan pada seluruh spesimen menggunakan alat *Surface Roughness Tester DR220*. Setiap spesimen dilakukan pengambilan sampel uji sebanyak 3 titik. Pengambilan nilai kekasaran yaitu mengambil rata-rata kekasaran (Ra) dari 3 titik sampel uji. Pengujian kekasaran ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kekasaran dari plastik ABS yang telah dilapisi nikel menggunakan metode *electrolessplating*. Data hasil pengujian kekasaran dapat dilihat pada Tabel 4.2 dengan nilai rata-rata dari spesimen dengan variasi suhu *electrolessplating*.

Tabel 4.2 Hasil Uji Kekasaran Permukaan

No	Suhu Electroless (°C)	Kekasaran (Ra)			Rata-rata Kekasaran (µm)	Standar Deviasi
		Titik I (µm)	Titik II (µm)	Titik III (µm)		
1	40	0.103	0.248	0.159	0.17	0.0731
2	50	0.136	0.261	0.178	0.192	0.0636
3	60	0.265	0.283	0.218	0.255	0.0336
4	70	0.431	0.435	0.401	0.422	0.0186

Data Tabel 4.4 nilai kekerasan permukaan dengan variasi suhu *electroless* yaitu pada suhu 40°C, 50°C, 60°C dan 70°C dapat digambarkan dalam bentuk grafik kekasaran. Berikut grafik hasil kekerasan yang dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Grafik Hubungan antara nilai kekasaran dengan suhu *electrolessplating nickel*

Pada data Tabel 4.2 pengujian kekasaran dilakukan pada permukaan plastik ABS yang telah dilapisi nikel, pengujian tiap variasi spesimen dilakukan 3 kali pada titik yang berbeda. Hasil pengujian kekasaran dengan rata-rata tertinggi terdapat pada spesimen dengan variasi suhu *electroless* 70°C dan nilai kekasaran sebesar 0,422(µm), sedangkan nilai rata-rata kekasaran terendah sebesar 0,17 (µm). Hasil

pengujian spesimen pada tiap variasi tidak terlalu jauh perbedaannya, hal ini menunjukkan bahwa kekasaran permukaan dari masing-masing spesimen hampir sama. Dengan kata lain bahwa kekasaran permukaan cukup merata pada tiap permukaan spesimen.

Berdasarkan grafik nilai kekasaran permukaan dengan variasi suhu *electroless* pada Gambar 4.6 menunjukkan bahwa nilai kekasaran berbanding lurus dengan suhu *electroless*, dimana semakin tinggi suhu *electroless* maka permukaan spesimen semakin kasar. Hal ini sesuai dengan yang dilakukan oleh Basmal, dkk (2012) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa nilai kekasaran lapisan nikel dalam proses *electroplating* meningkat ketika suhu operasional semakin tinggi. Suhu *electroless* memiliki pengaruh terhadap kekasaran, ketika suhu *electroless* meningkat pori-pori permukaan semakin besar dan meningkatkan reaksi kimia pada proses *electroless*. Saat meningkatnya reaksi kimia maka lapisan semakin tebal, hal ini untuk menutupi pori-pori yang semakin besar pada permukaan. Namun, peningkatan ketebalan yang terjadi tidak seimbang dengan meratanya struktur permukaan sehingga terjadi kekasaran permukaan.

### **4.3 Pengujian Kekerasan**

Pengujian kekerasan pada penelitian ini menggunakan metode penekanan (indentasi). Alat uji yang digunakan yaitu Shore hardness tester (durometer) tipe D. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai kekerasan pada plastik ABS yang telah dilapisi nikel melalui metode *electrolessplating* dengan variasi suhu *electrolessplating* nikel. Masing-masing variasi suhu elektrodes pelapisan nikel tersebut adalah pelapisan pada suhu 40°C, 50°C, 60°C dan 70°C. Data hasil kekerasan dari pada plastik ABS (Raw material) dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan data hasil kekerasan plastik ABS yang telah dilapisi nikel menggunakan metode *electrolessplating* dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.3 Hasil Uji Kekerasan plastik ABS (Raw material)

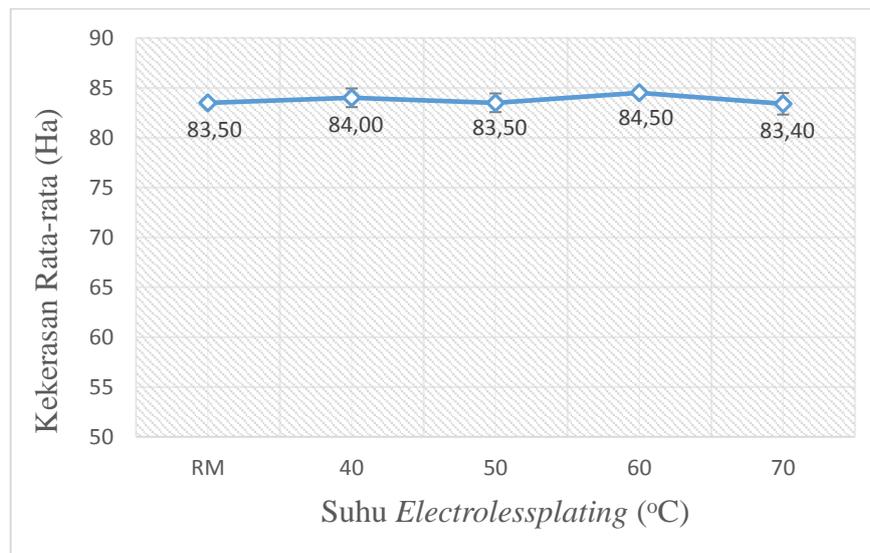
No	Variasi	Kekerasan (Shore D Hardness tester)					Kekerasan Rata-rata	Standar Deviasi
		Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 4	Uji 5		
1	RM	83,50	83,50	83,50	83,50	83,50	83,50	0

Dari data Tabel 4.3 diketahui bahwa nilai kekerasan rata-rata plastik ABS (*Raw Material*) adalah 83,5 Ha.

Tabel 4.4 Hasil Uji Kekerasan Plastik ABS (*Electrolessplating* nikel)

No	Suhu Electroless (°C)	Kekerasan (Shore D Hardness tester)					Kekerasan Rata-rata	Standar Deviasi
		Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 4	Uji 5		
1	40	83,00	83,50	83,50	85,00	85,00	84,00	0,9354
2	50	84,00	84,50	83,50	82,00	83,50	83,50	0,9354
3	60	84,50	84,50	84,50	84,50	84,50	84,50	0
4	70	82,00	84,50	84,50	83,00	83,00	83,40	1,0840

Data hasil pengujian kekerasan pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4 dapat digambarkan dalam bentuk grafik hubungan suhu *electroless* nikel dengan kekerasan (Gambar 4.11) dimana menunjukkan perbedaan nilai kekerasan dari masing-masing spesimen.



Gambar 4.11 Grafik Hubungan antara nilai kekerasan dengan suhu *electrolessplating nickel*

Tabel 4.3 dan Tabel 4.4 menunjukkan nilai kekerasan plastik ABS yang belum dilapisi nikel (*raw material*) dan setelah dilapisi nikel melalui metode *electroless* dengan variasi suhu *electroless* 40°C, 50°C, 60°C dan 70°C. Nilai kekerasan rata-rata (Ra) tertinggi sebesar 84,50 Ha yang didapatkan pada spesimen dengan variasi suhu *electroless* 60°C. Pengujian kekerasan dilakukan 5 kali pada tiap spesimen dengan 5 titik yang berbeda. Dilihat pada Tabel 4.2 nilai kekerasan terendah yaitu 82 Ha yang didapatkan pada spesimen dengan variasi suhu 50°C dan 70°C, sedangkan harga kekerasan tertinggi sebesar 85 Ha pada spesimen 40 °C.

Berdasarkan grafik pada Gambar 4.11 menunjukkan bahwa secara keseluruhan nilai kekerasan rata-rata (Ra) dapat disimpulkan bahwa pelapisan pada plastik ABS tidak mengalami peningkatan kekerasan. Hal ini dikabitkan ketebalan pelapis yang sangat tipis sehingga apabila diuji menggunakan shore D durometer maka hasil yang akan didapatkan bukan dari kekerasan pelapis melainkan nilai kekerasan dari plastik ABS tersebut. Namun demikian pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Santhiarsa (2010) menyimpulkan bahwa peningkatan nilai kekerasan plastik ABS yang telah dilapisi nikel disebabkan oleh kenaikan temperatur dan lama waktu selama proses *electroless*. Pada penelitiannya nilai kekerasan terendah terjadi pada temperature 30°C dan waktu *electroless* selama 5

menit dengan nilai VHN = 14,08, sedangkan nilai kekerasan tertinggi terdapat pada proses *electroless* dengan temperatur 50°C, waktu *electroless* 15 menit dengan nilai VHN = 17,57.

Dengan demikian pada penelitian ini menyimpulkan bahwa suhu *electroless* memiliki korelasi dengan kekerasan permukaan plastik ABS yang telah dilapisi larutan nikel melalui metode *electroless*, namun nilai kekerasan dari pengaruh suhu *electroless* tidak terjadi peningkatan kekerasan.

#### **4.4 Pengujian Keausan**

Metode pengujian keausan dilakukan menggunakan metode Ogoshi dengan menggunakan alat pengujian keausan *Riken-Ogoshi's high speed Universal Wear testing machine* tipe OAT-U. Pengujian dilakukan dengan memberikan beban gesek dari cincin yang berputar (*revolving disc*) ke masing-masing spesimen. Pemberian beban gesekan ini akan mengambil sebagian material yang ada permukaan benda uji dan memberikan jejak. Jejak permukaan tersebut yang dijadikan sebagai penentu tingkat keausan lapisan. Pada proses pengujian beban tekan pengaus yang digunakan ialah 2,12 kg, dengan jarak tempuh proses pengausan 6,66 mm, lebar piringan pengaus 3 mm, jar-jari pengaus 15 dan dengan proses selama 30 detik.

Nilai keausan plastik ABS yang telah dilapisi nikel dengan variasi suhu *electroless* didapatkan dari nilai keausan spesifik. Keausan spesifik ( $W_s$ ) dihitung berdasarkan lebar keausan terdapat benda uji akibat gesekan piringan pengaus. Hasil pengujian keausan berupa goresan atau strip pada permukaan spesimen dan dilihat menggunakan *microscope optik*. Untuk pembesaran 100x strip yang diambil ialah 38 sedangkan untuk pembesaran 50x maka strip yang diambil yaitu 19. Berikut nilai keausan spesifik didapatkan dengan menggunakan persamaan 4.1 sebagai berikut.

$$W_s = \frac{B \cdot B_o^3}{8 \cdot r \cdot P_o \cdot L_o} \dots\dots\dots (4.1)$$

Dimana : B = lebar disk (mm)

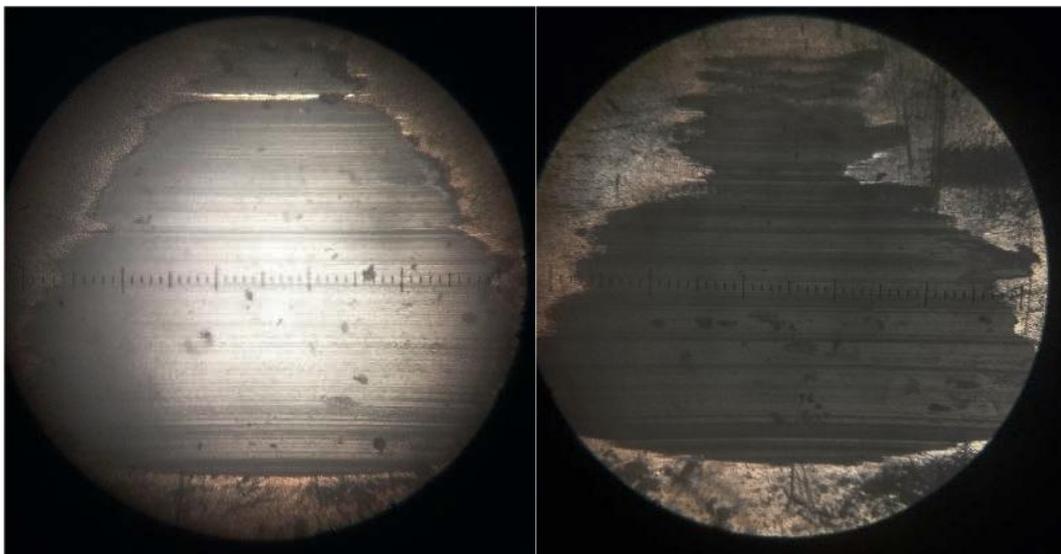
Bo = lebar keausan pada benda uji (mm)

r = jari-jari (mm)

Po = beban tekan (kg)

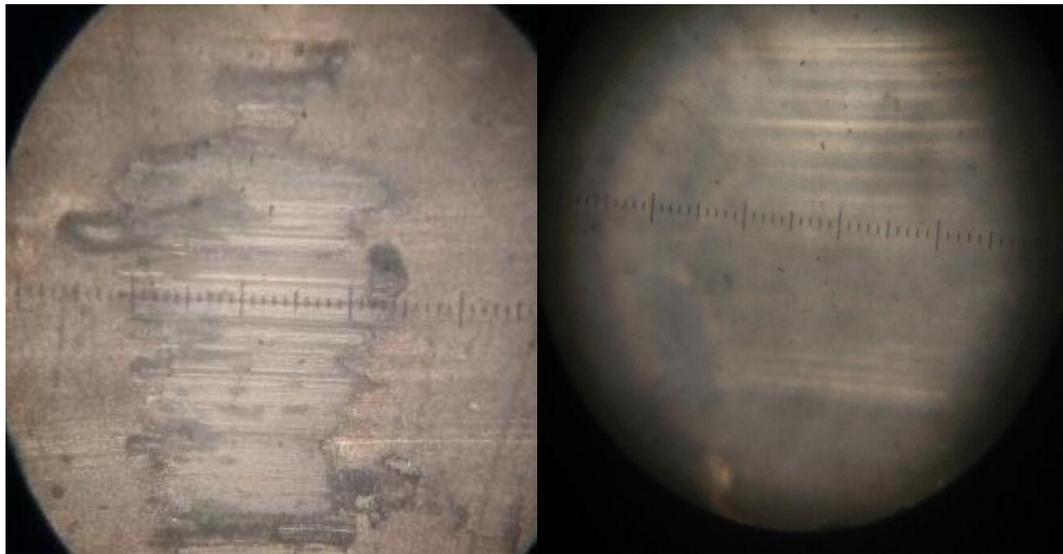
Lo = jarak tempuh dari proses pengausan (mm)

Berikut foto hasil uji keausan pada plastik ABS setelah proses elektroless dengan variasi suhu elektroless masing-masing 40°C, 50°C, 60°C, 70°C.



(a)

(b)



(c)

(d)

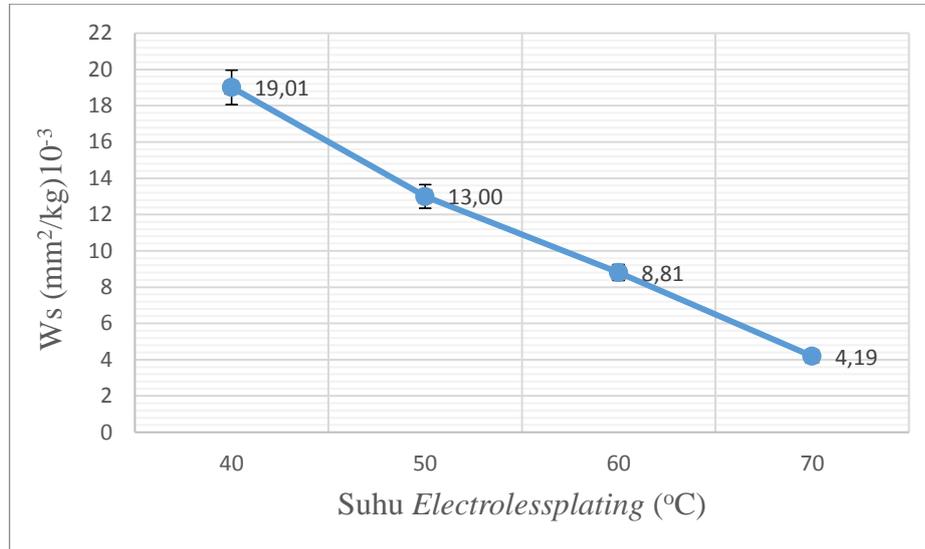
Gambar 4.12 Foto Hasil Uji Keausan pada spesimen dengan variasi suhu elektroless (a) 40°C (b) 50°C (c) 60°C (d) 70°C

Tabel 4.5 menunjukkan data hasil pengujian keausan plastik abs yang telah dilapisi nikel dengan variasi suhu *electroless* nikel *plating*.

Tabel 4.5 Hasil Uji Keausan Permukaan

Temperatur <i>Electroless</i>	Strip	b (mm)	B (mm)	r (mm)	P <sub>o</sub> (mm)	l <sub>o</sub> (mm)	Ws (mm <sup>2</sup> /kg) x 10 <sup>-3</sup>
40°C	48	1,193	3	15	2,12	6,66	19,01106668
	46						
	42						
50°C	25	0,816	3	15	2,12	6,66	13,00021471
	33						
	35						
60°C	23	0,553	3	15	2,12	6,66	8,806597064
	28						
	12						
70°C	13	0,263	3	15	2,12	6,66	4,193617649
	10						
	7						

Data dari Tabel 4.5 dapat digambarkan dalam bentuk grafik hubungan suhu *electroless* nikel dengan keausan (Gambar 4.12) dimana menunjukkan nilai keausan spesifik dari seluruh variasi spesimen.



Gambar 4.13 Grafik Hubungan antara nilai keausan spesifik dengan suhu *electrolessplating nickel*

Berdasarkan Tabel 4.3 nilai keausan spesifik tertinggi terjadi pada spesimen dengan variasi suhu *electroless* 40°C dengan nilai keausan spesifik (Ws) sebesar 19,011 (mm<sup>2</sup>/kg) x 10<sup>-3</sup>, sedangkan nilai keausan spesifik terendah terjadi pada spesimen dengan suhu 70°C sebesar 4,194 (mm<sup>2</sup>/kg) x 10<sup>-3</sup>. Dilihat dari grafik nilai keausan pada Gambar 4.8 menunjukkan bahwa nilai keausan spesifik berbanding terbalik dengan meningkatnya suhu *electrolessplating*. Pada hasil pengujian keausan menunjukkan bahwa semakin tinggi temperatur *electroless* maka menghasilkan ketahanan aus yang lebih baik. Ketahanan aus terbaik ditunjukkan oleh spesimen dengan nilai keausan spesifik terendah.

Pada penelitian ini ketahanan aus memiliki korelasi terhadap kekasaran, dimana semakin tinggi temperatur *electrolessplating* maka nilai ketahanan aus dan nilai kekasaran semakin tinggi atau semakin baik. Hal ini disebabkan semakin kasar permukaan maka gaya koefisien gesek menjadi semakin besar, dengan demikian membuat nilai keausan spesifik menjadi kecil.