

BAB III

METODE PENELITIAN

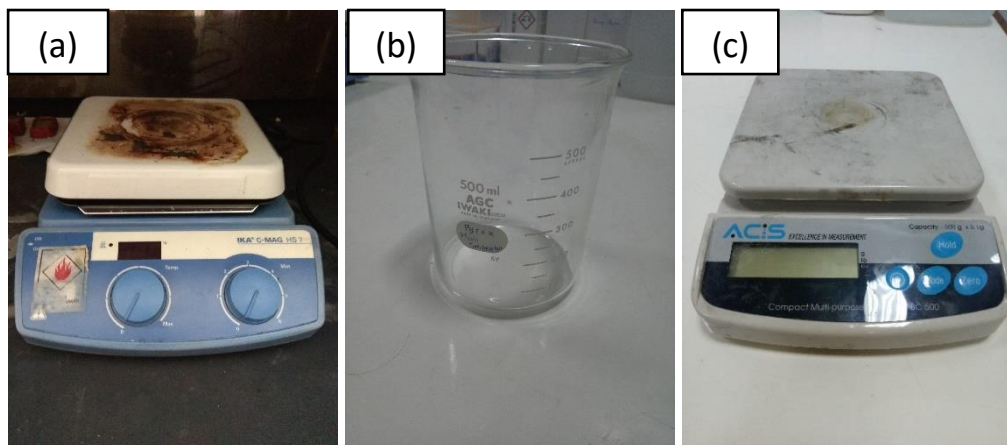
3.1 Alat dan Bahan Penelitian

3.1.1 Alat penelitian

Pembuatan lapisan hidrofobik pada aluminium menggunakan beberapa alat untuk menunjang keberhasilan, diantara sebagai berikut :

- a) Magnetic Stirrer yang berfungsi sebagai pemanas larutan.
- b) Glass Breaker yang berfungsi sebagai wadah larutan dimana nantinya akan dipanaskan oleh magnetic stirrer.
- c) Timbangan yang berfungsi sebagai mengatur jumlah asam stearat yang digunakan.

Berikut Gambar 3.1 adalah gambar dari alat penunjang pembuatan lapisan hidrofobik pada permukaan plat aluminium.

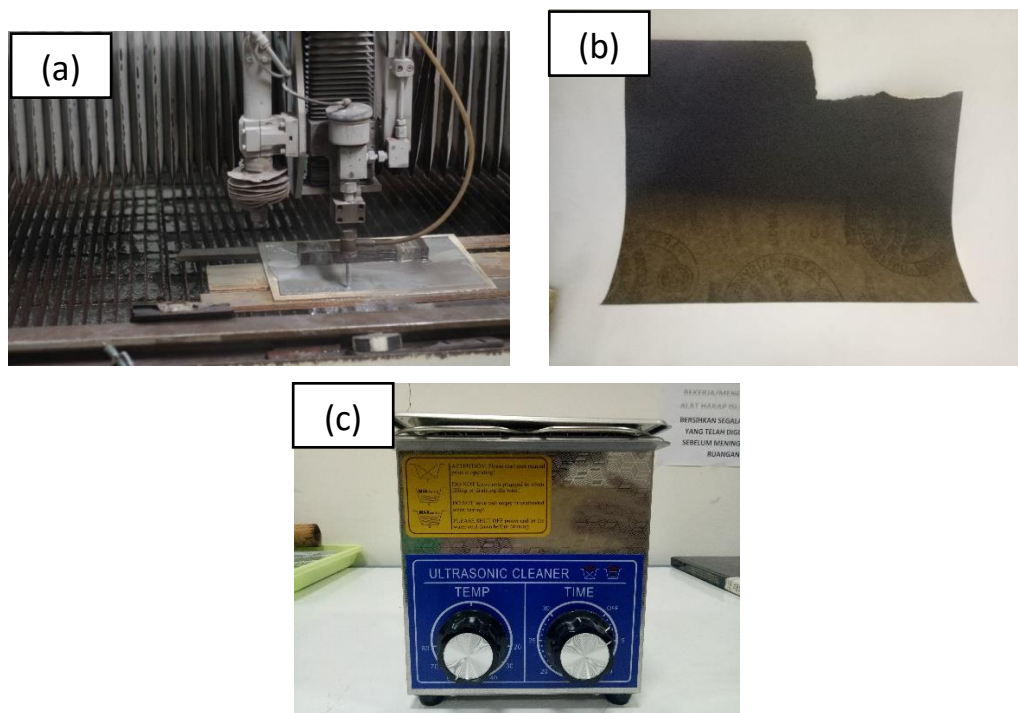


Gambar 3.1 Alat yang digunakan untuk pembuatan lapisan hidrofobik
(a) Magnetic Stirrer, (b) Glass Breaker, (c) Timbangan

Alat yang digunakan untuk pemotongan aluminium dan penganplasan aluminium sebagai berikut :

- a) Water Jet digunakan untuk memotong pelat aluminium menjadi lingkaran berdiameter 14 mm.
- b) Amplas 400, 800, 1500 yang berfungsi sebagai pemberi kekasaran pada permukaan aluminium sebelum diberi perlakuan hidrofobik.
- c) Ultrasonic cleaner berfungsi sebagai alat pembersih setelah aluminium di amplas.

Berikut Gambar 3.2 adalah gambar dari pemotongan plat aluminium, pemolesan dan alat untuk membersihkan plat aluminium.

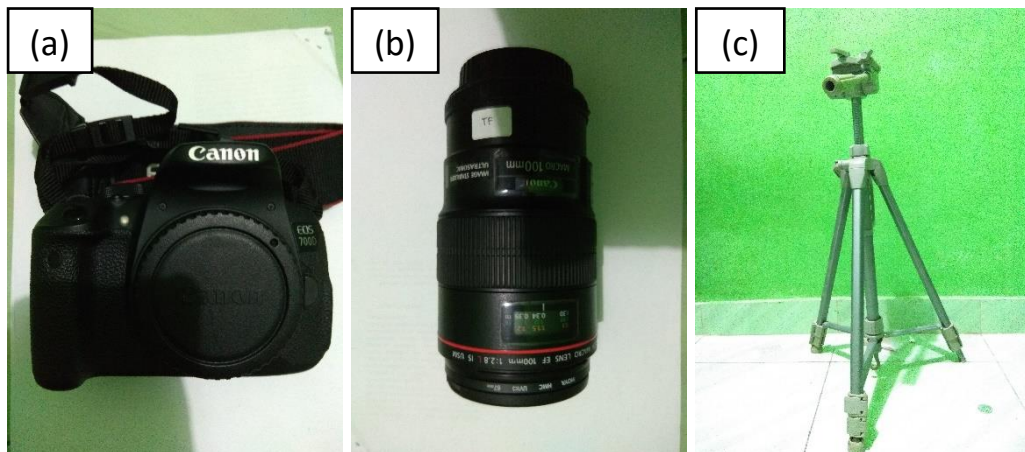


Gambar 3.2 Alat pemotongan pelat aluminium dan pemolesan (a) Water Jet (b) Amplas (c) Ultrasonic cleaner

Peralatan yang digunakan untuk melihat wettability pada permukaan alumunium yang sudah diberi perlakuan hidrofobik.

- a) Kamera canon DSLR seri 700D berfungsi sebagai pengambilan gambar tetesan air pada permukaan alumunium hidrofobik.
- b) Lensa kamera canon makro dengan ukuran makro 100mm berfungsi sebagai pemfokus pada saat pengambilan gambar tetesan air.
- c) Tripod kamera DSLR sebagai penyangga kamera DSLR agar pada saat pengambilan gambar bisa stabil.

Gambar 3.3 adalah gambar dari kamera dan lensa yang digunakan untuk pengambilan sudut kontak air serta tripod untuk menunjang kebagusan gambar saat pengambilan.



Gambar 3.3 (a) Kamera canon DSLR seri 700D (b) Lensa kamera canon makro 100mm (c) Tripod kamera DSLR

3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan untuk pembuatan lapisan hidrofobik adalah :

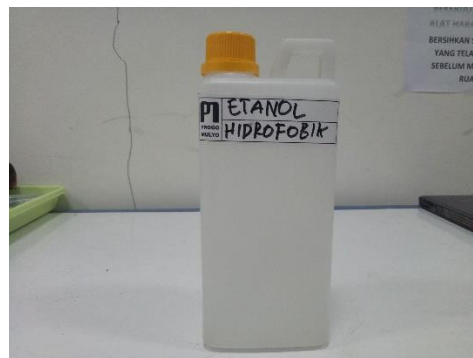
- a) Alumunium dipotong menjadi berbentuk lingkaran yang berdiameter 14 mm menggunakan alat yang bernama Water Jet. Setelah dipotong, alumunium di poles menggunakan amplas dari kasar ke halus

menggunakan amplas 400, 800, 1500. Gambar 3.4 adalah gambar dari alumunium yang telah dipotong menjadi berdiameter 14 mm.



Gambar 3.4 Alumunium yang sudah dipotong menjadi berdiamter 14 mm

- b) Larutan etanol sebagai campuran dengan aquades yang nantinya untuk perendaman alumunium pada saat pembuatan lapisan hidrofobik. Berikut Gambar 3.5 adalah gambar dari larutan etanol.



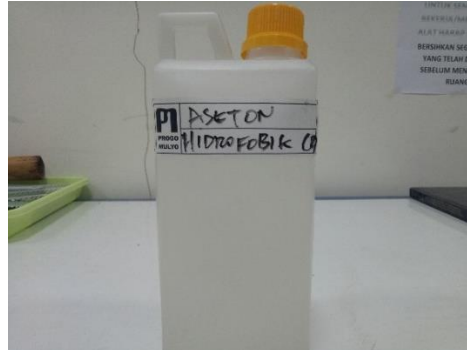
Gambar 3.5 Larutan etanol

- c) Asam Stearat yang berfungsi sebagai larutan pencampur pada permukaan alumunium saat direndam dengan temperatur suhu 60°C. Berikut Gambar 3.6 adalah gambar dari asam stearat.



Gambar 3.6 Asam stearat

- d) Larutan aseton sebagai larutan pembersih pelat alumunium yang telah di amplas. Alumunium yang sudah di amplas selanjutnya dibersihkan menggunakan alat ultrasonic cleaner dengan larutan aseton. Gambar 3.7 adalah gambar dari larutan aseton.



Gambar 3.7 Larutan aseton

3.2 Tahap Penelitian

3.2.1 Persiapan Alat dan Perlakuan Permukaan Alumunium

Sebelum melakukan pengujian alat-alat yang perlu disiapkan terlebih dahulu adalah gelas breaker, magnetic stirrer, thermometer, amplas dan alumunium yang telah dipotong menjadi lingkaran berdiameter 14 mm.

- a) Pertama persiapkan alumunium yang telah dipotong menggunakan water jet menjadi lingkaran berdiameter 14 mm, kemudian spesimen diamplas dari

kekasaran #400, #800, #1500. Gambar 3.8 adalah proses pengamplasan pada permukaan alumunium yang telah dipotong menjadi berdiameter 14 mm.



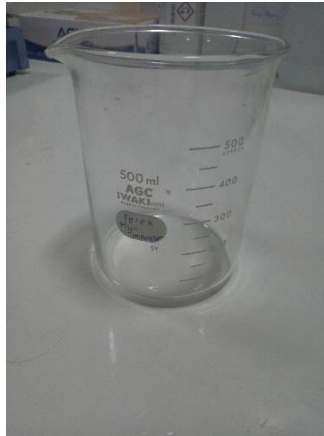
Gambar 3.8 Alumunium yang diampas dari kekasaran 400, 800, 1500

- b) Magnetic stirrer yang nantinya unduk proses pencampuran dan perendaman bahan uji. Berikut Gambar 3.9 adalah gambar dari magnetic stirrer alat untuk mengontrol suhu agar konstan 60 °C.



Gambar 3.9 Magnetic Stirrer

- c) Gelas breaker berfungsi sebagai wadah penampung larutan yang akan dipanaskan dan dicampur. Gambar 3.10 adalah gambar gelas breaker yang digunakan untuk wadah pencampuran larutan dan perendaman spesimen.



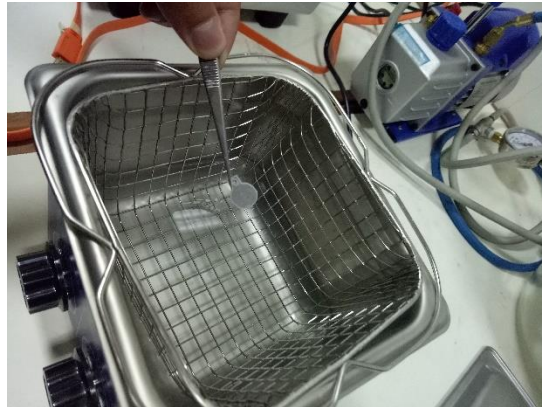
Gambar 3.10 Gelas Breaker

- d) Setelah alumunium diampelas lalu dibersihkan menggunakan ultrasonic cleaner menggunakan larutan aseton kurang lebih selama 5 menit. Setelah itu dibersihkan kembali menggunakan air deionisasi kurang lebih 5 menit. Gambar 3.11 adalah proses pembersihan plat alumunium menggunakan ultrasonic cleaner.



Gambar 3.11 Pembersihan alumunium menggunakan ultrasonic cleaner

- e) Pengangkatan spesimen yang telah dibersihkan menggunakan ultrasonic cleaner. Usahakan pengambilan spesimen menggunakan pinset agar kondisi spesimen tetap bersih dan belum tersentuh tangan. Gambar 3.12 adalah proses pengangkatan spesimen setelah dibersihkan menggunakan ultrasonic cleaner.



Gambar 3.12 Pengangkatan alumunium yang telah dibersihkan

3.2.2 Proses Pembuatan Permukaan Alumunium Hidrofobik

Setelah melalui proses perlakuan permukaan alumunium dengan cara pengamplasan pada permukaan alumunium dan dibersihkan menggunakan larutan aseton yang direndam pada alat ultrasonic cleaner. Langkah selanjutnya alumunium direbus dengan air deionisasi bertemperatur 100 °C selama 5 menit. Setelah itu campur asam stearat 2,84 gr dengan campuran air deionisasi 250 ml dan etanol 250 ml. Setelah larutan tercampur dengan sempurna yang ditandai larutan telah berubah warna menjadi abu-abu dan tidak ada lagi butiran-butiran asam stearat, masukan pelat alumunium kedalam campuran asam stearat dengan posisi digantung dan rebus pelat alumunium selama variasi waktu yang telah ditetapkan yaitu 20, 25, 30, 35 jam dengan suhu konstan 60 °C. Pada saat perebusan larutan asam stearat-etanol-H₂O harus diaduk secara terus menerus menggunakan stirrer agar kandungan dari larutan kimia menempel merata pada pelat alumunium. Berikut ini adalah perhitungan konsentrasi dari larutan kimia yang digunakan :

Diketahui :

Massa asam stearat : 2,84 gr

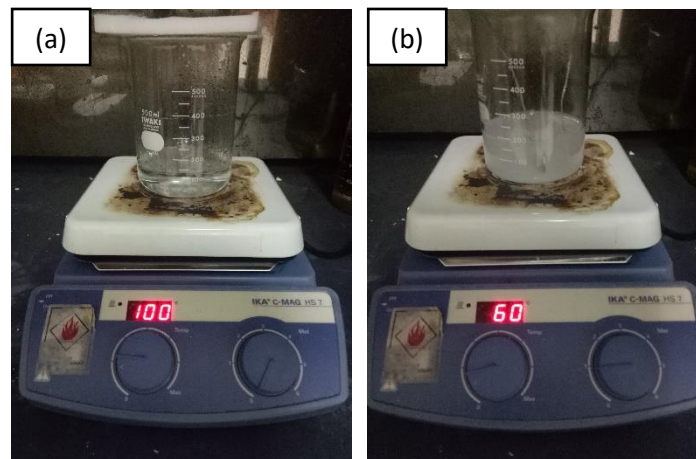
Massa alkohol : 250 ml → 188 gr

Massa deionisasi : 250 ml → 251 gr

Jumlah massa keseluruhan : 2,84 gr + 188 gr + 251 gr = 441,84 gr

- Konsentrasi asam stearat : $\frac{2,84 \text{ gr}}{441,84 \text{ gr}} \times 100\% = 0,65 \%$
- Konsentrasi alkohol : $\frac{188 \text{ gr}}{441,84 \text{ gr}} \times 100\% = 42,55 \%$
- Konsentrasi deionisasi : $\frac{251 \text{ gr}}{441,84 \text{ gr}} \times 100\% = 56,80 \%$

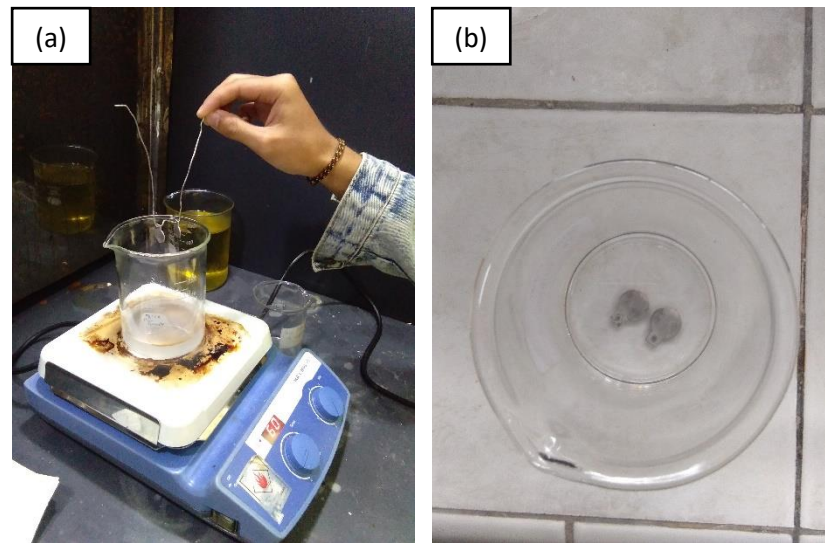
Berikut ini Gambar 3.13 adalah proses perebusan spesimen pada air deionisasi bertemperatur 100 °C dan perendaman spesimen pada larutan asam stearat dengan temperatur konstan 60 °C.



Gambar 3.13 Proses perendaman aluminium (a) Perendaman menggunakan air deionisasi yang bertemperatur 100 °C (b) Perendaman menggunakan larutan kimia yang bertemperatur 60 °C.

3.2.3 Proses Percobaan Permukaan Aluminium Superhidrofobik

- Setelah proses perendaman selesai, spesimen diangkat dari gelas breaker dan dibersihkan dengan cara merendam spesimen kedalam etanol selama 1 menit dan air deionisasi selama 1 menit. Agar kotoran yang menempel pada spesimen terlepas. Berikut Gambar 3.14 adalah proses pengangkatan spesimen setelah direndam dan proses pembersihan.



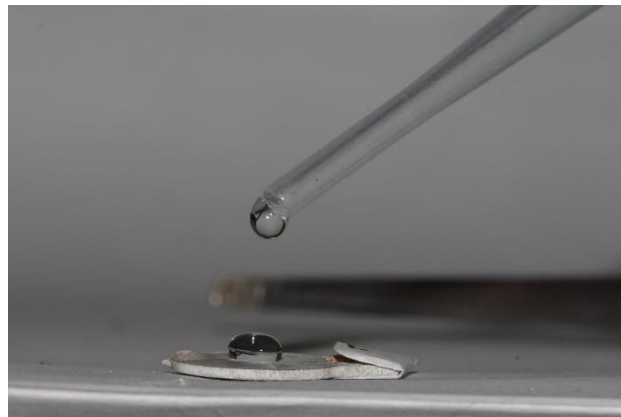
Gambar 3.14 (a) Proses pengangkatan spesimen (b) Proses pembersihan menggunakan air etanol dan air deionisasi

- b) Setelah pembersihan spesimen selesai. Angkat spesimen tersebut dari gelas breaker menggunakan pinset dan keringkan pada suhu ruangan selama kurang lebih 3 jam. Apabila permukaan spesimen sudah terlihat terlapisi kadungan larutan kimia asam stearat-etanol- H_2O dengan ditandainya permukaan pelat alumunium menjadi semakin putih dan terdapat kerak-kerak di permukaan alumunium, maka hal tersebut menandakan bahwa pelat alumunium telah terlapisi. Gambar 3.15 adalah proses pengeringan spesimen pada temperatur ruang.

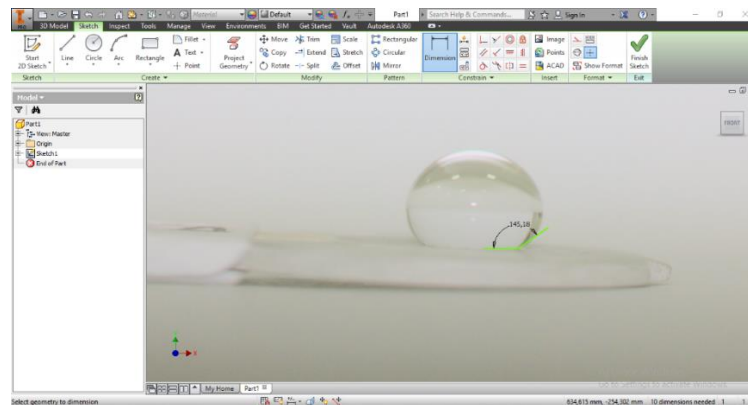


Gambar 3.15 Proses pengeringan pada suhu ruang

- c) Proses percobaan permukaan aluminium hidrofobik dengan cara meneteskan air pada permukaan aluminium. Penetesan air menggunakan alat bantu yaitu pipet. Untuk mencari nilai sudut kontak air yang dihasilkan maka digunakanlah kamera DSLR dengan lensa makro 100mm agar mendapatkan gambar tolakan air yang jelas. Sehingga pada saat pengukuran besar sudut kontaknya menggunakan aplikasi inventor jadi lebih mudah dan lebih presisi. Gambar 3.16 adalah proses penetesan air pada permukaan aluminium yang telah memiliki sifat hidrofobik untuk di ambil sudut kontak dan Gambar 3.17 adalah proses pengukuran nilai sudut kontak air yang dihasilkan dari pelat aluminium hidrofobik.

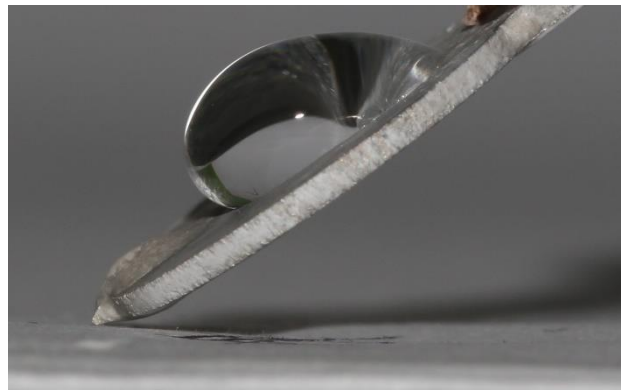


Gambar 3.16 Proses penetesan air pada permukaan aluminium

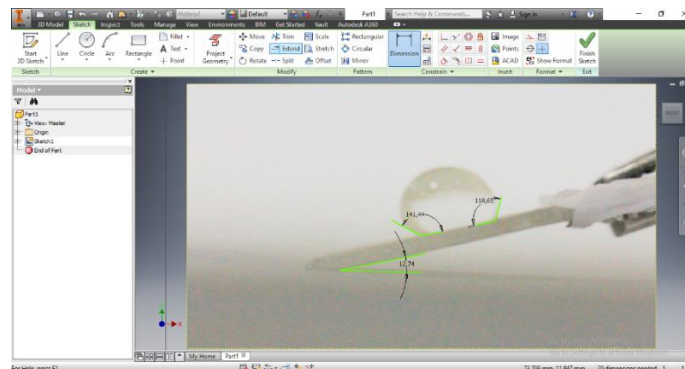


Gambar 3.17 Pengukuran nilai sudut kontak air menggunakan aplikasi Inventor

- d) Proses pengamatan sudut geser air pada permukaan alumunium hidrofobik. Agar dapat melihat nilai sudut geser dari setiap spesimen maka dilakukanlah pengujian sudut geser dengan cara mengambil vidio pada saat spesimen dimiringkan hingga air mulai meluncur ke bawah. Untuk mendapatkan gambar tolakan air yang meluncur pada pertama kalinya maka pada saat pemutaran videonya menggunakan aplikasi slowmotion. Setelah didapatkan gambar tolakan air meluncur kebawah maka diukurlah besar sudut kemiringan dari setiap spesimen menggunakan aplikasi inventor seperti pada saat pengukuran sudut kontak air. Berikut Gambar 3.18 adalah proses pengamatan sudut geser pada saat tetesan air dapat menggelinding dan Gambar 3.17 adalah proses pengukuran nilai sudut geser menggunakan aplikasi inventor.



Gambar 3.18 Proses pengamatan sudut geser



Gambar 3.19 Pengukuran nilai sudut geser pada pelat alumunium hidrofobik menggunakan aplikasi inventor

- e) Proses pengujian kekasaran pada permukaan hidrofobik alumunium. Pengukuran kekasaran menggunakan alat *Surface Roughness Tester* yang dimana ujung dari alat ini yang berbentuk seperti jarum ditempelkan pada permukaan pelat alumunium yang telah terlapsi hidrofobik. Setelah tertempel, cukup menekan tombol start maka jarum dari alat tersebut akan mendeteksi tingkat kekasaran dari pelat alumunium hidrofobik. Sebaiknya sebelum menggunakan alat ini dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan papan kalibrasi agar nilai kekasaran yang didapatkan lebih valid. Gambar 3.20 adalah proses pengukuran kekasaran pada setiap spesimen yang telah mendapatkan heat treatment.



Gambar 3.20 Pengujian kekasaran

- f) Proses pengukuran kekerasan menggunakan *Vickers* untuk mengetahui pengaruh larutan kimia terhadap struktur alumunium. Bola indikator yang berbentuk prisma akan menekan bagian permukaan pelat alumunium hidrofobik. Setelah penekanan selesai maka hasil tekan diamati menggunakan mikroskop yang terdapat pada alat vickers. Hasil tekan yang berbentuk seperti belah ketupat diukur menggunakan mikroskop. Berikut Gambar 3.21 adalah proses pengujian kekerasan menggunakan *Vickers*.



Gambar 3.21 Pengujian Kekerasan

- g) Pengamatan struktur morfologi menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscopy*). Tujuan dari pengamatan morfologi menggunakan alat SEM adalah untuk mengetahui perbedaan struktur permukaan yang memiliki tingkat hidrofobik yang rendah dan lebih tinggi. Pengamatan SEM dilakukan di laboratorium LIPI Gunung Kidul yang menggunakan alat SEM Hitachi Seri SU-350. Berikut Gambar 3.22 adalah proses pada saat pengujian SEM di Balai Penelitian LIPI Gunung Kidul.



Gambar 3.22 Proses pengamatan struktur morfologi menggunakan SEM

3.3 Diagram Alir

