

LAMPIRAN A
CONTOH PERHITUNGAN

LAMPIRAN A. Contoh Perhitungan

1. Perhitungan Besaran Kekasaran pada Temperatur Tinggi ΔR_a

- Ukuran Butir 1,5 μm

$$\Delta R_a/t = F_{\text{MPT}} \cdot D_g$$

$$\Delta R_a/t = 0,87 \times 1,5$$

$$= 1,35 \mu\text{m}$$

- Ukuran Butir 3 μm

$$\Delta R_a/t = F_{\text{MPT}} \cdot D_g$$

$$\Delta R_a/t = 0,24 \times 3$$

$$= 0,72 \mu\text{m}$$

2. Perhitungan Besaran Kekasaran pada Temperatur Ruang ΔR_a

- Ukuran Butir 1,5 μm

$$\Delta R_a = C \times D_g \times \varepsilon$$

$$\Delta R_a = 1 \times 1,5 \times 1$$

$$= 1,5 \mu\text{m}$$

- Ukuran Butir 3 μm

$$\Delta R_a = C \times D_g \times \varepsilon$$

$$\Delta R_a = 1 \times 3 \times 1,16$$

$$= 3,48 \mu\text{m}$$

3. Mencari *Engineering Strain* (ε)

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L}$$

$$\varepsilon = \frac{25}{25} = 1 \text{ mm}$$

$$\varepsilon = \frac{26}{25} = 1,04 \text{ mm}$$

$$\varepsilon = \frac{27}{25} = 1,08 \text{ mm}$$

$$\varepsilon = \frac{28}{25} = 1,12 \text{ mm}$$

$$\varepsilon = \frac{29}{25} = 1,16 \text{ mm}$$

4. Mencari *Engineering Stress* (MPa)

- *Grain Size* 3 μm

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$\sigma = \frac{152}{0,4} = 380 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \frac{165,9}{0,4} = 414 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \frac{185,4}{0,4} = 462 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \frac{195,5}{0,4} = 487 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \frac{196,1}{0,4} = 490 \text{ MPa}$$

- *Grain Size* 1,5 μm

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$\sigma = \frac{162,5}{0,4} = 406 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \frac{195,2}{0,4} = 488 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \frac{203,3}{0,4} = 508 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \frac{226,3}{0,4} = 565 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \frac{228,7}{0,4} = 571 \text{ MPa}$$

5. Mencari *True Strain*

$$\epsilon_t = \frac{\ln}{L/L_0}$$

$$\epsilon_t = \frac{\ln}{26/25} = 3,25$$

$$\epsilon_t = \frac{\ln}{27/25} = 5,86$$

$$\epsilon_t = \frac{\ln}{28/25} = 8,09$$

$$\epsilon_t = \frac{\ln}{29/25} = 10,07$$

6. Mencari *True Stress* (MPa)

$$\sigma_t = \frac{F}{A}$$

$$\sigma_t = \frac{152}{0,4} = 380 \text{ MPa}$$

$$\sigma_t = \frac{165,9}{0,4} = 414,75 \text{ MPa}$$

$$\sigma_t = \frac{185,4}{0,4} = 463,5 \text{ MPa}$$

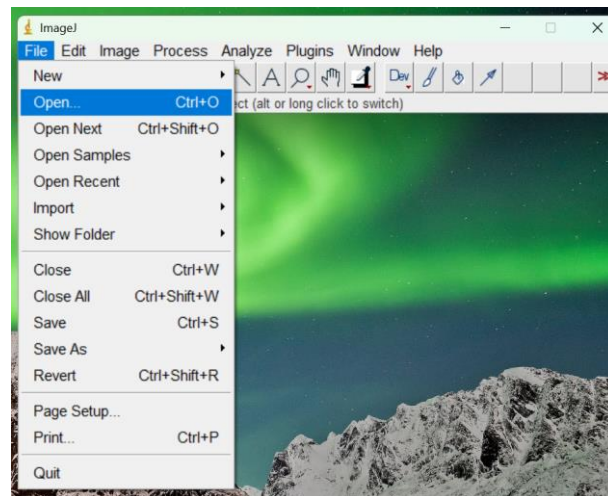
$$\sigma_t = \frac{195,5}{0,4} = 488,75 \text{ MPa}$$

$$\sigma_t = \frac{196,1}{0,4} = 490,25 \text{ MPa}$$

7. Perhitungan Fraksi Luas Permukaan

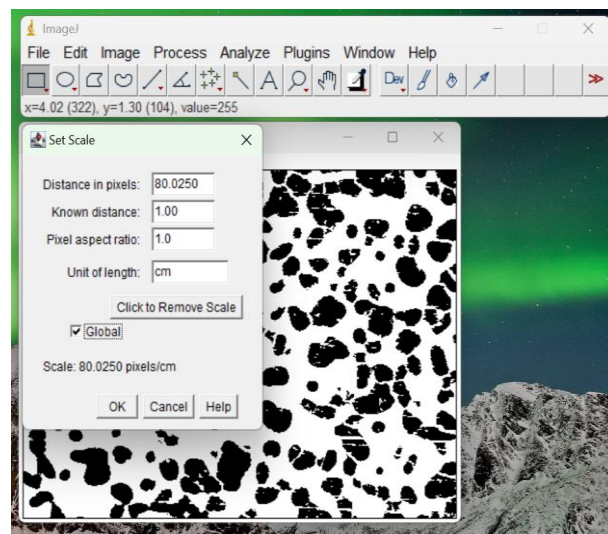
Analisis fraksi luas permukaan dilakukan menggunakan *software ImageJ* dengan memilih fitur *threshold*. Dimana pada fitur ini bisa membedakan daerah berwarna gelap dan daerah berwarah terang pada struktur mikro menjadi warna hitam dan putih (*dark*). Berikut ini contoh penentuan fraksi luas permukaan pada SUS 304 *Thin Foil*:

1. Pilih gambar struktur mikro yang akan dianalisis fraksinya dengan cara klik **File** kemudian **Open** atau bisa juga dengan **Ctrl + O**



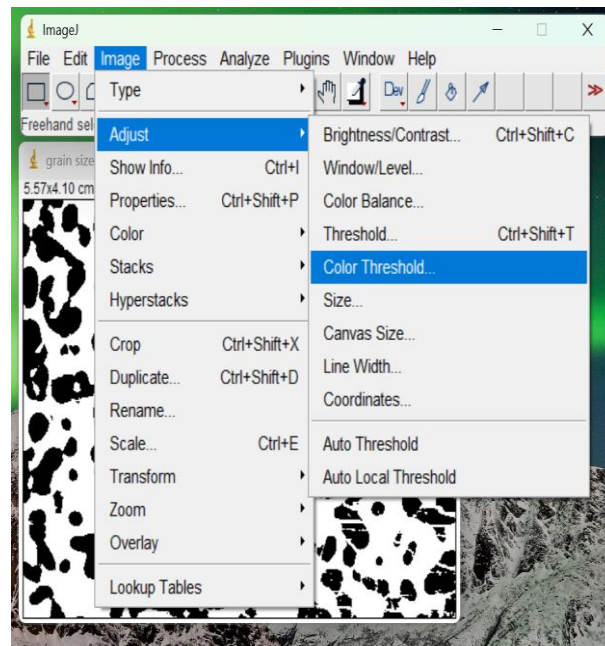
Gambar A.1 Memilih Objek Gambar

2. Kemudian kalibrasi gambar dengan cara membuat garis lurus pada skala atau bisa juga dengan klik **Analyze** lalu **Set Scale**



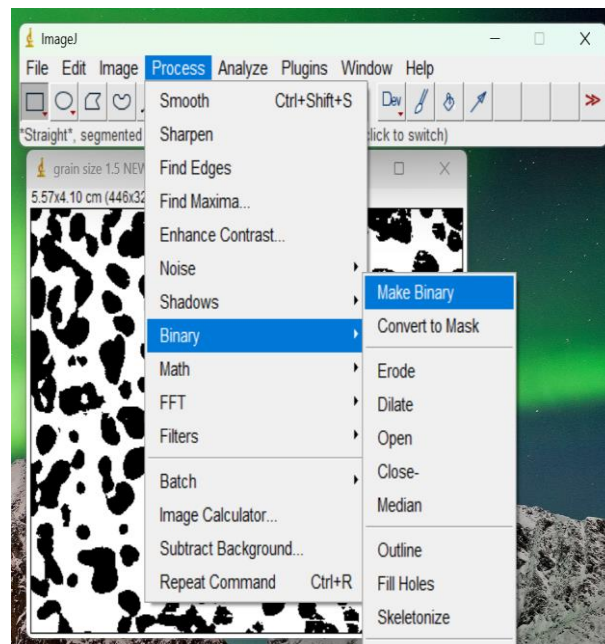
Gambar A.2 Kalibrasi Gambar

3. Selanjutnya masuk pada **Image** pilih menu **Adjust** dan pilih **Color Threshold**, lalu atur sesuai dengan kebutuhan masing masing



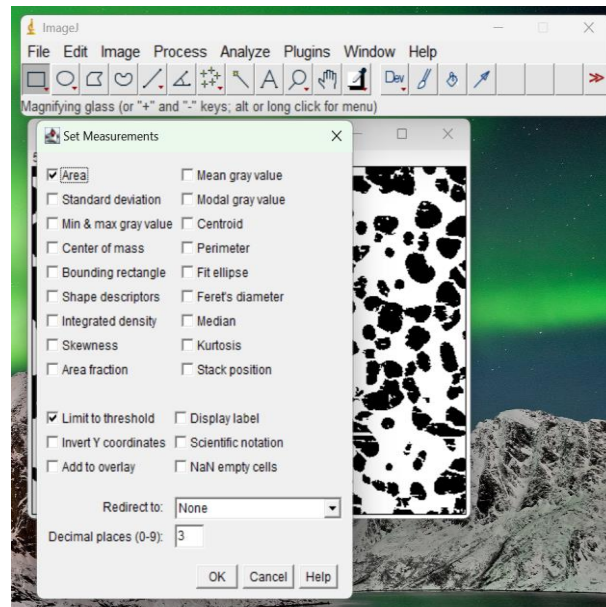
Gambar A.3 Menentukan Warna Ambang Batas

4. Setelah itu masuk pada **Process** pilih menu **Binary** dan pilih **Make Binary**, lalu atur parameter untuk mengukur luas daerah yang ditentukan sesuai kebutuhan



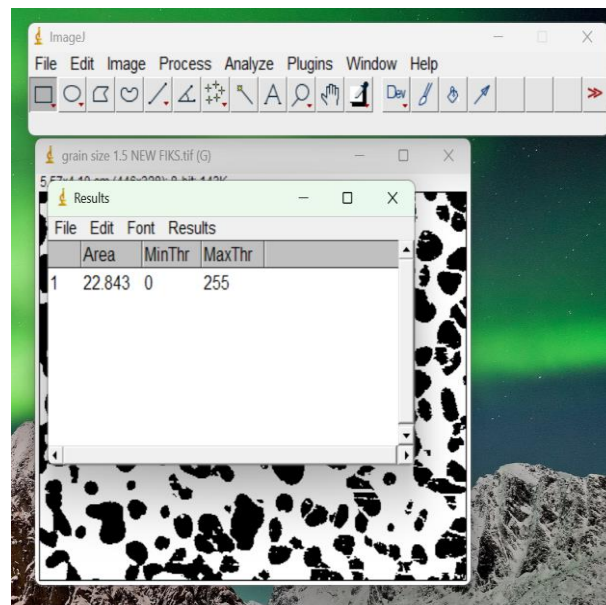
Gambar A.4 Menentukan Biner

5. Lalu Langkah selanjutnya masuk pada **Analyze** klik menu **Set Measurements**, kemudian ceklis bagian **Area** dan **Limit To Threshold** setelah selesai klik OK



Gambar A.5 Menentukan *Limit To Threshold*

6. Selanjutnya Langkah terakhir masuk pada **Analyze** klik menu **Measure** dan hasilnya akan muncul secara otomatis



Gambar A.6 Penentuan Fraksi Luas Area

LAMPIRAN B
GAMBAR ALAT DAN BAHAN

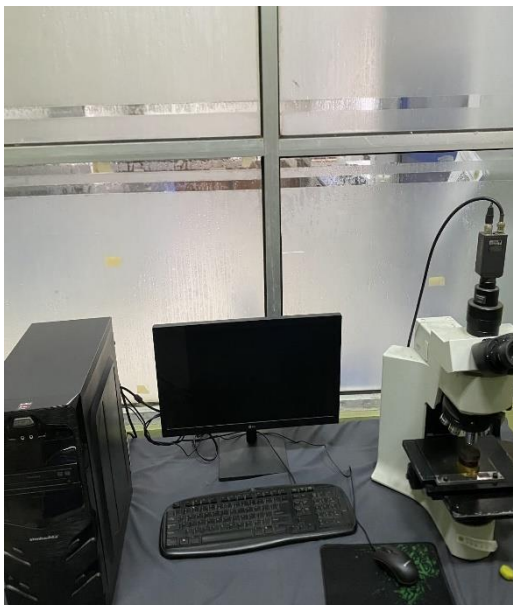
LAMPIRAN B. Gambar Alat



Gambar B.1 Mesin *Grinding* dan *Polishing*



Gambar B.2 Cawan



Gambar B.3 Mikroskop Optik



Gambar B.4 *Muffle Furnace*



Gambar B.5 Sarung Tangan



Gambar B.6 Tang Penjepit



Gambar B.7 Mesin Uji Tarik

LAMPIRAN B. Gambar Bahan



Gambar B.8 Pasta Alumina



Gambar B.9 Aquades



Gambar B.8 Air Es



Gambar B.9 Sampel Percobaan



Gambar B.10 Ampelas



Gambar B.11 Kain *Polishing*



Gambar B.12 Larutan Asam
Hidroflourik



Gambar B.13 Larutan Asam Nitrat

LAMPIRAN C
DATA PENDUKUNG

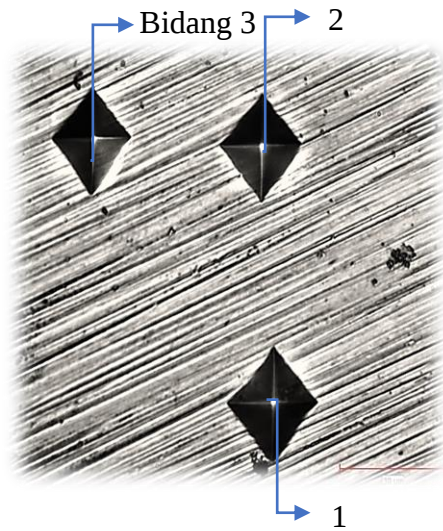
LAMPIRAN C. Data Pendukung

Tabel C.1 Hasil Pengujian Kekerasan Vickers SUS 304 *Thin Foil* 1,5 μm

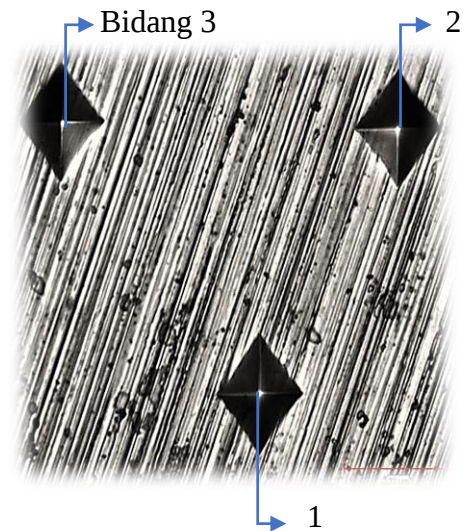
Bidang	Horizontal Diagonal (μm)	Vertical Diagonal (μm)	Hardness Vickerss (HV)
1	25,30	25,00	292,41
2	23,40	23,20	341,57
3	22,40	23,10	358,76

Tabel C.2 Hasil Pengujian Kekerasan Vickers SUS 304 *Thin Foil* 3 μm

Bidang	Horizontal Diagonal (μm)	Vertical Diagonal (μm)	Hardness Vickerss (HV)
1	24,10	25,70	299,08
2	24,10	25,30	303,65
3	23,90	25,40	304,81



Gambar C.1 Hasil Pengujian¹
Kekerasan pada SUS 304 *Thin Foil*
1,5 μm (Perbesaran 50x)



Gambar C.2 Hasil Pengujian
Kekerasan pada SUS 304 *Thin Foil* 3
 μm (Perbesaran 50x)