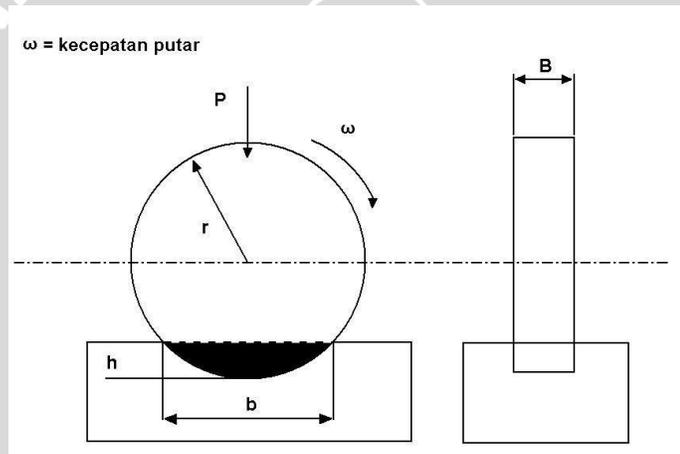


## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini dilakukan perlakuan *hard anodizing* pada *aluminium 6061* dengan memvariasikan kuat arus yang diberikan. Variasi kuat arus yang digunakan adalah 0,5 ; 1 ; 1,5 ; 2 Ampere. Kemudian dilakukan pengujian kekerasan dan keausan untuk mengetahui nilai kekerasan dan keausan material *aluminium 6061* hasil *hard anodizing*. Berikut ini adalah tabel nilai kekerasan dan keausan, beserta contoh perhitungan nilai keausan yang diperoleh setelah pengujian.

### 4.1 Contoh Perhitungan



- Rumus perhitungan nilai keausan ( $W_s$ )

$$W_s = \frac{B \cdot b^2}{8 \cdot r \cdot P_0 \cdot l_0}$$

Keterangan :

B	: Tebal <i>Revolving disc</i> (mm)	= 3,17 mm
$b^2$	: Lebar Celah Material yang Terabrasi (mm)	= 1,41 mm
r	: Jari-jari Disc (mm)	= 13,475 mm
$P_0$	: Beban Tekan (kg)	= 2,12 kg
$l_0$	: Jarak Tempuh Proses Pengausan	= 1,25 m

- Perhitungan nilai keausan ( $W_s$ )

$$W_s = \frac{B \cdot b^2}{8 \cdot r \cdot P_0 \cdot l_0}$$

$$W_s = \frac{3,17 \cdot 1,41^2}{8 \cdot 13,475 \cdot 2,12 \cdot 1,25} = 2,2061 \times 10^{-5} \text{ mm}^2/\text{kg}$$

## 4.2 Tabel Nilai Kekerasan dan Laju Keausan

Tabel 4.1 menunjukkan nilai kekerasan *aluminium 6061* hasil *hard anodizing* untuk variasi kuat arus yang digunakan.

Tabel 4.1 Tabel nilai kekerasan material *aluminium 6061* hasil *hard anodizing*.

25 Volt	Molaritas	Kuat Arus			
		0.5	1	1.5	2
	2	104.15	112.95	116.95	122.7
	3	102.6	104.45	106.9	109.7

Sedangkan tabel 4.2 dapat dilihat lebar jejak keausan *aluminium 6061* hasil *hard anodizing* adalah sebagai berikut.

Tabel 4.2 Tabel lebar jejak uji keausan *aluminium 6061* hasil *hard anodizing*

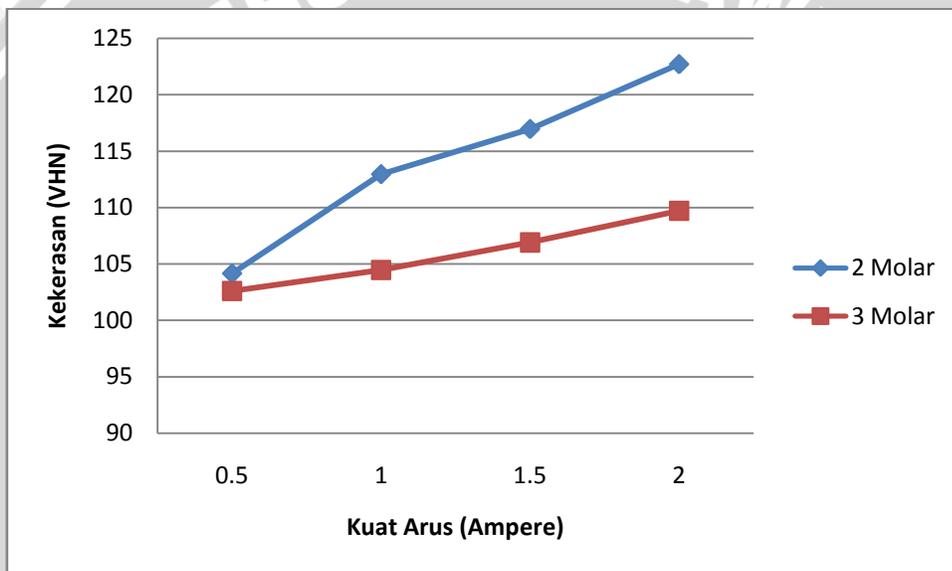
25 Volt	Molaritas	Arus			
		0.5	1	1.5	2
	2	1.41	1.305	1.294	1.252
	3	2.073	1.831	1.726	1.631

Sementara nilai laju keausan yang diperoleh dari pengolahan data tabel 4.2 ditunjukkan pada tabel 4.3 sebagai berikut.

Tabel 4.3 Tabel nilai keausan material *aluminium 6061* hasil *hard anodizing*.

25 Volt	Molaritas	Kuat Arus			
		0.5	1	1.5	2
	2	$2.20614 \times 10^{-5}$	$1.8898 \times 10^{-5}$	$1.85807 \times 10^{-5}$	$1.73942 \times 10^{-5}$
	3	$4.76863 \times 10^{-5}$	$3.72024 \times 10^{-5}$	$3.3058 \times 10^{-5}$	$2.95191 \times 10^{-5}$

### 4.3 Analisa Grafik Kekerasan dan Laju Keausan



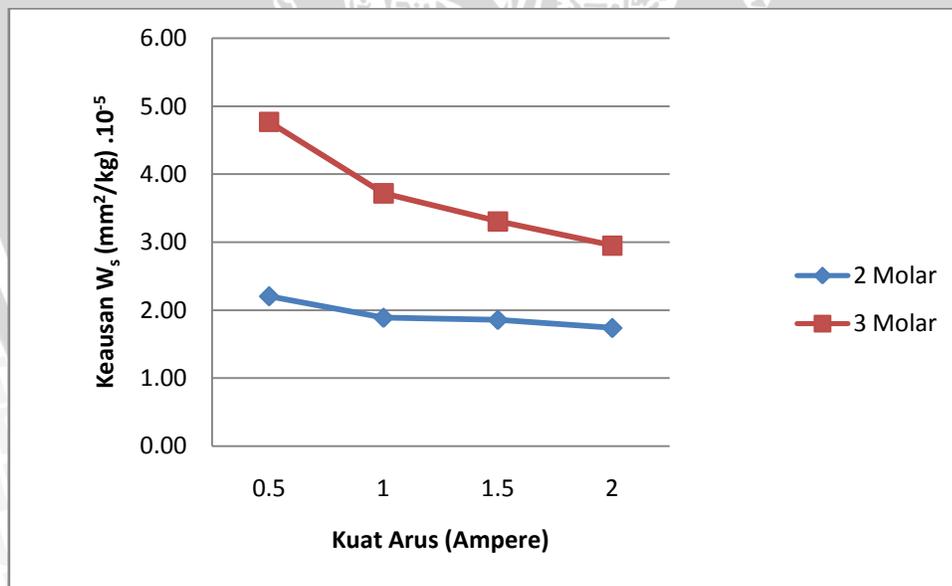
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Kuat Arus Dengan Kekerasan

Grafik hubungan kuat arus dengan kekerasan pada gambar 4.1 menyatakan bahwa nilai kekerasan *aluminium 6061* akan semakin meningkat setelah melalui proses *hard anodizing* seiring dengan semakin besarnya kuat arus yang diberikan. Kekerasan paling rendah adalah sebesar 102,6 VHN pada saat kuat arus 0,5 A dan molaritas 3 Mol, sedangkan paling tinggi adalah sebesar 122,7 VHN pada saat kuat arus 2 A dan molaritas 2 Mol.

Penggunaan kuat arus yang semakin besar akan mengakibatkan kekerasan akan semakin meningkat. Hal ini terjadi karena semakin besar kuat arus yang diberikan maka energi yang diterima oleh ion-ion dalam larutan elektrolit akan semakin besar, sehingga

mengakibatkan pergerakan atom-atom *titanium* semakin leluasa berpindah ke permukaan *aluminium 6061*. Akibatnya, jumlah unsur lapisan oksida *titanium* yang menempel pada permukaan *aluminium 6061* akan semakin banyak dan akan meningkatkan kekerasan *aluminium 6061* hasil *hard anodizing*.

Selain itu gambar 4.1 menunjukkan bahwa semakin rendah molaritas, maka nilai kekerasan *aluminium 6061* akan semakin tinggi. Contoh pada pemakaian arus yang sama, yaitu sebesar 2 Ampere dengan molaritas 2 Mol dan 3 Mol maka akan diperoleh hasil nilai kekerasan dengan molaritas 2 Mol lebih tinggi daripada nilai kekerasan dengan molaritas 3 Mol. Hal ini terjadi karena semakin besar molaritas larutan, maka ion-ion yang terdapat dalam larutan elektrolit akan semakin banyak. Semakin besar molaritas juga akan menyebabkan energi yang dibutuhkan ion-ion untuk bergerak dalam larutan elektrolit semakin besar sehingga perpindahan unsur *titanium* semakin lambat dan mengakibatkan lapisan oksida *titanium* yang terbentuk semakin tipis. Karena lapisan oksida *titanium* yang terbentuk pada permukaan *aluminium 6061* semakin tipis, maka nilai kekerasan akan semakin menurun.



Gambar 4.2 Grafik Hubungan Kuat Arus Dengan Keausan

Dari grafik hubungan kuat arus dengan laju keausan gambar 4.2 diperoleh hasil bahwa nilai keausan *aluminium 6061* akan semakin turun seiring dengan semakin

bertambahnya kuat arus yang diberikan pada proses *hard anodizing*. Nilai laju keausan tertinggi adalah pada kuat arus 0,5 A dan molaritas 3 Mol, sedangkan paling rendah adalah pada saat kuat arus 2 A dan molaritas 2 Mol.

Penggunaan kuat arus yang semakin besar akan mengakibatkan nilai keausan semakin kecil. Hal ini terjadi karena semakin besar kuat arus yang diberikan maka energi yang diterima oleh ion-ion dalam larutan elektrolit akan semakin besar, sehingga mengakibatkan pergerakan atom-atom lapisan oksida *titanium* semakin leluasa berpindah ke permukaan *aluminium 6061*. Akibatnya, jumlah unsur titanium yang menempel pada permukaan *aluminium 6061* akan semakin banyak, lapisan oksida *titanium* yang terbentuk semakin tebal (lampiran 2 dan 3), dan nilai ketahanan aus *aluminium 6061* hasil *hard anodizing* akan semakin meningkat.

Pada grafik hubungan kuat arus dengan laju keausan pada gambar 4.2 diatas juga diperoleh hasil bahwa semakin tinggi molaritas, maka nilai keausan *aluminium 6061* akan semakin tinggi pula. Contoh pada pemakaian arus yang sama, yaitu sebesar 2 Ampere dengan molaritas 2 Mol dan 3 Mol maka akan diperoleh hasil nilai laju keausan dengan molaritas 3 Mol lebih tinggi daripada nilai keausan dengan molaritas 2 Mol. Hal ini terjadi karena semakin besar molaritas larutan, maka konduktivitas larutan elektrolit akan semakin kecil, sesuai dengan rumus

$$\Lambda_m \text{ (Molar Conductivity)} = \frac{1000}{C \text{ (Molarity)}} \quad \text{(Arthur Adamson. 1986)}$$

Semakin rendah nilai konduktivitas larutan mengindikasikan bahwa jumlah ion-ion yang terdapat dalam larutan elektrolit banyak. Hal ini menyebabkan energi yang dibutuhkan ion-ion untuk bergerak dalam larutan elektrolit semakin besar sehingga perpindahan unsur *titanium* semakin lambat dan mengakibatkan lapisan oksida *titanium* yang terbentuk semakin tipis (lampiran 3). Karena lapisan oksida *titanium* yang terbentuk pada permukaan *aluminium 6061* semakin tipis, maka nilai ketahanan aus akan semakin menurun.