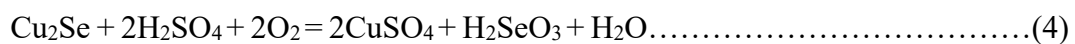
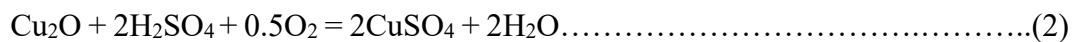

BAB IX

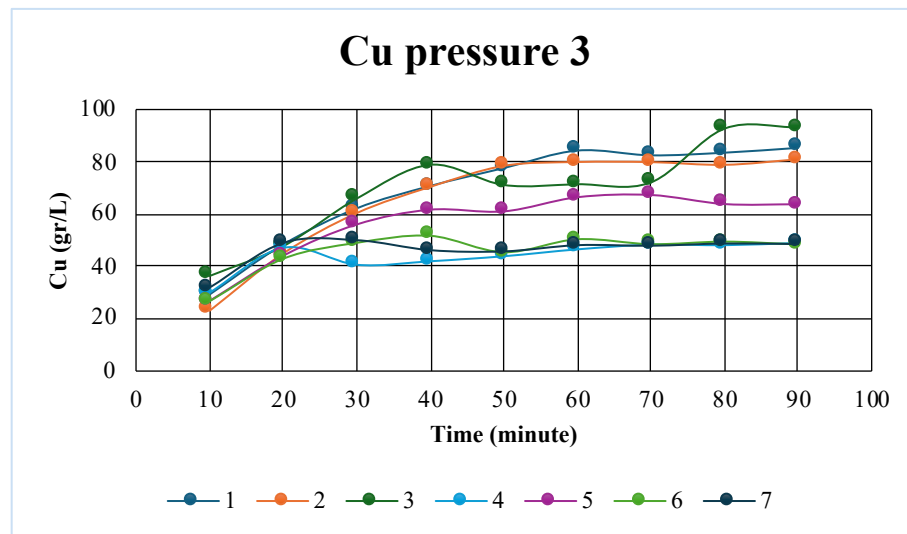
TUGAS KHUSUS

Leaching pada pengolahan slime menjadi produk anoda slime merupakan proses yang penting, terhadap hasil produk yang akan didapatkan. Leaching dapat disebut juga dengan ekstraksi padat-cair, Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan satu atau lebih komponen melalui kontak langsung dengan cairan kedua yang tidak bercampur yang disebut pelarut (Herreros, 2007). Tujuan dilakukan proses leaching adalah untuk Mendapatkan jumlah logam berharga yang optimal dengan bantuan konsentrasi reagen. Reagen yang digunakan untuk proses leaching logam adalah Asam Sulfat (H_2SO_4). Sehingga dari proses leaching pada autoclave terbentuk reaksi sebagai berikut :

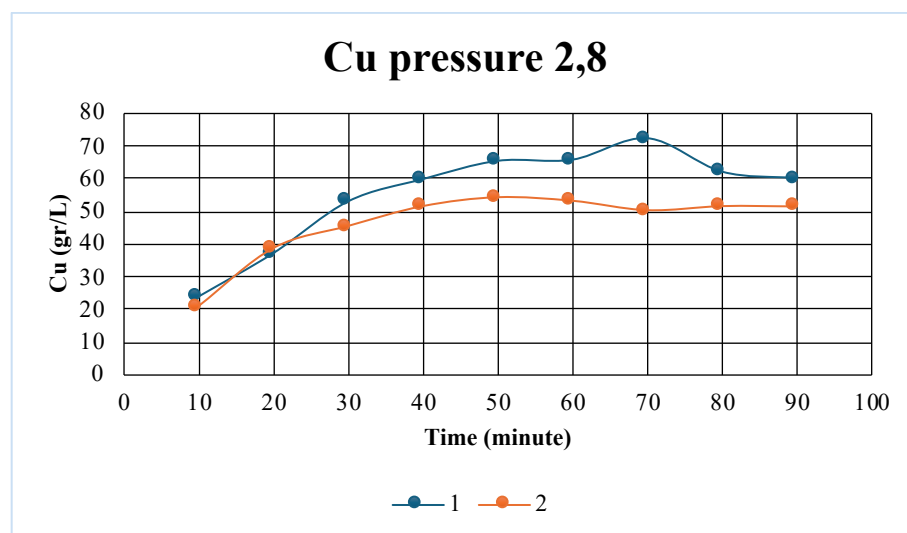


IX.1 Hasil Analisa Copper (Cu), Tellurium (Te), dan Selenium (Se)

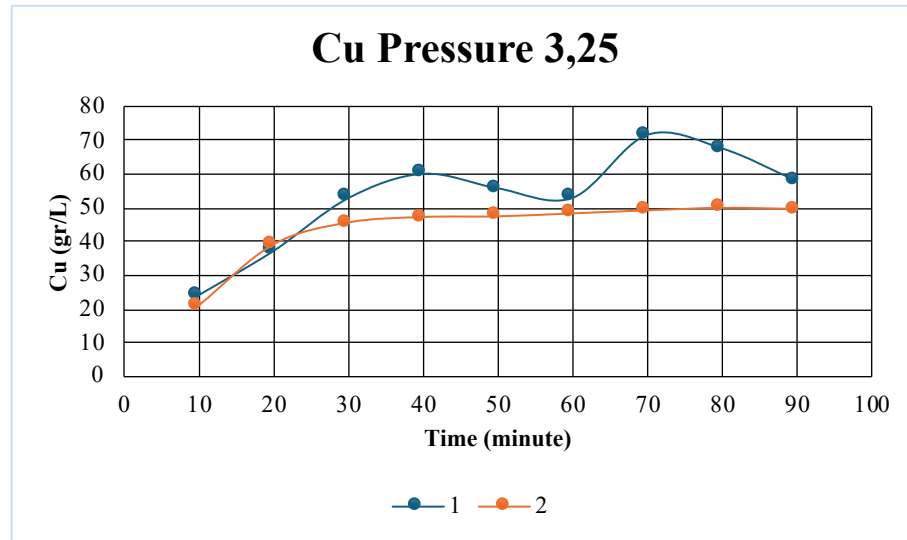
Sampel elektrolit (ASL) yang akan diolah dari hasil proses leaching yang telah dilakukan pada proses produksi slime memiliki karakteristik berwarna biru tua dan mudah mengkristal apabila ditempatkan terbuka pada suhu ruang. Sampel tersebut akan dianalisa kandungan Copper (Cu), Tellurium (Te), dan Selenium (Se) di Laboratorium PT. Smelting Gresik untuk diketahui seberapa banyak kandungan Copper (Cu), Tellurium (Te), dan Selenium (Se) yang ikut terambil pada proses leaching. Pada Analisa kerja praktik yang telah dilakukan dengan membandingkan pressure pada Autoclave dengan kondisi saat ini terhadap pressure yang diturunkan hingga pressure 3 kg/cm^2 dan pressure $2,8 \text{ kg/cm}^2$ untuk mencari waktu optimal dalam proses leaching agar dapat mengurangi biaya produksi. Dari hasil Analisa yang telah dilakukan didapatkan data sebagai berikut.



(a)



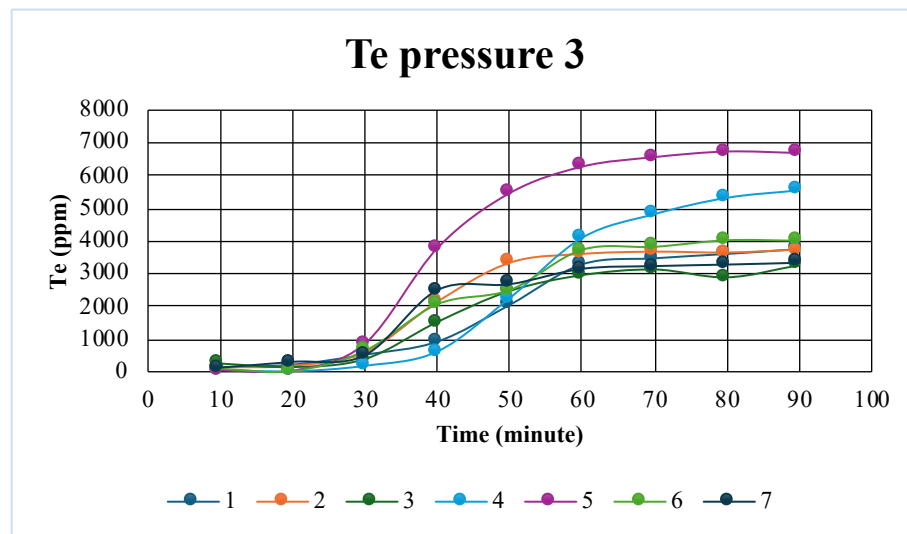
(b)



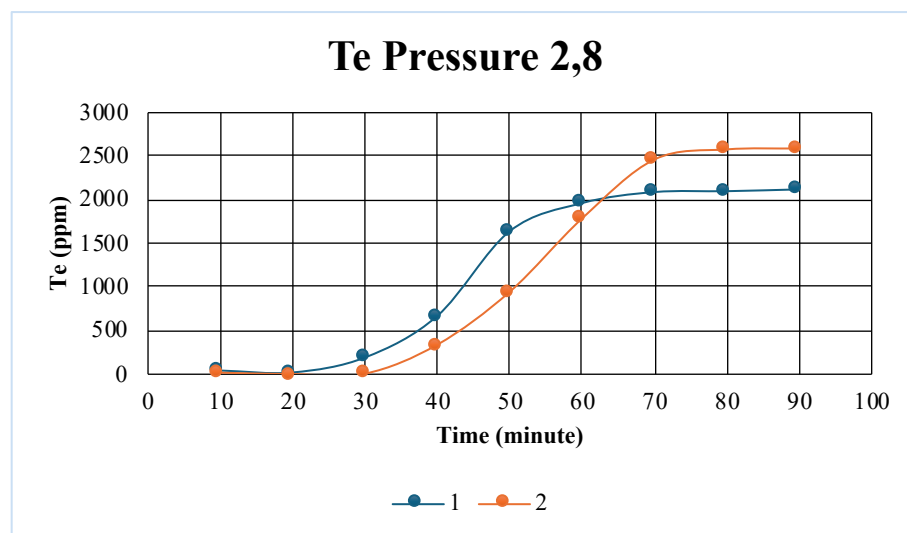
(c)

Gambar XI. 1 Grafik Hubungan Kadar Copper (Cu) pada Sampel Elektrolit (ASL) dengan Waktu Leaching dengan (a) Pressure 3 kg/cm²; (b) Pressure 2,8 kg/cm²; dan (c) Pressure 3,25 kg/cm²

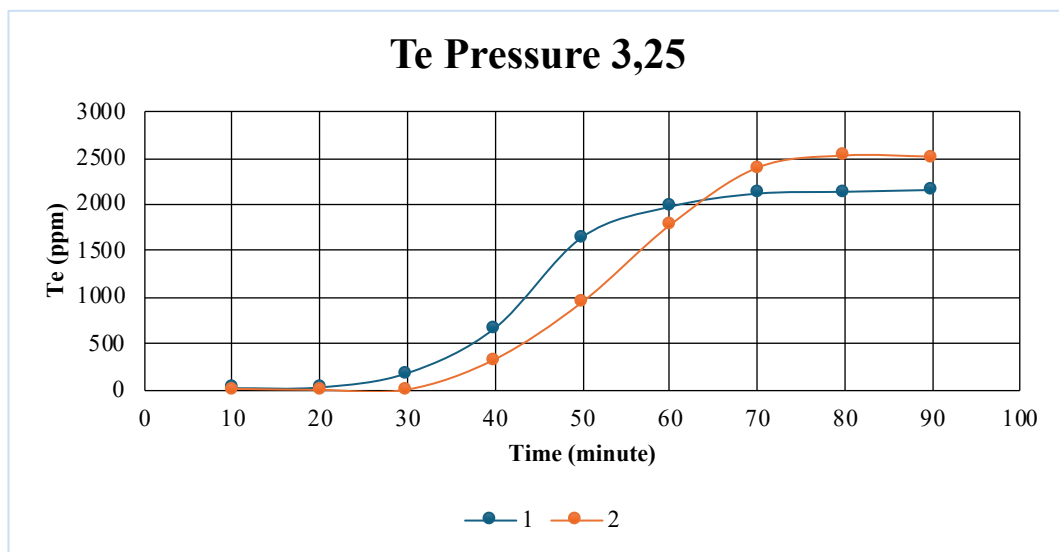
Berdasarkan gambar XI.1 (a) dapat diketahui pada sampel elektrolit (ASL) dengan pressure 3 kg/cm² bahwa dengan bertambahnya waktu proses leaching maka akan semakin banyak kadar Copper (Cu) yang terambil dan tidak ada perubahan yang signifikan pada kadar Copper (Cu) yang terambil pada menit selanjutnya. Hal tersebut dapat diketahui bahwa pada menit ke 60 sudah tidak ada lagi perubahan yang signifikan pada kadar Copper (Cu) yang terambil, sehingga proses leaching dapat dihentikan pada menit ke 60 sebagai waktu optimal operasi untuk mengurangi biaya produksi pada kondisi saat ini. Pada gambar XI.1 (b) dan (c) dari hasil Analisa pada sampel elektrolit (ASL) dengan pressure 2,8 kg/cm² dan pressure 3,25 kg/cm² tersebut masih belum diketahui waktu optimal operasi pada proses leaching karena data yang diambil masih sedikit, sehingga perlu dilakukan analisis lebih lanjut dengan pengambilan sampel lebih banyak.



(a)



(b)

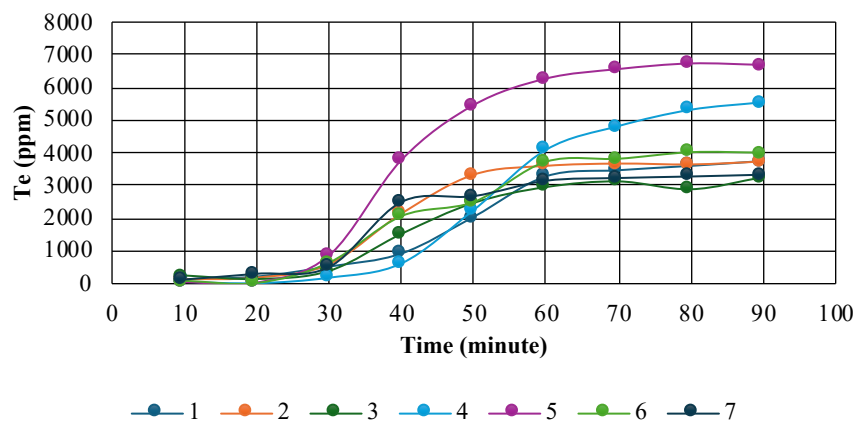


(c)

Gambar XI. 2 Grafik Hubungan Kadar Tellurium (Te) pada Sampel Elektrolit (ASL) dengan Waktu Leaching dengan (a) Pressure 3 kg/cm²; (b) Pressure 2,8 kg/cm²; dan (c) Pressure 3,25 kg/cm²

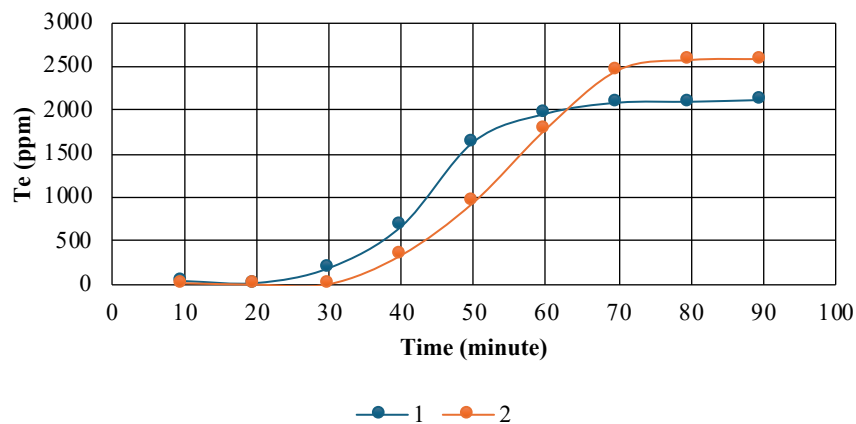
Berdasarkan gambar XI.2 (a) dapat diketahui pada sampel elektrolit (ASL) dengan pressure 3 kg/cm² bahwa dengan bertambahnya waktu proses leaching maka akan semakin banyak kadar Tellurium (Te) yang terambil dan tidak ada perubahan yang signifikan pada kadar Tellurium (Te) yang terambil pada menit selanjutnya. Hal tersebut dapat diketahui bahwa pada menit ke 60 sudah tidak ada lagi perubahan yang signifikan pada kadar Tellurium (Te) yang terambil, sehingga proses leaching dapat dihentikan pada menit ke 60 sebagai waktu optimal operasi untuk mengurangi biaya produksi pada kondisi saat ini. Pada gambar XI.2 (b) dan (c) dari hasil Analisa pada sampel elektrolit (ASL) dengan pressure 2,8 kg/cm² dan pressure 3,25 kg/cm² dapat diketahui bahwa pada menit ke 60 hingga 70 sudah tidak ada lagi perubahan yang signifikan pada kadar Tellurium (Te) yang terambil, sehingga proses leaching dapat dihentikan pada menit ke 60-70 sebagai waktu optimal operasi untuk mengurangi biaya produksi pada kondisi saat ini.

Te pressure 3

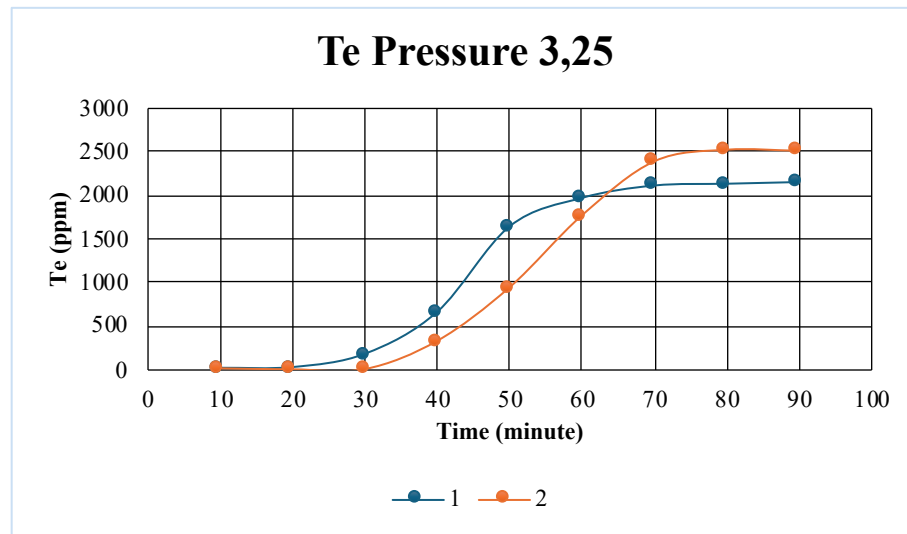


(a)

Te Pressure 2,8



(b)



(c)

Gambar XI. 3 Grafik Hubungan Kadar Selenium (Se) pada Sampel Elektrolit (ASL) dengan Waktu Leaching dengan (a) Pressure 3 kg/cm²; (b) Pressure 2,8 kg/cm²; dan (c) Pressure 3,25 kg/cm²

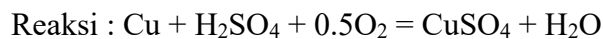
Berdasarkan gambar XI.3 pada sampel elektrolit (ASL) dengan pressure 3 kg/cm²; Pressure 2,8 kg/cm²; dan Pressure 3,5 kg/cm² dapat diketahui semakin lama waktu proses leaching maka semakin banyak selenium (Se) yang terambil pada proses leaching. Dari hasil Analisa pada sampel elektrolit (ASL) tersebut masih belum diketahui waktu optimal operasi pada proses leaching karena data yang diambil masih sedikit. Hal tersebut dikarenakan pada Analisa terdapat endapan pada sampel, sehingga dapat mempengaruhi hasil Analisa yang telah dilakukan serta di perlukan analis lebih lanjut Kembali dengan pengambilan sampel lebih banyak.

XI.2. Perhitungan Kebutuhan Oksigen (O₂) dan Asam Sulfat (H₂SO₄)

Berdasarkan Teori

Berdasarkan hasil Analisa kandungan Copper (Cu), Tellurium (Te), dan Selenium (Se) pada sampel elektrolit (ASL) dapat diketahui kebutuhan Asam Sulfat (H₂SO₄) dan Oksigen (O₂) pada proses leaching secara teori sebagai berikut :

1. Perhitungan secara teori pada reaksi Copper (Cu) yang terjadi pada proses leaching

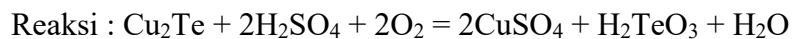


Didapatkan nilai :

- Berat Raw Slime = 2.700 Kg
- Cu yang bereaksi = 78,75 gpl
- Cu yang bereaksi dalam kmol
$$= \frac{(78,75 \text{ gpl} \times \text{Volume larutan (l)})}{\text{Massa molekul Cu gr/mol}}$$
$$= \frac{(78,75 \text{ gpl} \times (4700+2700))}{63,5 \text{ gr/mol}}$$
$$= 9.169,944 \text{ mol}$$
$$= 9,16 \text{ kmol}$$
- Kebutuhan H₂SO₄
$$= 9,16 \text{ kmol} \times \text{Koefisien H}_2\text{SO}_4$$
$$= 9,16 \text{ kmol} \times 1$$
$$= 9,16 \text{ kmol}$$
$$= 9,16 \text{ kmol} \times \text{Mr H}_2\text{SO}_4$$
$$= 9,16 \text{ kmol} \times 98,076 \text{ gr/mol}$$
$$= 899,3515 \text{ Kg}$$
$$= \frac{899,3515 \text{ Kg}}{\text{Densitas H}_2\text{SO}_4}$$
$$= \frac{899,3515 \text{ Kg}}{1,84 \text{ kg/L}}$$
$$= 488,7780 \text{ L}$$
- Kebutuhan O₂
$$= 9,16 \text{ kmol} \times \text{Koefisien O}_2$$
$$= 9,16 \text{ kmol} \times 0,5$$
$$= 4,5850 \text{ kmol}$$

$$\begin{aligned} &= 4,5850 \text{ kmol} \times \text{Mr O}_2 \times 1000 \\ &= 4,5850 \text{ kmol} \times 32 \text{ gr/mol} \times 1000 \\ &= 146.719,1188 \text{ gr} \\ &= \frac{146.719,1188 \text{ gr}}{\text{Densitas O}_2} \\ &= \frac{146.719,1188 \text{ gr}}{1,331 \text{ gr/L}} \\ &= 110.232,2455 \text{ L} \\ &= 110,2322 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

2. Perhitungan secara teori pada reaksi Tellurium (Te) yang terjadi pada proses leaching



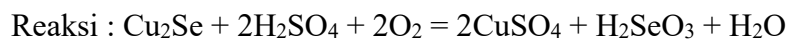
Didapatkan nilai :

- Berat Raw Slime = 2.700 Kg
- Te yang bereaksi = 2,08 gpl
- Te yang bereaksi dalam kmol
$$\begin{aligned} &= \frac{(2,08 \text{ gpl} \times \text{Volume larutan (l)})}{\text{Massa molekul Te gr/mol}} \\ &= \frac{(2,08 \text{ gpl} \times (4700+2700))}{127,6 \text{ gr/mol}} \\ &= 120,6270 \text{ mol} \\ &= 0,1206 \text{ kmol} \end{aligned}$$
- Kebutuhan H₂SO₄
$$\begin{aligned} &= 0,1206 \text{ kmol} \times \text{Koefisien H}_2\text{SO}_4 \\ &= 0,1206 \text{ kmol} \times 2 \\ &= 0,2413 \text{ kmol} \\ &= 0,2413 \text{ kmol} \times \text{Mr H}_2\text{SO}_4 \\ &= 0,2413 \text{ kmol} \times 98,076 \text{ gr/mol} \\ &= 23,6612 \text{ Kg} \\ &= \frac{23,6612 \text{ Kg}}{\text{Densitas H}_2\text{SO}_4} \\ &= \frac{899,3515 \text{ Kg}}{1,84 \text{ kg/L}} \end{aligned}$$

$$= 12,8594 \text{ L}$$

- Kebutuhan O_2
$$\begin{aligned} &= 0,1206 \text{ kmol} \times \text{Koefisien } \text{O}_2 \\ &= 0,1206 \text{ kmol} \times 2 \\ &= 0,2413 \text{ kmol} \\ &= 0,2413 \text{ kmol} \times \text{Mr } \text{O}_2 \times 1000 \\ &= 0,2413 \text{ kmol} \times 32 \text{ gr/mol} \times 1000 \\ &= 7.720,1254 \text{ gr} \\ &= \frac{7.720,1254 \text{ gr}}{\text{Densitas } \text{O}_2} \\ &= \frac{7.720,1254 \text{ gr}}{1,331 \text{ gr/L}} \\ &= 5.800,2445 \text{ L} \\ &= 5,8002 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

3. Perhitungan secara teori pada reaksi Selenium (Se) yang terjadi pada proses leaching



Didapatkan nilai :

- Berat Raw Slime $= 2.700 \text{ Kg}$
- Se yang bereaksi $= 0,087 \text{ gpl}$
- Se yang bereaksi dalam kmol
$$\begin{aligned} &= \frac{(0,087 \text{ gpl} \times \text{Volume larutan (l)})}{\text{Massa molekul Se gr/mol}} \\ &= \frac{(2,08 \text{ gpl} \times (4700+2700))}{127,6 \text{ gr/mol}} \\ &= 8,1524 \text{ mol} \\ &= 0,0082 \text{ kmol} \end{aligned}$$
- Kebutuhan H_2SO_4
$$\begin{aligned} &= 0,0082 \text{ kmol} \times \text{Koefisien } \text{H}_2\text{SO}_4 \\ &= 0,0082 \text{ kmol} \times 2 \\ &= 0,0163 \text{ kmol} \\ &= 0,0163 \text{ kmol} \times \text{Mr } \text{H}_2\text{SO}_4 \\ &= 0,0163 \text{ kmol} \times 98,076 \text{ gr/mol} \end{aligned}$$

$$= 1,5991 \text{ Kg}$$

$$= \frac{1,5991 \text{ Kg}}{\text{Densitas } \text{H}_2\text{SO}_4}$$

$$= \frac{1,5991 \text{ Kg}}{1,84 \text{ kg/L}}$$

$$= 0,8691 \text{ L}$$

- Kebutuhan O_2
$$\begin{aligned} &= 0,0082 \text{ kmol} \times \text{Koefisien } \text{O}_2 \\ &= 0,0082 \text{ kmol} \times 2 \\ &= 0,0163 \text{ kmol} \\ &= 0,0163 \text{ kmol} \times \text{Mr } \text{O}_2 \times 1000 \\ &= 0,0163 \text{ kmol} \times 32 \text{ gr/mol} \times 1000 \\ &= 521,7510 \text{ gr} \\ &= \frac{521,7510 \text{ gr}}{\text{Densitas } \text{O}_2} \\ &= \frac{521,7510 \text{ gr}}{1,331 \text{ gr/L}} \\ &= 391,9993 \text{ L} \\ &= 0,3920 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan secara teori, maka didapatkan total kebutuhan Asam Sulfat (H_2SO_4) dan Oksigen (O_2) pada proses leaching sebagai berikut :

- Asam Sulfat (H_2SO_4)
$$\begin{aligned} &= 488,7780 \text{ L} + 12,8594 \text{ L} + 0,8691 \text{ L} \\ &= 502,5064 \text{ L} \end{aligned}$$
- Oksigen (O_2)
$$\begin{aligned} &= 110,2322 \text{ m}^3 + 5,8002 \text{ m}^3 + 0,3920 \text{ m}^3 \\ &= 116,4245 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

XI.3 Perhitungan Biaya Produksi

Berdasarkan hasil Analisa kandungan Copper (Cu), Tellurium (Te), dan Selenium (Se) pada sampel elektrolit (ASL) dapat diketahui kebutuhan biaya produksi pada proses leaching dengan waktu kondisi saat ini dan waktu optimal proses sebagai berikut :



LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANG

PT. Smelting Smelter & Refinery Gresik
Jl. Raya Roomo No. 224, Kec. Manyar, Kab. Gresik



1. Biaya produksi dengan waktu kondisi saat ini (135 menit)
Harga Oksigen (O_2) pada PT. Smelting = \$ 0,093 = Rp. 1.481, –
Harga listrik /kWh pada PT. Smelting = Rp. 2.100, –
 - Oksigen (O_2) = $220 \text{ Nm}^3/\text{h} \times \text{Rp. 1.481, –}$
= Rp. 325.750, –
 - Ampere = $8,36 \text{ kWh} \times \text{Rp. 2.100, –}$
= Rp. 17.556, –Biaya produksi /Batch = $(\text{Rp. 325.750, –}) + (\text{Rp. 17.556, –})$
= Rp. 343.306, –
Biaya produksi /bulan (90 batch) = $(\text{Rp. 343.306, –}) \times (90 \text{ batch})$
= Rp. 30.897.522, –
2. Biaya produksi dengan waktu optimal proses (60 menit)
Harga Oksigen (O_2) pada PT. Smelting = \$ 0,093 = Rp. 1.481, –
Harga listrik /kWh pada PT. Smelting = Rp. 2.100, –
 - Oksigen (O_2) = $96 \text{ Nm}^3/\text{h} \times \text{Rp. 1.481, –}$
= Rp. 144.778, –
 - Ampere = $8,36 \text{ kWh} \times \text{Rp. 2.100, –}$
= Rp. 17.556, –Biaya produksi /Batch = $(\text{Rp. 144.778, –}) + (\text{Rp. 17.556, –})$
= Rp. 162.334, –
Biaya produksi /bulan (90 batch) = $(\text{Rp. 162.334, –}) \times (90 \text{ batch})$
= Rp. 14.610.032, –
3. Biaya produksi dengan waktu pengambilan sampel (90 menit)
Harga Oksigen (O_2) pada PT. Smelting = \$ 0,093 = Rp. 1.481, –
Harga listrik /kWh pada PT. Smelting = Rp. 2.100, –



- Oksigen (O_2) = $147 \text{ Nm}^3/\text{h} \times \text{Rp. 1.481, -}$
= Rp. 217.167, -

- Ampere = $8,36 \text{ kWh} \times \text{Rp. 2.100, -}$
= Rp. 17.556, -

$$\begin{aligned}\text{Biaya produksi /Batch} &= (\text{Rp. 217.167, -}) + (\text{Rp. 17.556, -}) \\ &= \text{Rp. 234.723, -}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya produksi /bulan (90 batch)} &= (\text{Rp. 234.723, -}) \times (90 \text{ batch}) \\ &= \text{Rp. 21.125.028, -}\end{aligned}$$