

ABSTRAK

PT Nusa Halmahera Minerals melakukan proses ekstraksi bijih emas secara hidrometalurgi dengan pelindian menggunakan sianida. Saat ini terdapat cadangan bijih dengan kadar emas yang rendah, sehingga diperlukan studi untuk menentukan parameter yang sesuai untuk mengolah bijih *low grade* tersebut. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengaruh parameter pelindian terhadap persen perolehan, menghitung kontribusi parameter pelindian secara statistik, studi kinetika pelindian, dan menentukan skenario yang ekonomis dalam mengolah bijih *low grade* di PT Nusa Halmahera Minerals.

Pada penelitian ini dilakukan *leaching test* metode *pulverized bottle roll* dengan variasi parameter ukuran butir, konsentrasi sianida, dan persen padatan. Ukuran butir yang digunakan yaitu P_{80} 63 μm dan 106 μm , konsentrasi sianida 320 ppm dan 420 ppm, sedangkan untuk persen padatan sebesar 35% dan 45%. Dengan menggunakan desain faktorial 2^3 dan replikasi sebanyak tiga kali sehingga didapatkan total percobaan sebanyak 24 kali. Pada *leaching test* dilakukan *sampling* pada interval waktu jam ke- 3, 6, 20, dan 24. Hasil *sampling* tersebut akan dianalisis kandungan logam emas, perak, dan tembaga menggunakan AAS untuk *solution*, sedangkan *leaching tail* dianalisis dengan metode *Fire Assay*.

Dari data yang diperoleh ketika mengolah bijih *low grade* menunjukkan persen perolehan tertinggi emas yaitu sebesar 96.72% dengan parameter ukuran butir 63 μm , konsentrasi sianida 420 ppm, dan persen padatan 45%. Kemudian untuk persen perolehan perak tertinggi yaitu sebesar 89.80% dengan parameter ukuran butir 63 μm , konsentrasi sianida 420 ppm, dan persen padatan 35%. Sedangkan persen perolehan tembaga tertinggi yaitu sebesar 28.64% dengan parameter ukuran butir 63 μm , konsentrasi sianida 420 ppm, dan persen padatan 45%. Secara ekonomis, parameter yang optimal digunakan untuk mengolah bijih *low grade* 1.3 gpt yaitu ukuran butir 106 μm , konsentrasi sianida 320 ppm, dan persen padatan 45% dengan persen perolehan emas 93.45%, perak 87.93% dan tembaga 27.48%. Adapun parameter yang memiliki kontribusi terbesar pada proses pelindian adalah ukuran butir dengan nilai persen kontribusi ukuran butir untuk emas sebesar 50.69%, perak 45.34%, dan tembaga 97.13%, sedangkan estimasi efek ukuran butir pada emas -0.0254, perak -0.0255, dan tembaga -0.00923. Untuk menentukan pengendali laju reaksi digunakan dengan pemodelan *shrinking core model* dan didapatkan pengendali laju reaksinya adalah *rate diffusion*.

Kata Kunci: *Low grade, Bottle Roll, Persen Perolehan, Persen Kontribusi, Shrinking core model, Ekonomis*

ABSTRACT

PT Nusa Halmahera Minerals conducts hydrometallurgical extraction of gold ore through cyanide leaching. There are reserves of low-grade gold ore, requiring a study to determine suitable parameters for processing this low-grade ore. This research aims to analyze the influence of leaching parameters on recovery percentage, calculate the statistical contribution of leaching parameters, study leaching kinetics, and determine an economic scenario for processing low-grade ore at PT Nusa Halmahera Minerals.

This study conducted a leaching test using the pulverized bottle roll method with variations in particle size, cyanide concentration, and solids percentage. The particle sizes used were P80 63 μm and 106 μm , cyanide concentrations of 320 ppm and 420 ppm, and solids percentages of 35% and 45%. In a 2^3 factorial design with three replications, 24 experiments were conducted. Sampling was performed at 3, 6, 20, and 24 hours during the leaching test. The samples were analyzed for gold, silver, and copper content using AAS for the solution, while leaching tail samples were analyzed using the Fire Assay method.

The data from processing the low-grade ore showed the highest gold recovery percentage of 96.72% with parameters of 63 μm particle size, 420 ppm cyanide concentration, and 45% solids ratio. The highest silver recovery percentage was 89.80%, with 63 μm particle size parameters, 420 ppm cyanide concentration, and 35% solids ratio. Meanwhile, the tallest copper recovery percentage was 28.64%, with parameters of 63 μm particle size, 420 ppm cyanide concentration, and 45% solids ratio. Economically, the optimal parameters for processing 1.3 gpt low-grade ore are 106 μm particle size, 320 ppm cyanide concentration, and 45% solids percentage, resulting in a gold recovery of 93.45%, silver recovery of 87.93%, and copper recovery of 27.48%. The parameter with the most significant contribution to the leaching process is particle size, with a contribution percentage of 50.69% for gold, 45.34% for silver, and 97.13% for copper. The estimated effect of particle size is -0.0254 for gold, -0.0255 for silver, and -0.00923 for copper. To determine the rate control mechanism, the shrinking core model was used, and the rate control of the reaction was found to be governed by rate diffusion.

Keywords: *Low grade, Bottle Roll, Recovery Percentage, Contribution Percentage, Shrinking core model, Economic.*