

## ***Abstract***

*Research activities were conducted in two different locations, namely in Randu Kuning, Selogiri, Wonogiri, Central Java and in Arinem, Papandayan, Garut, West Java. From the results of previous research, it is known that in Randu Kuning is the prospect of Cu-Au porphyry deposit which is currently the working area of PT. Alexis Perdana Mineral (APM), while in the Arinem region, is the prospect of low/medium sulfidation epithermal gold deposits belonging to PT. Antam Tbk .*

*The selection of different research sites is intended to obtain a genetic picture and the characteristics of two different deposits types, as well as their relationship to the risk of exploration. The Randu Kuning Prospect is a model of porphyry copper-gold deposits. This type of deposit is usually more commonly encountered in the Central to Eastern part of Indonesia, whereas the low/medium sulfidation Au prospect of Arinem represents the gold deposit model in the Central to West part of Indonesia. These two prospect areas are considered to reflect two models of metal mineral deposits representing most types of gold and copper deposits in Indonesia.*

*Based on geological, genetic, petrographic and mineragraphy studies, the porphyry deposits generally more complex than epithermal type deposits. This happens because the porphyry deposits occur more geological processes, mineralization, and wider alteration. The proximity of the porphyry deposit with the magma source shows greater formation energy, so that the geological processes, alteration and mineralization will be more intensive. In some cases, in a porphyry complex there may be over print and hydrothermal formation on the edges, as is the case in the research area of Randu Kuning.*

*In a mineral exploration research, one of the common variables used to determine the level of confidence / risk of exploration results is data grade (value and grade distribution) as well as some geological variables as supporting data. However, there are several geological variables that are still qualitative, so it is quite difficult to be combined with grade distribution that quantitative data types. Therefore, a method that can combine two different types of data variables into one quantitative value, so it will be easier to estimate and draw exploration conclusions, especially those related to opportunities and risks.*

*In this study, the data variables used are derived from core drilling, which produces variable data of metal content (Au and Cu as main metal), geometric data (thickness) of deposit, drill spacing, alteration intensity, and data of metal mineral proportion. The distribution of content is calculated using variogram and kriging, whereas for qualitative geological data use binary coding to transform the qualitative data into quantitative data. From this qualitative data processing, quantitative values are obtained which can be used to determine the probability of precious metal deposits or exploration risks, either the area surrounding the*

*identified drill hole, or the distant blood-region from known drill data, based on the distance of the effect (range) of the result variogram calculation.*

*process, it is shown that the Au deposit complexity in the Randu Kuning Prospect is more complex than that of the Arinem Prospect. (> 92% classified complexity distribution). Similarly for Cu, 53% of data indicate the possibility of complex grade distributio. The result of observation of deposit complexity in Arinem Prospect area 76,9% sample shows conclusion that vein geometry is simple but its distribution is complex.*

*For drilling spacing variables in the Randu Kuning Prospect area, only 43% of the drilling spacing (sample points) are eligible (according to variographic analysis results with range <100 m). Taking into account the magnitude of the range of 102.36 m, it is still possible to add a new drill holes, so that the average distance of the borehole is <102.36 m. At Prospect Arinem, only 5 drill points from 26 drill points are eligible range of drill range <97,6 m. Based on these results, the addition of new drill points needs to be held.*

*The result of data processing related to the relationship between the qualitative geological variables yields a function of multivariable regression, with significant determinant coefficient ( $R^2$ ), each of 70.83% for Cu-Au Porphyry Randu Kuning Prospect and 81.14% for Au epithermal Arinem Prospect. The best regression result was achieved on the combination of drilling spacing variation ( $X_3$ ) and the grade distribution ( $X_4$ ), resulting in a high determination coefficient ( $R^2$ ) with the rejection probability <0.01% (Cu-Au Porphyry Randu Kuning Prospect). On the Prospect of Au epithermal Arinem, the best regression function is obtained from a combination of drilling spacing ( $X_3$ ) and the proportion of ore minerals ( $X_1$ ). Based on this result, it can be concluded that the drilling spacing variable ( $X_3$ ) becomes the determinant factor of determination coefficient value in both prospect areas.*

*The quantitative results of qualitative variables resulted in a higher probability of obtaining higher means valuable minerals in the prospect of Au epithermal Arinem (96.82%) than in the Cu-Au Randu Kuning Prospect (43.21%). Furthermore, based on Cu-Au porphyry Randu Kuning genetic theory and considering the value of coefficient of determination of variable drilling spacing data ( $X_3$ ) is very significant influence, and from the result of variogram analysis of drilling spacing, it can be concluded that the risk value of exploration activities that have been done in Randu Kuning Prospect is higher than exploration activities in Arinem Prospect area.*

## Abstrak

Kegiatan penelitian dilakukan di dua lokasi yang berbeda, yaitu di daerah Randu Kuning, Selogiri, Wonogiri, Jawa Tengah dan di daerah Arinem, Papandayan, Garut, Jawa Barat. Dari hasil penelitian sebelumnya, diketahui bahwa di Randu Kuning merupakan daerah prospek endapan porfiri Cu-Au yang saat ini merupakan wilayah kerja PT. Alexis Perdana Mineral (APM), sedangkan di daerah Arinem, merupakan daerah prospek endapan emas epitermal sulfidasi rendah/menengah milik PT. Antam Tbk..

Pemilihan lokasi penelitian yang berbeda ini dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran genetik dan karakteristik dua tipe endapan yang berbeda, serta hubungannya dengan risiko eksplorasinya. Prospek Randu Kuning merupakan satu model endapan tembaga-emas porfiri. Endapan tipe ini biasanya lebih banyak di jumpai di wilayah bagian Tengah hingga Timur Indonesia, sedangkan prospek Au epitermal sulfidasi rendah/menengah Arinem mewakili model endapan emas di bagian Tengah hingga Barat wilayah Indonesia. Kedua daerah prospek ini dianggap mencerminkan dua model endapan mineral logam yang mewakili sebagian besar tipe endapan emas dan tembaga di Indonesia.

Berdasarkan kajian geologi, genetik, petrografi dan mineragrafi, endapan tipe porfiri umumnya lebih kompleks dibandingkan endapan tipe epitermal. Hal ini terjadi karena pada endapan porfiri terjadi lebih banyak proses geologi, mineralisasi, serta alterasi yang lebih luas, Kedekatan endapan porfiri dengan sumber magma menunjukkan energi pembentukan yang lebih besar, sehingga proses-proses geologi, alterasi dan mineralisasi akan lebih intensif. Di dalam beberapa kasus, dalam satu kompleks porfiri dapat terjadi *over print* dan pembentukan hidrotermal pada bagian tepi, seperti yang terjadi pada daerah penelitian di Randu Kuning.

Pada suatu penelitian eksplorasi mineral, salah satu variabel yang umum digunakan untuk menentukan tingkat keyakinan/risiko hasil eksplorasi adalah data kadar (nilai dan distribusi kadar) serta beberapa variabel geologi sebagai data pendukungnya. Namun demikian, ada beberapa variabel geologi yang sifatnya masih kualitatif, sehingga cukup sulit untuk dikombinasikan dengan data distribusi kadar yang sifatnya kuantitatif. Oleh sebab itu dibutuhkan suatu metode yang dapat mengkombinasikan dua jenis variabel data yang berbeda menjadi satu nilai kuantitatif, sehingga akan lebih mudah dalam hal mengestimasi dan menarik kesimpulan eksplorasi, terutama yang berkaitan dengan peluang dan risiko.

Pada Penelitian ini, variabel data yang digunakan berasal dari hasil pengeboran inti (*ore drilling*), yang menghasilkan variabel data kadar logam (Au dan Cu sebagai logam utama), data geometri (ketebalan) endapan, data jarak lubang bor, data intensitas alterasi, dan data proporsi mineral logam. Distribusi kadar dihitung menggunakan variogram dan kriging, sedangkan untuk data geologi kualitatif menggunakan kode-kode biner (*binary coding*) untuk menransformasi data kualitatif menjadi data kuantitatif. Dari pengolahan data

kualitatif ini dihasilkan nilai kuantifikasi yang dapat digunakan untuk menentukan probabilitas penemuan endapan logam berharga atau risiko eksplorasi, baik daerah yang di sekitar lubang bor yang telah diidentifikasi, maupun daerah-daerah yang cukup jauh dari data bor yang diketahui, berdasarkan jarak pengaruh hasil perhitungan variogram.

Berdasarkan data variabel kualitatif yang digunakan untuk proses kuantifikasi, menunjukkan bahwa kompleksitas endapan Au pada daerah Prospek Randu Kuning lebih kompleks dibandingkan daerah Prospek Arinem. (>92 % berklasifikasi distribusi kadar kompleks). Demikian pula untuk Cu, 53 % data menunjukkan kemungkinan distribusi kadar yang kompleks. Hasil pengamatan kompleksitas endapan di daerah Prospek Arinem 76,9 % sampel menunjukkan kesimpulan bahwa geometri vein adalah sederhana tetapi distribusi kadarnya kompleks.

Untuk variabel jarak titik bor di daerah Prospek Randu Kuning, baru 43 % jarak lubang bor (titik sampel) yang memenuhi syarat (sesuai hasil analisis variografi dengan range <100 m). Dengan mempertimbangkan besarnya daerah pengaruh (*range*) sebesar 102,363 m, maka dimungkinkan masih perlu menambah titik bor baru, sehingga jarak rata-rata lubang bor < 102,363 m. Pada Prospek Arinem, baru 5 titik bor dari 26 titik bor yang memenuhi syarat jarak titik bor < range (97,6 m). Berdasarkan hasil tersebut, maka penambahan titik bor baru perlu diadakan.

Hasil pengolahan data berkaitan dengan hubungan antar variabel geologi kualitatif menghasilkan fungsi regresi multivariabel yang linier, dengan koefisien determinasi ( $R^2$ ) yang signifikan, masing-masing sebesar 70,83 % untuk Prospek Cu-Au porfiri Randu Kuning dan 81,14 % untuk Prospek Au epitermal Arinem. Hasil fungsi regresi terbaik dicapai pada kombinasi variabel jarak lubang bor ( $X_3$ ) dan distribusi kadar ( $X_4$ ), menghasilkan koefisien determinasi ( $R^2$ ) tinggi dengan probabilitas penolakan <0.01 % (Prospek Cu-Au porfiri Randu Kuning). Pada Prospek Au epitermal Arinem, fungsi regresi terbaik diperoleh dari kombinasi jarak lubang bor ( $X_3$ ) dan proporsi mineral bijih ( $X_1$ ). Berdasarkan hasil ini dapat disimpulkan bahwa variabel jarak lubang bor ( $X_3$ ) menjadi faktor penentu nilai koefisien determinasi pada kedua daerah prospek tersebut.

Hasil kuantifikasi variabel kualitatif menghasilkan probabilitas rata-rata keterdapatan mineral berharga lebih tinggi pada prospek Au epitermal Arinem (96,82 %) dibanding pada Prospek Cu-Au porfiri Randu Kuning (43,21 %). Selanjutnya berdasarkan teori genetik porfiri Cu-Au Randu Kuning serta memperhatikan nilai koefisien determinasi variabel data jarak lubang bor ( $X_3$ ) sangat signifikan pengaruhnya, serta dari hasil analisis variografi jarak lubang bor, maka dapat disimpulkan bahwa nilai risiko kegiatan eksplorasi yang sudah dilakukan di daerah Prospek Randu Kuning lebih tinggi dibanding kegiatan eksplorasi di daerah Prospek Arinem.