

## **Kajian Hubungan Unsur Logam, Kedalaman dan RQD Terhadap Au pada Endapan Epithermal dengan Menggunakan Analisis Regresi dan Korelasi di PT Cibaliung Sumberdaya**

Study of the Relationship of Metal Elements, Depth and RQD on Au in Epithermal Deposits Using Regression and Correlation Analysis at PT Cibaliung Sumberdaya

<sup>1</sup>Iqbal Firman Pranata <sup>2</sup>Dudi Nasrudin Usman, <sup>3</sup>Dono Guntoro

<sup>1,2</sup>Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,

Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

e-mail: <sup>1</sup>iqbalakon18@gmail.com, <sup>2</sup>dudi.nasrudin.usman@gmail.com, <sup>3</sup>guntoro\_mining@yahoo.com

**Abstract.** PT Cibaliung Sumberdaya is one of the subsidiaries of PT Aneka Tambang Tbk (Antam) which is involved in the gold mining industry. The type of sediment found in this study area is a low type of epithermal sulfide deposit. Some of the main factors that cause the formation of deposits are pressure & temperature, the level of concentration and permeability in the area of mineralization (Browne, 1991). In addition, the amount of fracture will allow more potential fluid in the formation of mineralization. Mineralization in low sulfidation epithermal deposits produces valuable metal elements such as Au metal elements, and there are also other metal elements such as Ag, Cu, Pb, Zn, As. Based on this, a study was conducted to find out how far the relationship between Au metal elements and other metal elements such as Ag, Cu, Pb, Zn, As, and RQD depth and value. The study location was divided into 2 blocks, namely block A and block B due to the presence of 2 zoning concentrations of mineralization with a distance of about 436 meters between the concentration of mineralization with one another. Tubular ore vein ore form makes 2 blocks of this research area divided into 6 clusters where 2 clusters are carried out using Kendall correlation statistical analysis and 4 clusters using regression analysis to obtain the correlation coefficient both in Kendall correlation analysis and regression analysis. After testing it was obtained the hypothesis that only the Ag element has a strong correlation with the Au element. There are characteristic differences between block A and block B where the levels of Pb and Zn in block B have values that tend to be high, this is indicated because of differences in the rock environment during the mineralization process.

**Keywords:** Kendall Coefficient Correlation, Regression Coefficient Correlation, Grade Au, Grade Ag, Grade Cu, Grade Pb, Grade Zn, Grade As, Depth, RQD

**Abstrak.** PT Cibaliung Sumberdaya merupakan salah satu anak perusahaan PT Aneka Tambang Tbk (Antam) yang berkecimpung pada industri pertambangan emas. Jenis endapan yang terdapat pada daerah penelitian ini adalah jenis endapan epitermal sulfida rendah. Beberapa faktor utama yang menyebabkan terbentuknya endapan tersebut yaitu tekanan & temperatur, tingkat konsentrasi dan permeabilitas di daerah mineralisasinya (Browne, 1991). Selain itu juga banyaknya rekahan akan memungkinkan fluida lebih berpotensi dalam pembentukan mineralisasi. Mineralisasi pada endapan epitermal sulfidasi rendah menghasilkan unsur – unsur logam berharga seperti unsur logam Au, serta terdapat juga unsur logam yang lainnya seperti Ag, Cu, Pb, Zn, As. Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian untuk mengetahui seberapa jauh hubungan antara unsur logam Au dengan unsur logam lainnya seperti unsur Ag, Cu, Pb, Zn, As, serta kedalaman dan nilai RQD. Lokasi penelitian dibagi menjadi 2 blok yakni blok A dan blok B dikarenakan adanya 2 zonasi konsentrasi mineralisasi dengan jarak sekitar 436 meter antara konsentrasi mineralisasi yang satu dengan yang lainnya. Bentuk bijih badan bijih vein yang tubular membuat 2 blok daerah penelitian ini terbagi menjadi 6 cluster yang dimana 2 cluster dilakukan menggunakan analisis statistik korelasi kendall dan 4 cluster menggunakan analisis regresi untuk mendapatkan nilai koefisien korelasi baik pada analisis korelasi kendall maupun analisis regresi. Setelah dilakukan pengujian didapatkan hipotesis bahwa hanya unsur Ag memiliki hubungan korelasi kuat dengan unsur Au. Terdapat perbedaan karakteristik antara blok A dan blok B dimana kadar Pb dan Zn pada blok B memiliki nilai yang cenderung tinggi, hal ini diindikasikan karena adanya perbedaan lingkungan batuan saat proses mineralisasi.

**Kata Kunci:** Koefisien Korelasi Kendall, Koefisien Korelasi Regresi, Kadar Au, Kadar Ag, Kadar Cu, Kadar Pb, Kadar Zn, Kadar As, Kedalaman, RQD

## A. Pendahuluan

### Latar Belakang

Emas merupakan salah satu benda berharga yang sulit untuk didapatkan, hal ini dikarenakan jumlahnya yang sedikit dan tersebar secara tidak merata. Salah satu lingkungan keterdapatannya emas berada pada endapan epitermal sulfidasi rendah yang diantaranya berasal dari pengisian lubang – lubang (fracture) yang sudah ada pada batuan sebagai akibat dari gaya – gaya geologi lalu diisi oleh larutan sisa magma (larutan hidrothermal) hingga membentuk endapan yang umumnya berupa mineralisasi vein (Cobert & Leach, 1998). Beberapa faktor utama yang menyebabkan terbentuknya endapan tersebut yaitu tekanan & temperatur, tingkat konsentrasi dan permeabilitas di daerah mineralisasinya (Browne, 1991). Selain itu juga kondisi lingkungan struktur yang lebih intens memungkinkan fluida lebih berpotensi dalam pembentukan mineralisasi.

Keterbentukan proses mineralisasi terjadi pada kedalaman yang bervariasi sehingga kondisi tekanan dan suhu di tiap daerah mineralisasi juga akan berbeda dimana semakin dalam terbentuknya endapan maka tekanan dan suhu lingkungan sekitar akan semakin meningkat, yang memungkinkan hasil dari mineralisasi tersebut berbeda - beda. Mineralisasi endapan epitermal sulfidasi rendah menghasilkan unsur – unsur logam berharga seperti unsur logam Au, serta terdapat juga unsur logam yang lainnya seperti Ag, Cu, Pb, Zn, As.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengamati pembentukan mineralisasi adalah dengan melakukan kegiatan pengeboran eksplorasi. Dari kegiatan tersebut dapat diketahui gambaran kondisi endapan di bawah permukaan.

Salah satu analisa yang dapat diketahui dari hasil pengeboran eksplorasi adalah nilai RQD yang merupakan presentasi inti bor yang memiliki panjang lebih dari 10 cm, dengan nilai RQD dapat mengetahui keadaan kualitas massa batuan seperti banyaknya rekahan yang ada. Semakin kecil nilai RQD maka potensi banyaknya rekahan semakin besar. Maka kontrol struktur yang intens pada daerah mineralisasi akan menghasilkan nilai RQD yang cenderung kecil

Berdasarkan hal tersebut dilakukan kajian agar mengetahui ada atau tidaknya hubungan dari tiap variabel pengamatan terhadap kadar Au serta sejauh mana pengaruhnya dengan metode statistik dilihat dari nilai derajat keeratan beberapa variabel yang dilakukan pengujian yaitu nilai RQD, kedalaman, dan unsur Ag, Cu, Pb, Zn, As terhadap Au dengan menggunakan uji regresi dan korelasi dengan harapan apabila memiliki pengaruh yang besar dapat dilakukan sebagai guidance dalam melakukan pengamatan terhadap unsur Au pada lingkungan pengendapan ini.

### Tujuan Penelitian

1. Mengetahui ada atau tidaknya hubungan variabel pada kadar Ag, kadar Cu, kadar Pb, kadar Zn, kadar As, RQD, Kedalaman terhadap Au dari pengamatan dengan metode regresi dan korelasi.
2. Mengetahui sejauh mana pengaruh variabel baik pada kadar Ag, kadar Cu, kadar Pb, kadar Zn, kadar As, RQD, Kedalaman terhadap Au apabila terdapat hubungan dari pengamatan dengan metode regresi dan korelasi.
3. Mengetahui karakteristik unsur yang ada pada deposit Au

## B. Landsan Teori

## Endapan

Hidrotermal adalah larutan sisa magma yang bersifat “aqueous” sebagai hasil differensiasi magma. hidrotermal ini kaya akan logam - logam yang relatif ringan, dan merupakan sumber terbesar (90%) dari proses pembentukan endapan. Berdasarkan cara pembentukan endapan, dikenal dua macam endapan hidrotermal, yaitu :

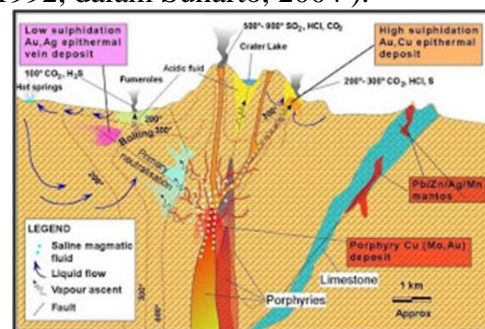
1. Cavity filling mengisi lubang-lubang ( opening-opening ) yang sudah ada di dalam batuan.
2. Metasomatisme mengganti unsur-unsur yang telah ada dalam batuan dengan unsur-unsur baru dari larutan hidrothermal.

Sistem hidrotermal didefinisikan sebagai sirkulasi fluida panas (  $50^{\circ} - >500^{\circ}\text{C}$  ), secara lateral dan vertikal pada temperatur dan tekanan yang bervariasi di bawah permukaan bumi. Sistem ini mengandung dua komponen utama, yaitu sumber panas dan fase fluida. Sirkulasi fluida hidrotermal menyebabkan himpunan mineral pada batuan dinding menjadi tidak stabil dan cenderung menyesuaikan kesetimbangan baru dengan membentuk himpunan mineral yang sesuai dengan kondisi yang baru, yang dikenal sebagai alterasi ( ubahan ) hidrotermal. Interaksi antara fluida hidrotermal dengan batuan yang dilewatinya ( batuan dinding ), akan menyebabkan terubahnya mineral-mineral primer menjadi mineral ubahan ( mineral alterasi ), maupun fluida itu sendiri. Alterasi hidrotermal akan bergantung pada :

1. Karakter batuan dinding.
2. Karakter fluida ( Eh, pH ).
3. Kondisi tekanan dan temperatur pada saat reaksi berlangsung ( Guilbert dan Park, 1986).
4. Konsentrasi.
5. Lama aktivitas hidrotermal

(Suharto, 2004 ).

Walaupun faktor-faktor di atas saling terkait, tetapi temperatur dan kimia fluida kemungkinan merupakan faktor yang paling berpengaruh pada proses alterasi hidrotermal ( Corbett and Leach, 1996, dalam Suharto, 2004 ), mempercayai bahwa alterasi hidrotermal pada sistem epitermal tidak banyak bergantung pada komposisi batuan dinding, akan tetapi lebih dikontrol oleh kelulusan batuan, temperatur, dan komposisi fluida. Batuan dinding (wall rock/country rock) adalah batuan di sekitar intrusi yang melingkupi urat, umumnya mengalami alterasi hidrotermal. Derajat dan lamanya proses alterasi akan menyebabkan perbedaan intensitas alterasi dan derajat alterasi. Stabilitas mineral primer yang mengalami alterasi sering membentuk pola alterasi ( style of alteration ) pada batuan ( Pirajno, 1992, dalam Suharto, 2004 ).



Sumber : Cobert & Leach, 1998

**Gambar 1.** Skema Endapan Emas Epitermal

Tekstur penggantian (replacement) pada mineral tidak menjadi ciri khas karena jarang terjadi. Tekstur yang banyak dijumpai adalah berlapis (banded) atau berupa fissure vein. Sedangkan struktur khasnya adalah berupa struktur pembungkusan (cockade structure). Asosiasi pada endapan ini berupa mineral emas (Au) dan perak (Ag) dengan mineral penyertanya berupa mineral kalsit, mineral zeolit dan mineral kwarsa.

**Tabel 1.** Tipe Sistem Epitermal

PERBEDAAN SISTEM EPITERMAL SULFIDA RENDAH DAN TINGGI		
KRITERIA	SULFIDA RENDAH	SULFIDA TINGGI
Alterasi	Serisit/illit-agrilik-propilitik Urat didominasi oleh kuarsa karbonat	Kuarsa residual ( <i>vugy</i> )-alunit-mineral kaolin-mineral illit-propilitik
Mineral Bijih	Pirit, elektrum, emas, galena, spalerit, kalkopirit, arsenopirit	Pirit, enargit-luzonit, kovelit, kalkopirit, tennatit, emas, telurida
Mineral Gauge	Kuarsa, kalsedon, karbonat, adularia, illit, kaolinit (sebagai <i>overprint</i> ), klorit	kuarsa, alunit, kaolinit, dickit, pirofillit
Bentuk Endapan	Urat Dominan, umumnya stockwork dengan sedikit disseminasi dan penggantian	Dominan disseminasi, umumnya berupa penggantian dengan sedikit stockwork
Tekstur	Urat, <i>Cavity filling</i> ( <i>bands, colloforms, druses</i> ) breksi	Penggantian <i>wallrock</i> , breksi, dan urat
Logam Ekonomis	Au, Ag, Pb, Zn, Cu, As, Hg, Te, Sb	Au, Cu, As, Te

Sumber: Cobert and Leach 1998

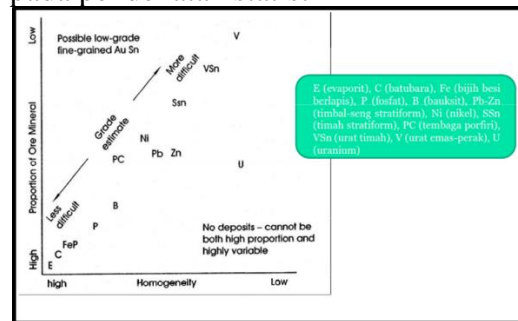
Dua tipe utama dari endapan ini adalah low sulphidation dan high sulphidation yang dibedakan terutama berdasarkan pada sifat kimia fluidanya dan berdasarkan pada alterasi dan mineraloginya (Hedenquist 1996). Dibawah ini digambarkan ciri-ciri umum endapan epitermal

1. Suhu relatif rendah (50-250°C) dengan salinitas bervariasi antara 0-5 wt. %
2. Terbentuk pada kedalaman dangkal (~1 km)
3. Pembentukan endapan epitermal terjadi pada batuan sedimen atau batuan beku, terutama yang berasosiasi dengan batuan intrusif dekat permukaan atau ekstrusif, biasanya disertai oleh sesar turun dan kekar.

**Statistika dalam Geologi dan Homogenitas Endapan**

Statistika memiliki peranan sebagai sarana untuk melakukan analisis interpretasi dari data kuantitatif, sehingga diperoleh kesimpulan dari hasil penelitian ilmiah. Untuk mempelajari alam dapat didekati dengan dua sifat, pertama sifat alam yang sistematis, deterministik dan yang kedua adalah sifat alam yang berpola

acak atau random. Pada suatu formasi batuan sering ditemukan keberadaan materi dan berbagai macam mineral ditemukan dalam keadaan yang tidak teratur atau acak. Dalam hal ini pendekatan analisis yang dilakukan adalah dengan metode statistik. Penggabungan kedua sifat alam deterministik dan acak ini dapat dilakukan dengan optimal berdasarkan pada pendekatan statistik



Sumber : Syafrizal (2013)

**Gambar 2.** Grafik Nilai Grade Bijih Terhadap Homogenitas Endapan

**Koefisien Korelasi**

Koefisien korelasi merupakan angka yang menunjukkan tinggi atau rendahnya hubungan antara dua variable atau lebih. Koefisien korelasi yang tinggi menandakan besarnya hubungan diantara dua variable. Besarnya koefisien korelasi berkisar -1 hingga +1. Koefisien korelasi sebesar 1 dengan tanpa memerhatikan tanda positif dan negatif menunjukkan adanya hubungan yang tinggi diantara variable yang dihubungkan.

**Regresi Linear**

Hubungan dua variable mungkin akan menghasilkan koefisien korelasi yang tinggi. Koefisien korelasi tinggi belum tentu memberikan makna, oleh karena itu perlu dilakukan pengujian lanjutan. Korelasi linear dan regresi linear merupakan suatu yang terlihat serupa tapi tak sama, perbedaan terletak pada struktur variable.

Analisis regresi dan korelasi

**Tabel 2.** Lokasi Titik Pengeboran

NO	HOLE ID	EASTING	NORTHING	ELEVATION	MAX DEPTH	AZIMUTH	DIP
1	AC-001	569987.744	9254220.8	218	251.8	243.42	-57.5
2	AC-002	569911.941	9254142.72	192.614	156.75	241.13	-63
3	AC-003	569967.136	9254167.83	212.837	250	244.25	-60.5
4	AC-004A	569966.326	9254253.69	216.323	282.55	244.17	-58.25
5	AC-008A	570304.267	9253606.66	174.669	268.25	245.45	-59.43
6	AC-010A	570263.679	9253610.88	179.766	338.18	249.1	-75.1
7	AC-011A	570325.115	9253553.64	166.253	271.55	247.5	-63.83
8	AC-012	570323.237	9253554.252	166.144	308	210.5	-75.3
9	AC-013	570350.447	9253609.54	164.676	280.2	244.8	-67.8
10	AC-014	570320.511	9253553.257	166.278	194.35	245	-55.75
11	AC-015A	570322.542	9253553.07	166.311	333.15	250.3	-76.7
12	AC-016	570324.3	9253640.817	174.2	400.05	243.5	-71.3
13	AC-018A	570350.12	9253610.44	164.69	410	247.5	-71.95
14	AC-019A	570256.338	9253654.343	182.234	281.55	247.1	-66.8
15	AC-020	569764.542	9254115.92	188.926	374.65	65.8	-63
16	AC-022	569748.855	9254151.137	193.369	350.45	65	-60
17	AC-024	569845.879	9253980.041	184.809	350.15	66.67	-64.71
18	AC-027A	570327.833	9253599.39	164.891	295.9	243.5	-61.4
19	AC-032	569881.34	9253995.95	186.936	105	65.13	-50
20	AC-034	569943.35	9254067.27	192.899	131.55	245.6	-59.6
21	AC-035	569926.334	9254273.35	215.94	235.1	243.9	-60.4
22	AC-036	569912.925	9254088.92	196.53	97.75	244.95	-60.5
23	AC-039	570129.838	9253880.09	214.627	358.65	242	-60.2
24	AC-041	570402.545	9253461.41	167.388	261.2	243.57	-64.83
25	AC-043	569930.452	9253875.098	184.54	210.3	246.21	-57.9
26	AC-045	570508.158	9253418.775	162	352	240.2	-61.2
27	AC-046	569967.628	9254167.95	212.194	203.55	244.5	-57
28	AC-048	570004.37	9254137.78	215.058	244.4	243.3	-55.8
29	AC-049	570312.531	9253676.67	189.86	369	239.9	-65.6
30	AC-050	570073.145	9253432.836	167.3	477.9	65.7	-55.6
31	AC-062	569910.014	9254174.193	189.137	135.4	230.33	-66.83
32	AC-064	570170.427	9253580.477	171.463	81.5	245.5	-70.5
33	AC-069	570256.073	9253627.193	173.125	237.5	246.38	-65.97
34	AC-070	570277.522	9253603.533	181.392	330.55	243	-76.48
35	AC-071	570208.962	9253583.462	168.912	110.9	245	-61.5

Sumber : Data pengeboran, Cibaliung Project

dapat berbentuk sederhana, berganda, dan parsial. Analisis regresi dan korelasi sederhana menunjukkan hubungan dua variable, yaitu satu variable bebas dan satu variable terikat. Analisis regresi ganda atau parsial menggunakan tiga atau lebih variable terdiri dari satu variable terikat dan dua atau lebih variable bebas. Analisis regresi linear (garis lurus) sederhana pada sampel digunakan persamaan untuk garis regresi sebagai berikut:

$$\hat{Y} = \alpha + \beta x \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

$\hat{Y}$  = Dependent Variable

X = Independent Variable

$\alpha$  = Konstanta

$\beta$  = Koefisien Regresi

Rumus di atas menggambarkan regresi variable X sebagai variable bebas dan variable Y sebagai variable tidak bebas dan dinamakan dengan regresi Y atau X sebaliknya mungkin dapat terjadi regresi X atas Y.

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

#### Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian berupa hasil kegiatan pengeboran eksplorasi dengan



jumlah titik bor 35 titik dengan kedalaman yang beragam serta metode pengeboran beragam pula seperti touch core dan full core. Adapun dijealskan pada tabel 2.

Lokasi – lokasi titik pengeboran cenderung memiliki arah Timur Laut dan Barat Daya dengan kedalaman dari 81,5 meter hingga 477,9 meter.

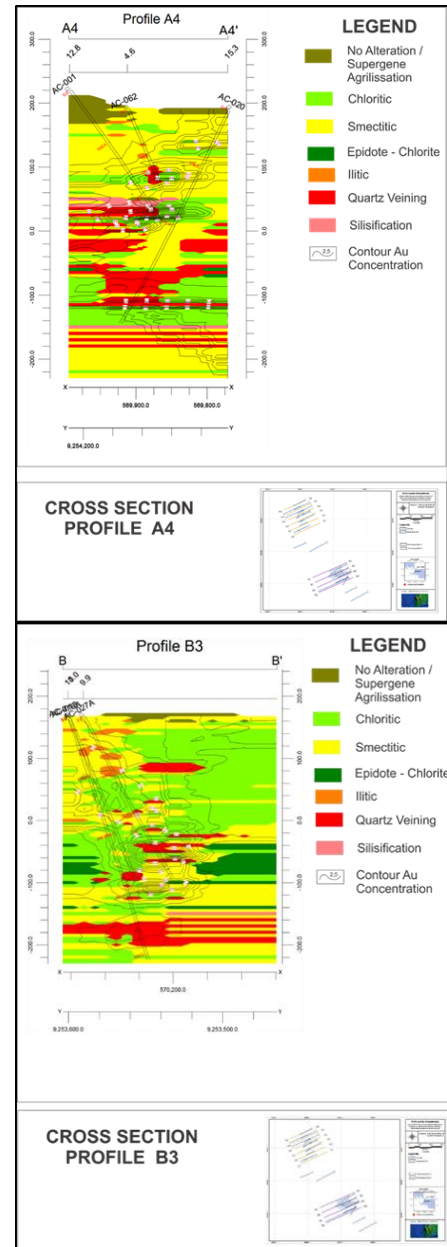
### Variabel Penelitian

Dalam analisis penelitian ini Terdapat beberapa variabel yang digunakan Kadar unsur Au Kadar unsur Ag Kadar unsur Cu Kadar unsur Pb Kadar unsur Zn Kadar unsur As, Kedalaman bor, Nilai RQD. Setiap Logam yang terendapkan khususnya pada endapan emas epitermal low sulfidasi memiliki mekanisme transportasinya masing – masing. Proses transportasi Unsur Au diikuti dengan unsur – unsur lainnya. Diantaranya adalah unsur Ag, Cu, Pb, Zn, dan As. Dari mekanisme pengendapan tiap unsur logam ini akan dicari tahu sejauh mana hubungan keamatan antar tiap unsur tersebut.

### Sebaran Unsur deposit Au Secara Vertikal

Terdapat berbagai macam jenis alterasi pada daerah ini Jika dilihat pada gambar penampang 4.3 diantaranya yakni serisitikasi dan agrilitisasi. Selain itu juga terlihat bahwa pusat konsentrasi Au cenderung mengarah daerah vein – vein kuarsa. Vein kuarsa merupakan salah satu hasil dari alterasi agrilitisasi. Namun terdapat perbedaan dengan penampang pada gambar 4.4 dimana selain adanya vein – vein kuarsa ada juga kehadiran alterasi silisifikasi. Mineralisasi – mineralisasi yang terjadi pada kedua daerah tersebut yang tidak begitu tinggi pada daerah vein kuarsa dan chloritic. Pusat mineralisasi berada pada elevasi 20 hingga -40 mdpl. Berdasarkan hasil pengamatan Terlihat bahwa konsentrasi Au pada blok A

cenderung terjadi pada daerah batuan breccia sedangkan pada blok B konsentrasi Au terjadi pada daerah andesit porfiri serta aliran lava andesit basaltik.



Sumber : Hasil Kegiatan Skripsi

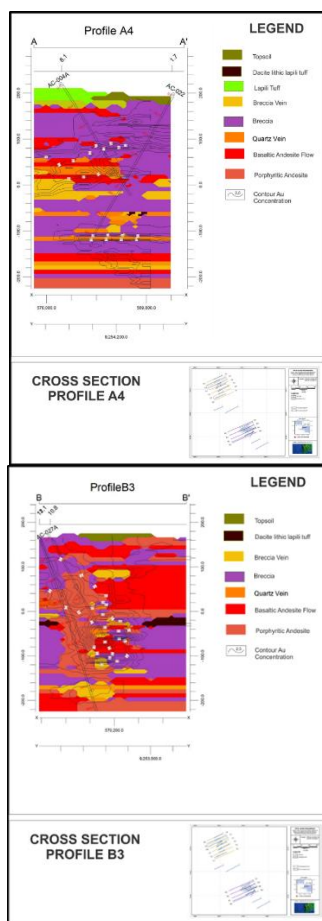
**Gambar 3.** Penampang A4 (Kiri) dan B3 (Kanan) Alterasi & kadar Au

**Tabel 3. Data Statistik Deskriptif Blok A**

Descriptive Statistics													
Variable	N	Range	Minimum	Maximum	Sum	Mean		Std. Deviation	Variance	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Au	135	88,10	1,00	89,10	1230,69	9,1162	1,08583	12,61618	159,168	3,71	0,21	17,89	0,41
Ag	135	1127,00	3,00	1130,00	11400,00	84,4444	11,35269	131,90633	17399,279	5,11	0,21	33,83	0,41
Cu	135	1085,00	5,00	1090,00	13792,00	102,1630	15,64940	181,82960	33062,003	3,87	0,21	15,69	0,41
Pb	135	725,00	2,00	727,00	8695,00	64,4074	9,51244	110,52462	12215,691	4,03	0,21	18,38	0,41
Zn	135	722,00	5,00	727,00	13649,00	101,1037	9,49607	110,33431	12173,661	3,40	0,21	14,27	0,41
As	135	120,50	0,50	121,00	2088,00	15,4667	1,78224	20,70774	428,810	2,35	0,21	6,36	0,41
Kedalaman	135	252,39	47,87	300,26	21248,04	157,3929	5,78426	67,20698	4516,778	0,32	0,21	-0,43	0,41
RQD	135	51,17	48,84	100,00	12722,78	94,2428	,88741	10,31078	106,312	-2,26	0,21	4,83	0,41

**Tabel 4. Data Statistik Deskriptif Blok B**

Descriptive Statistics													
Variable	N	Range	Minimum	Maximum	Sum	Mean		Std. Deviation	Variance	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Au	168	55,26	0,84	56,10	1043,17	6,2093	0,69524	9,01140	81,205	3,190	0,19	11,40	0,37
Ag	168	1208,00	2,00	1210,00	17941,00	106,7917	11,06988	143,48210	20587,112	4,484	0,19	26,80	0,37
Cu	168	2566,00	4,00	2570,00	22521,00	134,0536	22,85959	296,29410	87790,195	5,643	0,19	37,83	0,37
Pb	168	1584,00	6,00	1590,00	34407,00	204,8036	17,02483	220,66696	48693,907	2,759	0,19	11,30	0,37
Zn	168	2099,00	11,00	2110,00	51343,00	305,6131	24,09578	312,31695	97541,879	2,704	0,19	9,59	0,37
As	168	131,50	0,50	132,00	3116,50	18,5506	1,59288	20,64605	426,259	2,397	0,19	7,31	0,37
Kedalaman	168	230,19	134,69	364,88	44015,08	261,9945	4,75005	61,56763	3790,574	-0,106	0,19	-1,04	0,37
RQD	168	62,00	38,00	100,00	15954,88	94,9695	,78709	10,20186	104,078	-3,116	0,19	11,21	0,37



Sumber : Hasil Kegiatan Skripsi

**Gambar 4.** Penampang A4 (Kiri) dan B3 (Kanan) Lithologi & kadar Au

### Analisis Data Statistik dan Pengujian Hipotesis

Hipotesis yang diajukan akan dibuktikan menggunakan metode statistik. Didalam penelitian, hipotesis yang diajukan adalah diduga adanya pengaruh rasio Ag, Cu, Pb, Zn, As, RQD dan kedalaman terhadap Au pada endapan daerah penelitian

Berdasarkan hasil pengamatan dari data yang disajikan pada tabel 3 dan tabel 4 pengeboran nilai kadar Au tertinggi berada pada elevasi 34,445 mdpl dengan kadar 89,1 ppm. Maka dilakukan pengamatan sebaran tiap variabel secara lateral pada elevasi 35, 30 dan 25. Metode yang dilakukan dalam penelitian untuk menguji hipotesis tersebut yaitu dengan regresi Linear & analisis korelasi kendall. Metode ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antar variabel serta sejauh mana pengaruhnya. Analisis regresi diartikan sebagai suatu tentang hubungan suatu variabel kepada variabel lain yaitu variabel bebas dalam rangka membuat estimasi atau prediksi dari nilai rata –

**Tabel 5.** Kelas Purposive Sampling

Kelas Purposive Sampling				
Cluster	Blok	range nilai (ppm)	N Data	Keterangan Metode analisa
1	A	89,1 – 10,80	30	non parametric Kendall Correlation
2		15,70 - 3,86	43	Regresi Liniear Berganda
3		3,28 - 0,01	84	Regresi Liniear Berganda
4	B	56,1 - 9,18	30	non parametric Kendall Correlation
5		13,0 - 2,66	68	Regresi Liniear Berganda, Variabel Zn tidak digunakan
6		2,62 - 0,01	85	Regresi Liniear Berganda

rata variabel terikat.

### Purposive Sampling

Bentuk sebaran vein yang tubular dengan pola penyebaran pendek (terbatas) serta sebaran *erratic assay* menyebabkan jarak data (*Range*) antar sampel yang terlalu jauh, hal menyebabkan data berdistribusi secara tidak normal apabila dilakukan analisis regresi secara bersamaan. Oleh karena itu dilakukan *purposive sampling* dengan mengelompokkan data pada *Cluster* tertentu yang disajikan pada tabel 5.

Pengambilan data dibagi menjadi 6 *Cluster* berdasarkan interval kadar tertentu, hal ini agar membuat data tersebut memiliki distribusi yang normal. Namun pada *Cluster* 1 & 4 memiliki range data yang terlalu jauh & kurangnya data dengan nilai tinggi maka dilakukan dengan metode lain yaitu analisis korelasi kendall

### Analisis Karakteristik Blok A dan Blok B

Berdasarkan Hasil Analisis Statistik hanya variabel kadar Ag yang menunjukkan adanya keamatan yang konstan dengan kadar Au baik pada kadar tinggi maupun kadar rendah. Sedangkan pada blok B nilai unsur Cu cenderung memiliki kedekatan terhadap Au. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan karakteristik mineralisasi antara blok A dan blok B dimana blok B merupakan daerah dengan mineralisasi *vein* yang cenderung memiliki permeabilitas tinggi jika

dilihat dari kandungan Cu yang tinggi dan Au tidak setinggi dengan kadar pada blok A.

Pada saat proses mineralisasi berlangsung terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi seperti suhu & tekanan, aktivitas fluida dan jenis fluida serta jenis batuan di lingkungan proses mineralisasinya. Pada saat proses mineralisasi berlangsung terjadi kesetimbangan dengan lingkungan batuan sekitar. Hal ini yang menyebabkan adanya perbedaan antara blok A dan blok B karena lingkungan batuan blok A didominasi oleh breksi vulkanik sedangkan pada blok B didominasi oleh batuan Lava Andesit serta Andesit Porfiri.

Variabel RQD memiliki nilai signifikan terhadap Au hanya terjadi pada cluster 2. Kemungkinan ini dapat terjadi karena lingkungan batuan pada mineralisasi di cluster 2 didominasi oleh batuan breksi. Kemungkinan batuan breksi ini lebih rentan terbentuknya rekahan dibandingkan batuan yang lainnya. Variabel kedalaman tidak memiliki nilai signifikansi terhadap keberadaan mineralisasi

Berdasarkan hasil analisis regresi dan pengamatan secara subjektif didapat bahwa baik pada blok A maupun blok B terdapat perbedaan karakteristik yakni pada endapan emas blok B memiliki kandungan Pb dan Zn yang lebih banyak. Hal ini mungkin disebabkan karena kondisi batuan yang mempengaruhi mineralisasi pada blok



B adalah *basaltic andesite flow & porphyritic andesite* sedangkan pada blok A hanya terdapat sedikit *basaltic andesite flow* dan didominasi oleh breksi vulkanik. Batuan yang terdapat pada blok B lebih cenderung pada lingkungan batuan magmatik & air meteorik sedangkan lingkungan batuan pada blok A hanya air meteorik.

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian di PT Cibaliung Sumberdaya dapat disimpulkan bahwa:

1. Besar hambatan dari kegiatan produksi pada *crushing plant* di PT Mitra Multi Sejahtera dipengaruhi besar dari hambatan yang terjadi pada alat yaitu:
2. Variabel Ag memiliki pengaruh yang paling tinggi terhadap Au karena hampir dari setiap analisis regresi & korelasi variabel Ag memiliki nilai signifikan terhadap variabel Au
3. Nilai koefisien determinasi dari analisis regresi semakin meningkat berbanding lurus dengan tingginya kadar pada tiap cluster. Semakin menuju pusat mineralisasi maka pengaruh dari setiap kadar secara keseluruhan semakin meningkat juga
4. Pusat mineralisasi cenderung berada pada daerah alterasi argilitisasi yang terdiri dari urat – urat kuarsa
5. Hubungan RQD terhadap mineralisasi Au hanya terlihat pada cluster 2 dengan range kadar Au 15,70 - 3,86 ppm.
6. Terdapat perbedaan karakteristik pada Blok A dan blok B yang dimana kandungan kadar Pb & Zn pada blok B memiliki nilai yang tinggi

#### Daftar Pustaka

Sudana, D. & Santosa, S. (1992). Geology

of the Cikarang Quadrangle, Java:

Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung, 13 pp.

Van Bemmelen, 1949. The Geology of Indonesia vol. 1 A. Government Printing

Office, The Hague, Martinus Nijhoff, vol. 1A, Netherlands

Suharto, R. Simpwee. (2000). Hasil Eksplorasi Mineral Logam di Jalur Busur

Magmatik Sunda – Banda. Kolokium Hasil Kegiatan Lapangan ESDM

Corbett, G.H & Leach, T. M. (1997). Southwest Pasific Rim Gold / Copper System

: Structure, Alteration and Mineralization, A workshop presented for the society of exploration geochemists, Townsville

Hedenquist et al. 1996. Epithermal Gold Deposits : Styles, Characteristic

of Resources Geology. Freiberg Short Course in Economic Geology. Epithermal System and Gold Mineralization in Volcanic Arcs 1999

Widi, Bambang Nugroho & Sutisna Deddy T. 1994. Laporan Eksplorasi

Pendahuluan Logam Mulia di Daerah Cibaliung – Cimanggu dan Sekitarnya di Kabupaten Pandeglang Jawa Barat. Bandung : Pusat Sumber Daya Mineral Batubara dan Panas Bumi

Herman, Danny Z dkk. 1996. Laporan Eksplorasi Mineral Logam Mulia di Daerah

Cimanggu – Cibaliung, Kabupaten Pandeglang Propinsi Jawa Barat Tahun Anggaran 1995 / 1996. Bandung : Pusat Sumber Daya Mineral Batubara dan Panas Bumi

Susetyo, Budi. 2010. Statistika Untuk Analisis Data Penelitian. Bandung : Refika Aditama