

**JUDUL : MINERALISASI BIJIH BESI (Fe) DI DAERAH NANGAH
SAYAN DAN SEKITARNYA, KECAMATAN NANGAH
PINOH, KABUPATEN MELAWI, PROPINSI
KALIMANTAN BARAT**

TAHUN : 2011

**JURNAL ILMIAH : ILMU KEBUMIHAN TEKNOLOGI MINERAL VOLUME: 24,
NOMOR 3, SEPTEMBER-DESEMBER 2011**

**PENYELENGGARA : FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

ISSN : 0854-2554



Jurnal Ilmu Kebumihan

Teknologi Mineral

ISSN 0854 - 2554

JIK TekMin, Volume 24 Nomor 3, September - Desember 2011

Studi Sikuenstratigrafi Lapangan "Ponck" Cekungan Sumatera Utara Berdasarkan Data Log Sumur Pk-3, Sumatera Utara

Data Analysis of VLF (*Very Low Frequency*) to Determined Continuum Underground Gas Pipelines at Gresik, East Java

Alterasi-Mineralisasi Au-Cu Epitermal Daerah Dlepih , Kecamatan Tirtomoyo, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah

Penataan Ruang Berbasis Kebencanaan pada Kawasan Wisata Sejarah Monumen Panglima Besar Jendral Soedirman Pacitan Jawa Timur

Pendugaan Dasar Pondasi Bangunan Tinggi di Sepanjang Jalan Kaliurang

Model Reklamasi pada Lahan Bekas Penambangan Bijih Timah

Mineralisasi Bijih Besi (Fe) di Daerah Nangah Sayan dan Sekitarnya, Kecamatan Nangah Pinoh, Kabupaten Melawi, Propinsi Kalimantan Barat

Dampak Biaya Produksi Batubara terhadap Penerimaan Negara

Identifikasi Keanekaragaman Geology untuk Mendukung Daerah Gunungsewu Sebagai Kawasan Geopark Dunia

Pemanfaatan Arang Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Light Weight Additive Semen Pemboran

Penerapan Metode Blaney-Cariddle dalam Perhitungan Evapotranspirasi Di Sub-DAS Cikaro Lapangan Panasbumi Kamojang Jawa Barat

Jurnal Ilmu Kebumihan
Teknologi Mineral

Daftar Isi

Studi Sikuenstratigrafi Lapangan "Ponck" Cekungan Sumatera Utara Berdasarkan Data Log Sumur Pk-3, Sumatera Utara. Pontjomojono Kundanurdoro,.....	1 - 13
Data Analysis of VLF (<i>Very Low Frequency</i>) to Determined Continuum Underground Gas Pipelines at Gresik, East Java Imam Suyanto dan Yatini.....	14 - 20
Alterasi-Mineralisasi Au-Cu Epitermal Daerah Dlepih , Kecamatan Tirtomoyo, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah Suprpto dan Tommi Setiawan	21 - 29
Penataan Ruang Berbasis Kebencanaan pada Kawasan Wisata Sejarah Monumen Panglima Besar Jendral Soedirman Pacitan Jawa Timur Hariyadi Djamal.....	30 - 41
Pendugaan Dasar Pondasi Bangunan Tinggi di Sepanjang Jalan Kaliurang Bambang Wisaksono.....	42 - 48
Model Reklamasi pada Lahan Bekas Penambangan Bijih Timah Waterman Sulistyana B.....	49 - 55
Mineralisasi Bijih Besi (Fe) di Daerah Nangah Sayan dan Sekitarnya, Kecamatan Nangah Pinoh, Kabupaten Melawi, Propinsi Kalimantan Barat Agus Harjanto dan Bambang Kuncoro Prasongko.....	56- 65
Dampak Biaya Produksi Batubara terhadap Penerimaan Negara Wawong Dwi Ratminah.....	66 - 74
Identifikasi Keanekaragaman Geology untuk Mendukung Daerah Gunungsewu Sebagai Kawasan Geopark Dunia Sari Bahagiarti Kusumayudha dan Jatmiko Setiawan	75- 85
Pemanfaatan Arang Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Light Weight Additive Semen Pemboran Herianto,.....	86 - 95
Penerapan Metode Blaney-Cariddle dalam Perhitungan Evapotranspirasi Di Sub-DAS Cikaro Lapangan Panasbumi Kamojang Jawa Barat IB. Jagranatha	96 - 105

**MINERALISASI BIJIH BESI (Fe)
DI DAERAH NANGAH SAYAN DAN SEKITARNYA,
KECAMATAN NANGAH PINOH, KABUPATEN MELAWI, PROPINSI
KALIMANTAN BARAT**

oleh :

Agus Harjanto* dan Bambang Kuncoro Prasongko*

Email : aharjanto69@yahoo.com atau bbkuncoro_sda@yahoo.com

Abstrak

Daerah penelitian terletak di daerah Nangah Sayan dan sekitarnya, Kecamatan Nangah Pinoh, Kabupaten Melawi. Secara administrasi terletak ke dalam koordinat 111°29'45''-111°43'40' Bujur Timur dan 0°35'25''- 0°33'45'' Lintang Selatan. Luas daerah penelitian sekitar 25.200 Ha.

Geologi daerah penelitian didominasi oleh batuan sedimen berumur antara Trias Akhir – Miosen Awal. Batuan beku tersebut termasuk dalam batholit Schawer yang terdiri dari granit, granodiorit, ryolit, diorit, andesit dan tonalit. Mineralisasi bijih besi berupa urat-urat yang berarah baratdaya-timurlaut. Pada daerah telitian terdapat 3 satuan batuan yaitu Satuan Batuan malihan Pinoh, Satuan Batuan Tonalit Sepauk dan Satuan Granit Sukadana.

Mineralisasi bijih besi yang ada di daerah Sayan berupa magnetit(Fe_3O_4), hematit(Fe_2O_3), limonit($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) dan siderit(FeCO_3) di daerah Nanga Sayan. Selain itu terdapat mineralisasi logam yang lain seperti pirit(FeS_2), kalkopirit(CuFeS_2), kovelit(CuS), galena(PbS), molibdenit(MoS_2), sphalerit(Zn,Fe)S di bukit Beringin, dusun Karang Purun yang menyebar pada batuan.

Karakteristik bijih besi di daerah Sayan berupa urat-urat pada granit dan berhubungan dengan proses sistem hydrothermal di daerah penelitian.

Abstrac

Study area is located in the area and surrounding Sayan Nangah, District Nangah Pinoh, Melawi District. Administratively located in the coordinates 111°29'45''-111°43'40' East longitude °35'25''- 0°33'45'' Southlongitude.Researcharea around 25 200 ha.

Geological research areas are dominated by sedimentary rocks of Late Triassic - Early Miocene age. Igneous rocks are included in batholit Schawer consisting of granite, granodiorite, ryolit, diorite, andesite and tonalit. Mineralization in the form of iron ore veins are trending southwest-northeast. In the area there are 3 lithologies are metamorphic rocks Pinoh Unit, Unit Tonalit Sepauk and Unit Granite Sukadana.

Iron ore mineralization at Sayan area of magnetite (Fe_3O_4), hematite (Fe_2O_3), limonite ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) and siderite (FeCO_3) in Nanga Sayan area. In addition there are other metal mineralization such as pyrite (FeS_2), chalcopryrite (CuFeS_2), kovelit (CuFeS_2), galena (PbS), molybdenite (MoS_2), sphalerit (Zn, Fe) S in the hills Beringin, Coral Purun hamlet.

Characteristics of iron ore in the Sayan region of the veins in granite and associated with the process of hydrothermal systems in the study area.

Keywords : iron ore, vein, hydrothermal system

* Program Studi Teknik Geologi, FTM-UPN “Veteran” Yogyakarta.

I. PENDAHULUAN

Kegiatan eksplorasi bahan galian umumnya melalui beberapa tahapan eksplorasi mulai dari survai tinjau, prospeksi, eksplorasi umum sampai eksplorasi rinci. Survai tinjau merupakan tahapan penyelidikan umum untuk mengidentifikasi daerah-daerah yang berpotensi kemudian memastikan keberadaannya dan mengetahui sebaran bahan galian. Berdasarkan pengertian tersebut maka dianggap perlu dan penting dilakukan survai tinjau sebagai tahap awal eksplorasi target permukaan bijih besi.

Sehingga, tujuan dari survai tinjau ini, yaitu:

1. Mengetahui spesifikasi bijih besi berdasarkan sifat fisik di lapangan.
2. Mengetahui kondisi awal penggunaan lahan di sekitar singkapan bijih besi.

Eksplorasi endapan bijih di Indonesia dari tahun 30-an sampai tahun 70-an selalu didasarkan pada peta metalogen Indonesia yang dibuat oleh Westerveld (1939). Dalam konsep tersebut Westerveld mengkaitkan dengan penyebaran batuan vulkanik dan endapan bijih. Setelah tahun 70-an, konsep tersebut ternyata mempunyai banyak kelemahan-kelemahannya.

Dengan munculnya teori tektonik global yang baru yaitu konsep tektonik lempeng, dimana terdapat hubungan interaksi lempeng, deformasi dan proses magmatisme, maka Mitchel (1972) mencetuskan konsep hubungan antara tektonik lempeng dengan mineralisasi, salah satu contohnya adalah interaksi konvergen busur kepulauan dengan mineralisasi. Dengan menerapkan konsep tektonik lempeng secara benar, Mitchell dengan mudah menjelaskan model genetik dan perkembangan endapan bijih.

Pembentukan endapan bijih diperlukan tiga syarat utama yaitu adanya sumber panas yang dapat berupa magma, larutan hidrothermal berupa larutan sisa magma dan "channel way" dapat berupa ruang antar butiran dan struktur batuan. Selain itu dipermukaan dapat dikenali dengan adanya zona alterasi dan mineralisasi sehingga dengan mempelajari struktur, alterasi dan tipe mineralisasi akan memberikan suatu informasi yang dapat membantu untuk mengetahui secara langsung aliran larutan dalam sistem hidrothermal.

Perbedaan tipe tektonika akan mempengaruhi tipe struktur utama dan lingkungan pembentukan

endapan bijih, contoh breksi pada umumnya sebagai "hosted rock" untuk endapan Au-Cu-Mn. Temperatur dan pH larutan merupakan faktor penting yang mengontrol tipe dari alterasi hidrothermal. Dengan mengetahui mekanisme dan transportasi larutan hidrothermal serta pengendapannya maka distribusi endapan bijih dapat diketahui bentuk cebakannya atau modelnya. Model endapan bijih dapat membantu dalam eksplorasi endapan bijih pada semua tingkatan, baik dalam pengamatan dari tipe endapan maupun kemenerusan arah aliran larutan, yang berarti arah dari endapan bijih yang bernilai ekonomis dapat dilacak.

Daerah penelitian (**Gambar 1.**) terletak di daerah Nangah Sayan dan sekitarnya, Kecamatan Nangah Pinoh, Kabupaten Melawi. Secara administrasi terletak ke dalam koordinat 111°29'45"-111°43'40' Bujur Timur dan 0°35'25"-0°33'45" Lintang Selatan. Luas daerah penelitian sekitar 25.200 Ha.

Permasalahan menarik di daerah penelitian adalah bagaimana karakteristik mineralisasi bijih besi hubungannya dengan magmatisme dan pola struktur di pulau Kalimantan selama jaman Pra-Tersier.

Penelitian ini akan menghasilkan model cebakan bijih besi yang diperoleh diharapkan akan mempermudah dalam melakukan eksplorasi endapan bijih secara umum dan khususnya pada lingkungan geologi dan tektonik yang sama atau serupa dengan daerah penelitian. Penelitian ini juga diharapkan dapat membantu Pemerintah Daerah dalam pengelolaan sumber daya mineral .

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian dapat dibagi dalam empat tahap, yaitu :

- 1). Tahap pertama kompilasi dan analisa data sekunder .
- 2). Tahap kedua adalah pekerjaan lapangan.
- 3). Tahap ketiga kegiatan laboratorium.
- 4). Tahap keempat kegiatan di studio.

A. Tahap pertama : Kompilasi dan Analisis Data Sekunder.

Kegiatan ini bertujuan untuk mempelajari data dari peneliti terdahulu guna mendapatkan gambaran mengenai apa yang pernah dilakukan

serta disimpulkan mengenai gejala mineralisasi bijih besi di daerah penelitian.

B. Tahap ke dua : Penelitian Lapangan dan Pengambilan Contoh batuan

Penelitian ini dilakukan untuk menambah dan melengkapi data yang sudah ada untuk mendukung pemecahan permasalahan

C. Tahap ke tiga : Kegiatan Laboratorium

1. Analisis Petrografi

Analisa petrografi ini merupakan dasar yang sangat penting untuk menentukan analisis selanjutnya. Adapun metoda analisis ini menggunakan mikroskop polarisasi. Analisis petrografi dilakukan untuk contoh batuan yang diambil, mencakup pemerian primer, sekunder serta tekstur batuan. Dengan demikian dapat diketahui nama dan jenis batuan serta himpunan mineral yang ada.

2. Analisis Geokimia Batuan

Analisa Geokimia AAS dilakukan di Pusat Survei Geologi (PSG) dengan metoda AAS yang bertujuan untuk mengetahui kandungan bijih besi.

D. Tahap ke empat : Kegiatan Studio

Pada kegiatan studio ini penulis menoba membuat gambar/tabel perhitungan cadangan kasar berdasarkan data lapangan dan hasil analisis laboratorium

III. GEOLOGI REGIONAL

Pada awal Trias atau sebelum Karbon Akhir, Nangapinoh merupakan bagian dari tepi lempeng pemekaran yang aktif menghadap ke utara. Penunjaman ke selatan disertai oleh kegiatan gunungapi, pengendapan dan akresi sejumlah kecil sedimen laut-dalam ke tepian ini. Batolit Schwaner sebagai busur benua pada Kapur Awal. Pembentukan terban yang membentuk Cekungan Melawi dan Kutai Barat pada jaman Eosen Tengah hingga Akhir.

Bentangalam paling mencolok adalah dataran rendah Melawi di bagian utara dan dataran tinggi Schwaner di selatan. Dataran tinggi Beturan dan Pelataran Alat di

bagian timurlaut terputus lanjutannya oleh dataran rendah Melawi. Penurunan antar gunung di Pegunungan Schwaner, yaitu di sepanjang Sungai Pinoh yang disebut sebagai dataran rendah Sayan (Gambar 2.2). Daerah Sayan dan sekitarnya merupakan daerah target eksplorasi besi.

Ketinggian maksimum di Nangapinoh kurang lebih 1700 m, terbentuk oleh batuan granit dan malihan yang diterobos oleh sedikit sumbat curam batuan sub-gunungapi di baratlaut, di hulu Sungai Sepauk. Sungai utama, seperti Sungai Pinoh dan cabang-cabangnya mengalir berkelok dengan banyak sungai lurus yang mencerminkan retakan atau pecahan dari batuan habluran. Sungai-sungai umumnya mengalir ke utara (Sungai Pinoh) dan ke selatan (Sungai Kerabai).

Dataran rendah Sayan adalah daerah dataran cekungan dan sempit di dan ke selatan Pegunungan Schwaner. Ketinggian di dataran rendah umumnya kurang dari 500 m, bentangalam yang menonjol terdiri atas bukit bergelombang dengan permukaan halus. Dataran rendah ini umumnya dialasi oleh batuan granit yang rendah tingkat pengikisannya daripada batuan granit pembentuk seluruh dataran tinggi Schwaner. Lembah umumnya lebar dan beberapa lembah tampaknya kering akibat dari terperangkapnya banyak sungai oleh sistem sungai mengalir ke utara seperti Sungai Pinoh.

Stratigrafi daerah cekungan Melawi dari yang tua sampai ke yang paling muda, adalah :

1 Malihan Pinoh (PzTRp)

Merupakan Satuan Litologi pada satuan ini adalah Sekis muskovit-kuarsa, kuarsit, filit serisit-kuarsa, batusabak & tufa malihan. Andalusit, biotit & kordierit masing-masing setempat; jarang yakut atau silimanit. Emas setempat; endapan uranium. Hubungan Kesebandingan diterobos & termalihkan panas oleh Tonalit Sepauk .

2. Tonalit Sepauk (Kls)

Tonalit dan granodiorit biotit-hornblenda; monzogranit, diorite kuarsa & diorit; sedikit syenogranit, monzonit kuarsa & granit feldspar-alkali; umumnya aplit. Tercenangga dengan batuan malihan. Umumnya xenolit kognat. Emas dalam urat kuarsa & regolith. Hubungannya menerobos & memalihkan panas malihan Pinoh;

3. Granit Sukadana (Kus)

Sienogranit merah jambu, granit feldspar-alkali, granit mikro. Uranium di conto pasir-sungai. Hubungan kesebandingannya menerobos Tonalit Sepauk dan Malihan Pinoh

Pada Batolit Schwaner dan batuan gunungapi penutup, arah utama dari sesar dan kelurusan di sepanjang batas utara batolit adalah timur tenggara ke tenggara. Di bagian tenggara, arah selatan tenggara dan selatan menonjol, sedangkan pada seperempat bagian baratdaya (granit Sukadana dan Batuan Gunungapi Kerabai), arah selatan-baratdaya dan baratdaya menonjol. Arah selatan-tenggara dan baratdaya pada batolit kemungkinan akibat sesar yang bebas berkembang akibat tekanan utara selatan.

Struktur geologi yang teramati pada batuan di Nangapinoh (Gambar 2.4) terdiri atas:

1. Belahan dan kesekisan pada Malihan Pinoh.
2. Perdaunan pada batuan pluton dari Batolit Schwaner.
3. Sesar dan retas pada Batolit Schwaner dan kerabat batuan gunungapi.
4. Lipatan dan sesar pada batuan sedimen Tersier pada Cekungan Melawi.
5. Struktur minor pada batuan sedimen Tersier.

Arah belahan dan kesekisan Malihan Pinoh umumnya berkisar dari timur-timurlaut melalui timur hingga tenggara. Beberapa singkapan, terutama di sepanjang Sungai Nyuruh berarah utara. Perdaunan, batuan yang terhancurkan dan tergeserkan, umumnya juga berkembang di Tonalit Sepauk dalam beberapa meter kontakunya dengan Malihan Pinoh.

Batas utara dari singkapan batolit (dan batas selatan Cekungan Melawi) arah timur-tenggara melampaui jarak 300 km dan kemungkinannya dibatasi oleh sesar yang tertimbun dengan arah tersebut. Sekalipun beberapa kelurusan yang menojol dengan arah ini adalah semu pada batolit dekat batas utaranya di citra landsat, tak satupun sesar antara batuan sedimen dan pluton terpetakan, akan tetapi kenampakan breksi sedimen sepanjang kontak, contohnya, di S.Ela Ilir mungkin menunjukkan sesar tertutup. Tak hadirnya satuan paling bawah dari runtunan Tersier di sepanjang batas selatan Cekungan Melawi, yang Formasi Tebidah secara langsung menutupi batuan

pluton dan malihan mungkin mencerminkan sama sesar, sekalipun penipisan ke selatan dari satuan Tersier bawah mungkin merupakan penyebab ini.

Sekelompok sesar membatasi singkapan Batuan Gunungapi Kerabai di bagian baratdaya. Retas mafik yang menerobos batolit mungkin semagma dengan Batugunungapi Kerabai, arah paling banyak antara barat dan baratdaya dan antara utara dan baratlaut.

IV. MINERALISASI BIJIH BESI DAERAH NANGAH SAYAN DAN SEKITARNYA

Bijih besi adalah mineral yang mengandung unsur besi (Fe) dapat di ekstrak dan bernilai ekonomis. Bijih besi merupakan bijih yang kaya akan oksida besi dan mempunyai warna yang beragam, biasanya berwarna gelap, abu-abu, kuning cerah, dan merah berkarat.

Besi merupakan logam kedua yang paling banyak di bumi ini. Karakter dari endapan besi ini bisa berupa endapan logam yang berdiri sendiri namun seringkali ditemukan berasosiasi dengan mineral logam lainnya. Kadang besi terdapat sebagai kandungan logam tanah (residual), namun jarang yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Endapan besi yang ekonomis umumnya berupa *magnetite* (Fe_3O_4), *hematite* (Fe_2O_3), *limonite* ($FeO(OH)nH_2O$), *siderite* ($FeCO_3$). Kadang kala dapat berupa mineral: *Pyrite*, *Pyrrhotite*, *Marcasite*, dan *Chamosite*.

Menurut M. L. Jensen & A. M. Bafeman, 1981 dalam Economic Minerals Deposits terdapat beberapa jenis genesa dan endapan yang memungkinkan endapan besi bernilai ekonomis antara lain:

1. Magmatik: *Magnetite* dan *Titaniferous Magnetite*
2. Metasomatik kontak: *Magnetite* dan *Specularite*
3. Pergantian/replacement: *Magnetite* dan *Hematite*
4. Sedimentasi/placer: *Hematite*, *Limonite*, dan *Siderite*
5. Konsentrasi mekanik dan residual: *Hematite*, *Magnetite* dan *Limonite*
6. Oksidasi: *Limonite* dan *Hematite*
7. Letusan Gunung Api

Dari mineral-mineral bijih besi, magnetit adalah mineral dengan kandungan Fe paling tinggi, tetapi terdapat dalam jumlah kecil. Sementara hematit

merupakan mineral bijih utama yang dibutuhkan dalam industri besi. Mineral-mineral pembawa besi dengan nilai ekonomis dengan susunan kimia, kandungan Fe dan klasifikasi komersial dapat dilihat pada (Tabel 1)

Besi merupakan komponen kerak bumi yang persentasenya sekitar 5%. Bentuk murninya berwarna gelap, abu-abu keperakan dengan kilap logam. Logam ini sangat mudah bereaksi dan mudah teroksidasi membentuk karat. Sifat magnetism besi sangat kuat, dan sifat dalamnya *malleable* atau dapat ditempa. Tingkat kekerasan 4-5 dengan berat jenis 7,3-7,8. Besi oksida pada tanah dan batuan menunjukkan warna merah, jingga, hingga kekuningan. Besi bersama dengan nikel merupakan *alloy* pada inti bumi/ *inner core*. Bijih besi utama terdiri dari hematit (Fe_2O_3) dan magnetit (Fe_3O_4). Deposit hematit dalam lingkungan sedimentasi seringkali berupa *formasi banded iron* (BIFs) yang merupakan variasi lapisan chert, kuarsa, hematit, dan magnetit .

Proses pembentukan dari presipitasi unsur besi dari laut dangkal. Taconite adalah bijih besi silika yang merupakan deposit bijih tingkat rendah. Terdapat dan ditambang di United States, Kanada, dan China. Bentuk native jarang dijumpai, dan biasanya terdapat pada proses ekstraterrestrial, yaitu meteorit yang menabrak kulit bumi. Semua besi yang terdapat di alam sebenarnya merupakan alloy besi dan nikel yang bersenyawa dalam rasio persentase tertentu, dari 6% nikel hingga 75% nikel. Unsur ini berasosiasi dengan olivine dan piroksen. Penggunaan logam besi dapat dikatakan merupakan logam utama. Dalam kehidupan sehari-hari, besi dimanfaatkan untuk: Bahan pembuatan baja Alloy dengan logam lain seperti tungsten, mangan, nikel, vanadium, dan kromium untuk menguatkan atau mengeraskan campuran. Keperluan metalurgi dan magnet Katalis dalam kegiatan industri Besi radiokatif (iron 59) digunakan di bidang medis, biokimia, dan metalurgi. Pewarna, plastik, tinta, kosmetik, dan sebagainya

V. DISKUSI

kemiripan sifat fisik dengan *rhodokrosit*, namun mineral ini terbentuk sebagai cebakan sekunder.

Menurut Park (1956), cebakan mangan dibagi dalam lima tipe, yaitu :

- Cebakan hidrothermal,
- Cebakan sedimenter, baik bersama-sama maupun tanpa afiliasi vulkanik,

- Cebakan yang berasosiasi dengan aliran lava bawah laut,
- Cebakan metamorfosa
- Cebakan laterit dan akumulasi residual.

Dari kelima tipe cebakan tersebut, sumber mangan komersial berasal dari cebakan sedimenter yang terpisahkan dari aktivitas vulkanik dan cebakan akumulasi residual.

Cebakan sedimen laut mempunyai ciri khusus yaitu berbentuk perlapisan dan lensa-lensa. Seluruh cebakan bijih karbonat berasosiasi dekat dengan batuan karbonat atau grafitik, dan kadang-kadang mengandung lempung yang menunjukkan adanya suatu pengurangan lingkungan pengendapan dalam cekungan terdekat. Sebaliknya, cebakan bijih oksida lebih umum dan berasosiasi dengan sedimen klastik berukuran kasar, dengan sedikit atau sama sekali bebas dari unsur karbon organik. Cebakan bijih ini dihasilkan di bawah kondisi oksidasi yang kuat dan bebas sirkulasi air. Cebakan bijih oksida merupakan cebakan sedimenter yang sangat komersial dengan kadar bijih 25-40% Mn, sedangkan cebakan bijih karbonat kadarnya cenderung lebih kecil, yaitu 15 -30% Mn.

Istilah nodul mangan umum digunakan walaupun sebenarnya kurang tepat, karena selain mangan masih terkandung pula unsur besi, nikel, kobalt, dan molybdenum, sehingga akan lebih sesuai bila dinamakan dengan nodul poli-metal. Dasar samudra diperkirakan diselimuti lebih dari 3 triliyun ton nodul berukuran kentang. Di Samudra Pasifik sendiri, nodul yang terbentuk diperkirakan sebesar 10 juta ton per tahun. Berdasarkan hasil penyelidikan yang dilakukan oleh USBM, diketahui bahwa zona kadar tertinggi terdapat dalam Cekungan Sedimen Pasifik bagian timur, yang terletak pada jarak 2.200 km sebelah tenggara Los Angeles, Kalifornia. Di zona ini, nodul mangan terjadi dalam lapisan tunggal dan tidak teratur.

Secara individu, nodul mempunyai kilap suram dengan warna coklat tanah hingga hitam kebiruan. Tekstur permukaan dari halus hingga kasar. Setiap nodul mengandung satu atau lebih sisa-sisa makhluk air laut, fragmen batuan, atau nodul lainnya. Nodul ini diliputi oleh lapisan mangan, besi, dan logam oksida lainnya yang berbentuk konsentris namun tidak terus-menerus. Lapisan lempung kemudian mengisi celah-celah di antara lapisan oksida tersebut secara tidak beraturan dan biasanya dapat dijadikan patokan dalam

perhitungan periode pertumbuhan nodul bersangkutan.

Zeijlmans van Emmichoven(1939)dalam Sanyoto dan Pieter (1993) memerikan keterdapatan bijih besi melawi berupa lensa-lensa. Lensa ini setebal antara 1 dan 4 m dan sepanjang hampir 200 m dan mengandung terutama pirit dan magnit dengan apatit dan turmalin dan setempat ortit berkerabat dengan pegmatit dalam kuarsit biotit (Malihan Pinoh). Bijih besi yang menyebar di batuan pembawanya (*dissiminated*). Petunjuk lain yang menyolok dari mineralisasi logam dasar di daerah Lembar ini sama dengan keterdapatan mineral Fe-Zn yang ditemukan oleh PT Eastara Melawi Mineral dekat S.Pinoh pada Malihan Pinoh kurang-lebih 27 km selatan kota Nangapinoh.

Hasil penelitian di daerah Sayan dan sekitarnya proses terjadinya cebakan bahan galian bijih besi berhubungan erat dengan adanya peristiwa tektonik pra-mineralisasi. Akibat peristiwa tektonik, terbentuklah struktur sesar, struktur sesar ini merupakan zona lemah yang memungkinkan terjadinya magmatisme, yaitu intrusi magma (basalt terpropililisasi) menerobos batuan tua (granodiorit terpropilitisasi dan granit terpropilitisasi). Akibat adanya kontak magmatik ini, terjadilah proses rekristalisasi, alterasi, mineralisasi, dan penggantian (*replacement*) pada bagian kontak magma dengan batuan yang diterobosnya.

Perubahan ini disebabkan karena adanya panas dan bahan cair (*fluida*) yang berasal dari aktivitas magma tersebut. Proses penerobosan magma pada zona lemah ini hingga membeku umumnya disertai dengan kontak metamorfosa. Kontak metamorfosa juga melibatkan batuan samping sehingga menimbulkan bahan cair (*fluida*) seperti cairan magmatik dan metamorfik yang banyak mengandung bijih.

Endapan magmatik sangat erat hubungannya dengan proses differensiasi magma, yaitu proses pemisahan magma karena pendinginan/penurunan temperature dan akan membentuk satu atau lebih jenis batuan beku. Jenis-jenis batuan beku yang terbentuk, masing-masing dicirikan oleh komposisi mineral yang berbeda, sesuai dengan komposisi magma dan temperatur pembekuannya. Karena proses differensiasi magma ini, komposisi mineral yang terjadi pada setiap jenis batuan beku yang terbentuk bisa terdiri dari berbagai mineral

logam dan non logam. Komposisi asal dari pada larutan magma serta kondisi-kondisi tertentu yang mempengaruhi proses pendinginan magma dapat menghasilkan jebakan endapan mineral khususnya bijih besi.

Pada temperatur tinggi (lebih dari 600°C), stadium *liquidus magmatic* mulai membentuk mineral baik logam maupun non logam yang terjadi untuk pertama kalinya. Mineral yang terbentuk dicirikan oleh adanya pemisahan unsur-unsur volatil, berupa mineral-mineral silikat. Dengan penurunan temperatur yang terus-menerus, maka pembentukan mineral berikutnya dicirikan dengan unsur-unsur volatil dengan keadaan tekanan yang membesar. Asosiasi mineral yang terbentuk sesuai dengan temperature pendinginan pada saat itu ($\pm 1000^{\circ}\text{C} - 600^{\circ}\text{C}$). Jebakan mineral yang terbentuk pada stadium ini disebut jebakan magmatic.

Stadium berikutnya adalah stadium pegmatitis-pneumatolitis ($\pm 600^{\circ}\text{C} - 450^{\circ}\text{C}$) berupa larutan sisa magma. Pada stadium ini terjadi pemisahan unsur volatil dengan keadaan tekanan yang cukup besar. Larutan sisa magma ini sebagian menerobos batuan yang telah ada melalui rekahan membentuk jebakan pegmatitis.

Setelah temperatur mulai menurun ($\pm 550^{\circ}\text{C} - 450^{\circ}\text{C}$), akumulasi gas mulai membentuk mineral. Pada penurunan temperatur selanjutnya sampai 450°C, volume unsur volatilnya semakin menurun karena membentuk endapan mineral yang disebut jebakan pneumatolitis dan tinggallah larutan sisa magma yang bersifat encer.

Stadium terakhir terjadi pada komposisi temperatur mencapai ($\pm 450^{\circ}\text{C} - 350^{\circ}\text{C}$) dimana keadaan larutan sisa magmanya sangat encer dan disebut berda dalam stadium hydrothermal. Pada stadium ini tekanan gas menurun dengan cepat dan setelah temperatur mencapai temperatur kritis air ($\pm 372^{\circ}\text{C}$), mulailah terbentuk jebakan hydrothermal. Proses pembentukan mineral berlangsung terus sampai mencapai tahap akhir pembekuan semua larutan sisa magma.

Proses pembentukan endapan magmatik sebagian besar berasal magma primer yang bersifar basa sampai ultra basa. Magma tersebut mengalami pendinginan dan membentuk mineral-mineral silikat dan mineral bijih. Bila tidak terjadi konsentrasi mineral bijih maka yang terbentuk akan tersebar merata (*dissiminated*) di dalam batuan. Karena kondisi dan keadaan tertentu, bisa

terjadi proses pemisahan dan konsentrasi dari endapan mineral yang dibentuknya.

Kemudian tubuh bijih yang muncul katau dekat permukaan akan mengalami pelapukan karena perembesan air dan udara (H_2O , O_2 , CO_2). Karena perembesan tersebut terjadi pelapukan dan pelarutan (*leaching process*), sehingga batuan yang asalnya kompak (padat) menjadi *poreus* dan batuan yang terbentuk disebut *gossan*. Mineral bijih di daerah ini mengalami proses oksidasi sampai kebatas muka air tanah. Daerah di atas muka air tanah ini disebut zona oksidasi. Pada zona oksidasi ini akan terakumulasi mineral-mineral oksidasi sekunder (limonit). Proses pengkayaan oksidasi tersebut bisa juga terbentuk dari mineral-mineral sulfida lain (pirit, kalkopirit) dan terjadi pada zona oksidasi. Unsur Fe dari endapan bijih besi yang sudah terbentuk larut dan terakumulasi dibawah *water table* kemudian mengalami reduksi dan terkonsentrasi membentuk endapan bijih besi.

Mineralisasi bijih besi yang ada berupa magnetit(Fe_3O_4), hematit(Fe_2O_3), limonit ($Fe_2O_3.H_2O$) dan siderit($FeCO_3$) di daerah Nanga Sayan. Selain itu terdapat mineralisasi logam yang lain seperti pirit(FeS_2), kalkopirit($CuFeS_2$), kovelit(CuS), galena(PbS), molibdenit(MoS_2), sphalerit(Zn,FeS) di bukit Beringin, dusun Karang Purun.

VI. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, maka dapat disimpulkan bahwa:

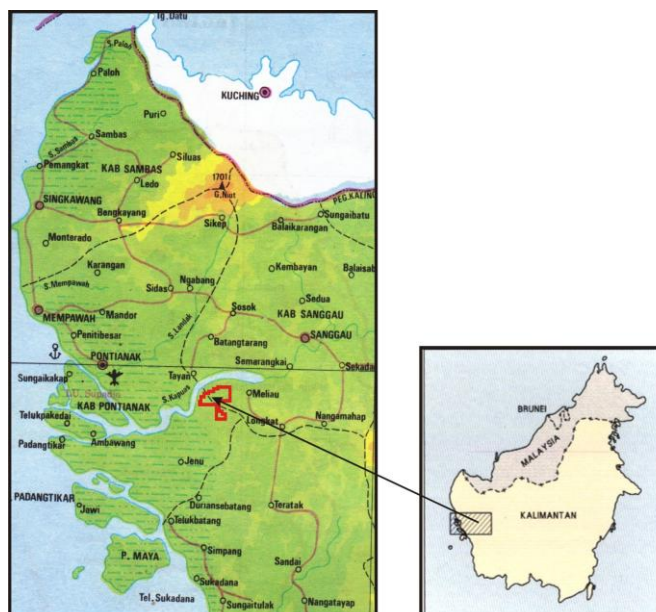
1. Mineralisasi bijih besi yang ada berupa magnetit(Fe_3O_4), hematit(Fe_2O_3), limonit ($Fe_2O_3.H_2O$) dan siderit($FeCO_3$) di daerah Nanga Sayan. Selain itu terdapat mineralisasi logam yang lain seperti pirit(FeS_2), kalkopirit($CuFeS_2$), kovelit(CuS), galena

(PbS), molibdenit(MoS_2), sphalerit(Zn,FeS) di bukit Beringin, dusun Karang Purun.

2. Kandungan bijih besi ada dua macam yaitu 1) Urat Bijih besi yang mengisi retakan pada granodiorit terpropilitisasi dan 2) Bijih besi yang menyebar di batuan granodiorit terpropilitisasi (*dissiminated*).
3. Kandungan bijih besi tidak ekonomis karena hadir dalam jumlah sedikit dan menyebar pada batuan granodiorit yang terpropilitisasi.
4. Proses pembentukan jebakan bijih besi di daerah Melawi terjadi karena proses hidrothermal

DAFTAR PUSTAKA

1. Barnes, J.W., 1988, *Ores and Minerals, Introducing Economic Geology*, Department of Earth Sciences, University College of Swansea.
2. Evans, A.M. 1997, *An Introduction to Economic Geology and Its Environmental Impact*, Honorary Research in Geology, university of Leicester
3. Guilbert, J.M., 1985, *The Geology of Ore deposits*, University of Arizona
4. Jensen M.L., & A. M. Bateman, 1981; *Economic Minerals Deposits*, Jhon Wiley and Sons, Inc. New York
5. Sanyoto P dan Pieters P.E; 1993; *Peta Geologi Lembar Melawi* Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi; Bandung; Indonesia
6. www.minerals.usgs.gov
7. www.wikipedia.org/iron_ore



Gambar 1. Lokasi Daerah Penelitian

Tabel 1. Mineral Bijih Biji yang Penting

Mineral	Susunan kimia	Kandungan Fe (%)	Klasifikasi komersil
Magnetit	$\text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3$	72,4	Magnetik atau bijih hitam
Hematit	Fe_2O_3	70,0	Bijih merah
Limonit	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	59 - 63	Bijih coklat
Siderit	FeCO_3	48,2	<i>Spathic, black band, clay ironstone</i>

Sumber : Iron & Ferroalloy Metals in (ed) M. L. Jensen & A. M. Bateman, (1981)

Tabel 2. Hasil Analisa Kimia Mineral Bijih Besi di Daerah Nangah Sayan

	Fe (%)	Metode	Keterangan
Fe 1	67,6	AAS	Hematit di daerah Nangah Sayan 1
Fe 2	55,2	AAS	Siderit di daerah Nangah Sayan 2
Fe 3	71,5	AAS	Magnetit di daerah Nangah Sayan 3
Fe 4	64,1	AAS	Hematit di daerah Nangah Sayan 4

Kode : Nangah Sayan 1
Batuan : Granodiorit

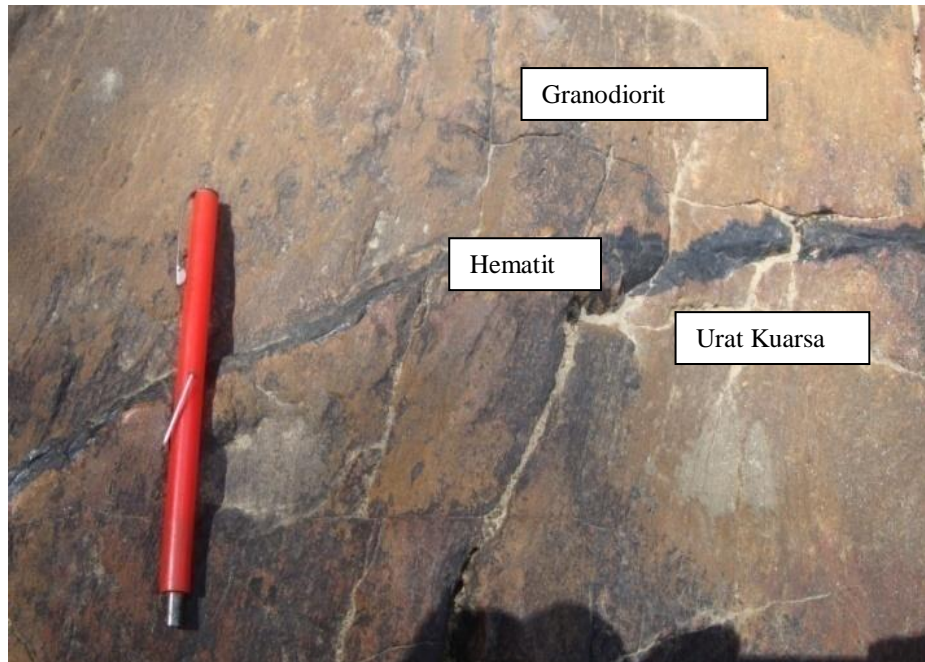


Foto 1 . Cebakan urat hematit di daerah Nangah Sayan pada granodiorit.

Kode : Nangah Sayan 2
Batuan : Granit



Foto 2. Cebakan bijih besi berupa veinlet-veinlet pada granit di daerah Nangah Sayan

Kode : Nangah Sayan 3
Batuan : Granodiorit

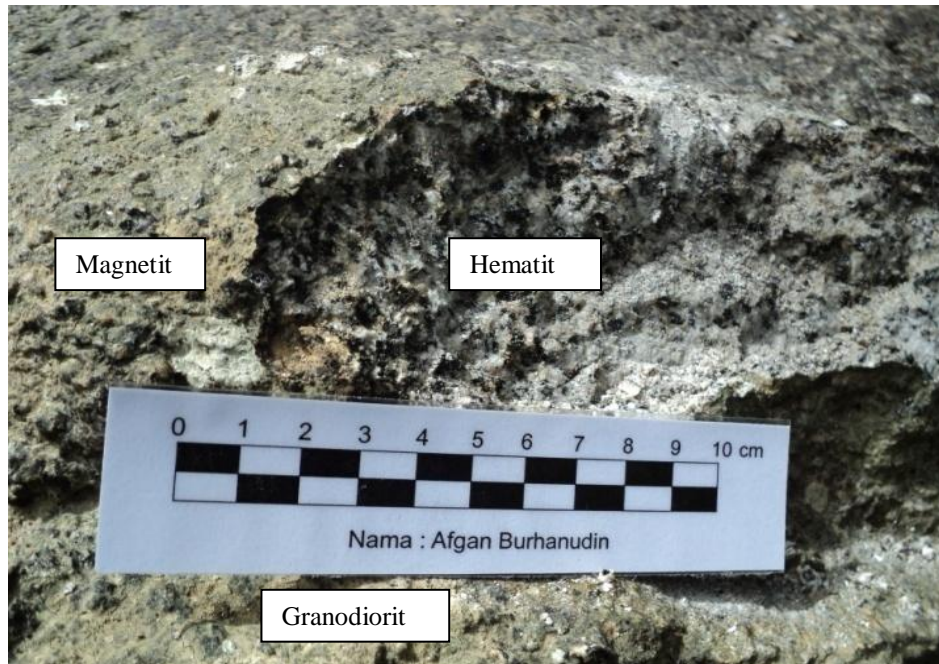


Foto 3 . Cebakan urat hematit di daerah Nangah Sayan pada granodiorit.

Kode : Nangah Sayan 4
Batuan : Granit



Foto 4. Cebakan bijih besi berupa veinlet-veinlet pada granit di daerah Nangah Sayan