

GEOMAGNETIK

Metoda magnetik merupakan metoda pengolahan data potensial untuk memperoleh gambaran bawah permukaan bumi atau berdasarkan karakteristik magnetiknya. Metode ini didasarkan pada pengukuran intensitas medan magnet pada batuan yang timbul karena pengaruh dari medan magnet bumi saat batuan itu terbentuk.

Kemampuan suatu batuan untuk dapat termagnetisasi sangat dipengaruhi oleh faktor susceptibilitas batuan. Objek pengamatan dari metode ini adalah benda yang bersifat magnetik, dapat berupa gejala struktur bawah permukaan ataupun batuan tertentu. Metode ini dapat dipakai sebagai preliminary survey untuk menentukan bentuk geometri dari bentuk basement, intrusi dan patahan.

Teori Dasar

GAYA MAGNETIK : (F)

Jika dua buah benda atau kutub magnetik terpisah pada jarak r dan muatannya masing-masing m_1 dan m_2 maka gaya magnetik yang dihasilkan adalah :

$$\vec{F} = \frac{1}{\mu} \frac{m_1 m_2}{r^2} \vec{r}$$

dimana : μ = permeabilitas magnetik suatu medium

\vec{F} = gaya magnetik pada m_2

\vec{r}

= vektor satuan berarah dari m_1 ke m_2

SUSCEPTIBILITAS : k

Susceptibilitas merupakan derajat termagnetisasinya suatu benda karena pengaruh medan magnetik. k dalam satuan SI dan emu dinyatakan sebagai : $k = 4\pi k'$. Dengan : k' adalah susceptibilitas magnetik dalam satuan emu dan k adalah susceptibilitas magnetik dalam satuan SI. Nilai susceptibilitas ini sangat berperan penting dalam eksplorasi anomaly, karena sifatnya yang khas untuk setiap jenis mineral atau mineral logam.

KUAT MEDAN MAGNET : H

Kuat medan Magnetik pada suatu titik dengan jarak r darimuatannya dapat dinyatakan sebagai :

$$\vec{H} = \frac{m_1}{\mu r^2} \vec{r}$$

INTENSITAS MAGNETIK

Suatu benda magnetik yang ditempatkan pada suatu medan magnet dengan kuat medan H , maka akan terjadi polarisasi magnetik pada benda tersebut yang besarnya diberikan oleh :

$$\vec{M} = k \vec{H}$$

\vec{M} biasa disebut juga sebagai Intensitas Magnetisasi dan k adalah kerentanan magnetik yang merefleksikan sifat kemagnetan suatu benda atau batuan.

INDUKSI MAGNETIK

Adanya medan magnetik regional yang berasal dari bumi dapat menyebabkan terjadinya induksi magnetik pada batuan yang mempunyai susceptibilitas baik. Total medan magnetik yang dihasilkan pada batuan ini dinyatakan sebagai induksi magnetik.

Medan magnetik yang terukur oleh magnetometer adalah medan magnet induksi termasuk efek magnetisasi yang diberikan oleh persamaan :

$$\vec{B} = \mu_0 (\vec{H} + \vec{M}) = \mu_0 (1 + k) \vec{H}$$

dimana :

μ = permeabilitas magnetik ruang hampa

$\mu = (1 + k)$ = permeabilitas magnetik relatif.

persamaan diatas dapat dituliskan juga dalam bentuk :

$$\vec{B} = \mu_0 \mu \vec{H}$$

. Persamaan ini menunjukkan bahwa jika medan magnetik remanen dan luar bumi diabaikan, medan magnet total yang terukur oleh magnetometer di permukaan bumi adalah penjumlahan dari medan bumi utama H dan variasinya (M). Dengan M merupakan anomali magnet dalam eksplorasi magnetik.

MAGNETISASI BUMI

Medan magnet bumi dapat diasumsikan sebagai medan magnet akibat adanya batang magnet raksasa yang terletak di dalam inti bumi, namun tidak berimpit dengan pusat bumi. Medan magnet ini dinyatakan sebagai vector yang mempunyai besaran dan arah. Arahnya dinyatakan sebagai deklinasi (besar sudut penyimpangan terhadap arah utara - selatan geografis) dan inklinasi (besar sudut penyimpangan terhadap arah horisontal).

Kuat medan magnet bumi sebagian besar berasal dari dalam bumi sendiri (94%) atau internal field, sedangkan sisanya (6%.) ditimbulkan oleh arus listrik di permukaan dan pada atmosfer (external field).

SIFAT MAGNETIK BATUAN

Setiap jenis batuan yang terdapat di bumi, yang mempunyai suatu medan magnet, akan mempunyai sifat dan karakteristik yang spesifik. Dan dengan mempelajari karakter spesifik tersebut, maka kita akan lebih mudah dalam mencari dan menemukan bahan batuan tersebut.

Berikut ini pengelompokan batuan atau mineral berdasarkan sifat magnetik yang ditunjukkan oleh kerentanan magnetiknya :

- Diamagnetik : Mempunyai kerentanan magnetik (k) negatif dan sangat kecil artinya ialah memiliki sifat magnetik yang lemah
Contohnya : graphite, marble, quartz dan salt.
- Paramagnetik : Mempunyai harga kerentanan magnetik (k) positif dengan nilai yang kecil. Contoh nya : kapur.
- Ferromagnetik : Mempunyai harga kerentanan magnetik (k) positif dan besar yaitu sekitar 106 kali dari diamagnetik/ paramagnetik. Sifat kemagnetan substansi ini dipengaruhi oleh keadaan suhu, yaitu pada suhu diatas suhu Curie, sifat kemagnetannya hilang.