

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sedimentasi**

Sedimentasi merupakan proses pengendapan material dengan media transport berupa air, angin, dan gletser. Menurut Anasiru (2006) Sedimen adalah pecahan-pecahan yang umunya terdiri atas uraian batu-batuan secara fisik dan secara kimia. Proses sedimentasi pada suatu sungai meliputi proses erosi, transportasi, pengendapan dan pepadatan dari sedimentasi itu sendiri. Pada siklus hidrologi menggambarkan fenomena alam yang menghubungkan erosi, sedimentasi dan limpasan, terjadinya erosi tergantung dari beberapa faktor seperti karakteristik hujan, kemiringan lereng, tanaman penutup dan kemampuan tanah untuk menyerap dan melepas air ke dalam lapisan tanah dangkal. Dampak dari erosi ialah dapat menyebabkan sedimentasi di sungai sehingga dapat mengurangi daya tampung sungai, dengan berkurangnya daya tampung sungai dapat menyebabkan banjir karena sunga tidak dapat menampung jumlah air yang sangat besar (Sudira, I Wayan. 2013)

##### **2.1.1 Jenis-jenis Sedimentasi**

Penyebab sedimentasi terbagi dalam 3 jenis, yaitu:

a. **Sedimentasi Akuatis**

Sedimen akuatis atau sedimentasi air sungai merupakan pengendapan material dengan media utama air. Sedimentasi akuatik biasanya terjadi pada wilayah dataran rendah dan sungai.

b. **Sedimentasi Aeolis**

Sedimentasi aeolis merupakan transport pengendapan material dengan media angin.

c. **Sedimentasi Marine**

Sedimentasi marine merupakan proses pengendapan atau transport dengan media air laut.

Peristiwa pengendapan sedimen dengan media transport seperti air, angin, dan gletser atau yang disebut juga dengan sedimentasi. Proses pengendapan sedimen terjadi akibat adanya pengaruh erosi. Karakterisasi butiran mineral dapat mengetahui properti sedimen antara lain ukuran (*size*), volume (*specific weight*), bentuk (*shape*), berat jenis (*specific gravity*) dan kecepatan jatuh atau endapan (*fall velocity*). Laju sedimentasi pada sungai atau muara sangat berperan penting dalam proses sedimentasi, dengan memprediksi laju sedimentasi pada sungai dapat mengontrol pendangkalan pada daerah sungai dan muara. Formula yang dapat digunakan dalam memprediksi transport sedimen antara lain persamaan Duboys (Hambali, R dan Apriyanti, Y. 2016).

## **2.2 Mineral Magnetik**

Pada dasarnya mineral magnetic sudah ada alam sekitar kita secara alami seperti pada batuan, tanah, dan endapan sedimen walaupun hanya sekitar 0.1% dari masa total batuan (Satria Bijaksana.2007). Menurut (Kartika.K.H,dkk. 2014) “Mineral magnetic dapat berasal dari batuan, tanah, dan endapan, yang sudah terbentuk dari awal tukan bumi. Selain itu mineral magnetik memiliki jenis, sifat, dan morfologi yang bergantung pada sumbernya.”

Mineral magnetik memiliki unsur-unsur penyusun dari golongan logam transisi golongan empat seperti: Sc, Ti, V, Mn, Fe, Cn, Bi, Cu, dan Zn. Unsur-unsur penyusun mineral magnetic golongan transisi memiliki sifat yang lunak, mengkilap, penghantar listrik dan panas serta memiliki sifat magnetic. Unsur-unsur tersebut sangat mempengaruhi sifat magnetic suatu bahan (N Garnestsya, dkk.2014).

## **2.3 Kemagnetan Bahan**

Untuk mengetahui kemagnetan suatu bahan perlu dilihat dari respon bahan tersebut dengan mengidentifikasi sifat-sifat magnetic pada bahan. Sifat magnetic dapat diketahui melalui mineral magnetic pembawa sifatnya, selain itu Sifat-sifat mineral magnetic bergantung pada jenis, jumlah, bentuk dan ukuran bulir (Zulaikah.2015)

## 2.4 Susseptibilitas Magnetik

Menurut (Huliselan, E. 2015) Nilai suseptibilitas batuan semakin besar jika dalam batuan tersebut dijumpai banyak mineral yang bersifat magnet. Litologi (karakteristik) dan kandungan mineral batuan adalah faktor yang mempengaruhi harga suseptibilitas suatu bahan. Menurut (Thomson, R, et all. 1980) parameter pertama, susceptibilitas atau magnetsibilitas,  $\chi$ , dapat diukur pada batu, tanah, dan sampel sedimen seberat 0,1 to 100 gram, pada inti sedimen keseluruhan, atau bahkan pada paparan di lapangan. Parameter yang sering digunakan sebagai menentukan indicator pencemaran umunya dilambangkan dengan  $\chi = \chi$ , selain itu suseptibilitas  $\chi$  merupakan ukuran kemampuan suatu bahan untuk dapat termagnetisasi. Parameter suseptibilitas meliputi dua parameter yaitu suseptibilitas magnetic berbasis *volume* ( $\kappa$ ) dan berbasis *massa* ( $\chi$ ) (Huliselan, E. 2015)

Parameter suseptibilitas magnetic berbasis volume, didefinikan sebagai berikut:

$$\kappa = \frac{M}{H} \quad (2.1)$$

Dimana  $M$  merupakan nilai magnetisasi sampel dan  $H$  adalah kuat medan magnet yang diberikan kepada sampel, dalam satuan SI  $M$  dan  $H$  memiliki satuan A/m jadi,  $\kappa$  tidak berdimensi (diekspresikan dalam SI unit).

Nilai suseptibilitas berbasis massa dapat didefinisikan sebagai berikut :

$$= \kappa / \rho \quad (2.2)$$

dimana  $\rho$  adalah masa jenis sampel dengan satuan  $\text{kg/m}^3$

Menghitung nilai suseptibilitas magnetic dengan menggunakan alat Bartington meter MS2B dual frekuensi dengan *mass-specific low frequensi*  $\chi_{lf}$  (470 Hz) dan frekuensi tinggi  $\chi_{hf}$  (4700Hz), hasil pengukuran dual frekuensi digunakan untuk mencari nilai suseptibilitas magnetic bergantung frekuensi  $\chi_{fd}\%$  dengan formula sebagai berikut :

$$\chi_{fd}(\%) = \frac{l_f - h_f}{l_f} \times 100\% \quad (2.3)$$

Berdasarkan nilai  $\chi_{fd}\%$  dapat digunakan untuk mengetahui ukuran bulir superparamagnetik pada material. Semakin tinggi nilai  $\chi_{fd}\%$  semakin tinggi juga kandungan superparamagnetik. Tetapi nilai  $\chi_{fd}\%$  yang  $>14\%$  sangat jarang terjadi dan bahkan sering dianggap kesalahan dalam pengukuran (Pratiwi, dkk.2016)

Tabel 1 Interpretasi nilai  $\chi_{fd}\%$

|                                |               |                                                                                              |
|--------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Frekuensi rendah $\chi_{fd}\%$ | $< 2.0$       | Tampak tidak dijumpai bulir SP ( $< 10\%$ )                                                  |
| Medium $\chi_{fd}\%$           | $2.0 - 10.0$  | Campuran bulir SP dan bulir non-SP yang lebih kasar, atau bulir SP berukuran $< 0,005 \mu m$ |
| Tinggi $\chi_{fd}\%$           | $10.0 - 14.0$ | Dijumpai bulir SP ( $> 75\%$ )                                                               |
| Sangat Tinggi $\chi_{fd}\%$    | $>14.0$       | Nilai langkah, eror pada pengukuran, anisotropi, material yang lemah atau kontaminasi.       |

Sumber : Dearing (1999)



Gambar 2.1 Bartington Suseptibility Meter Tipe MS2

Tabel 2 Hubungan Nilai Suseptibilitas Magnetik dengan Sifat Kemagnetan dan Contoh Mineral

| Sifat Kemagnetan  | Suseptibilitas Magnetik            | Contoh Mineral                                                                                    |
|-------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ferromagnetik     | Suseptibilitas positif yang kuat   | Besi murni, nikel dan kobalt                                                                      |
| Antiferromagnetik | Suseptibilitas positif yang kuat   | <i>Magnetite</i> dan <i>maghemite</i>                                                             |
| Parramagnetik     | Suseptibilitas positif yang lemah  | Berbagai Fe yang memuat mineral-mineral dan garam-garam seperti <i>biotite</i> dan <i>olivine</i> |
| Diamagnetik       | Suseptibilitas negative yang lemah | Berbagai Fe yang memuat mineral-mineral dan garam-garam seperti <i>biotite</i> dan <i>olivine</i> |

(Sumber: N Garnetsya,dkk.2014)

Penelitian mengenai mineral magnetik pada permukaan sedimen kali/sungai sudah banyak dilakukan untuk studi pencemaran berdasarkan sifat magnetic pada permukaan kali/sungai. Pengukuran suseptibilitas sangat cocok untuk digunakan dalam penelitian sifat magnetic sedimen sungai. Penelitian seperti ini sudah pernah dilakukan di Papua khususnya di Kota Jayapura pada dua aliran sungai yang bermuara ke danau Sentani yaitu Kali Kampwalker dan Kali Hubay oleh Siti Zulaikah, dkk.(2013). Penelitian tersebut memanfaatkan nilai suseptibilitas untuk melihat sifat magnetic pada permukaan sedimen kali.

Penelitian yang serupa dilakukan oleh Kirana, dkk (2014) penelitian ini melakukan pengukuran suseptibilitas untuk mengetahui sifat magnetik sedimen pada Sungai Citarum Kabupaten Karawang. Penelitian serupa yang dilakukan oleh Diana Putri dan Afdal (2017), penelitian logam berat dengan memanfaatkan nilai suseptibilitas magnetik pada Sungai Batang Ombilin.

## **2.5 X-Ray Fluoresensi (X-RF)**

X-Ray Fluoresensi merupakan salah satu metode untuk menentukan komposisi unsur kimiawi suatu mineral. Mineral yang dimaksud bisa berupa tanah, cairan, bubuk, bahan saringan, atau bentuk lainnya, XRF juga merupakan metode analisis yang sering digunakan karena tidak merusak sampel (Iswandi, dkk. 2015). Metode XRF digunakan untuk menganalisa unsur penyusun suatu bahan dengan menggunakan radiasi sinar-X yang diserap dan dipantulkan oleh sampel. XRF tidak bekerja pada orde yang kecil atau mikro dan biasanya digunakan untuk analisa bahan dengan fraksi yang lebih besar seperti bahan-bahan geologi (Sari, Rindang Kembar. 2016).

Teknik XRF merupakan teknik analisis suatu bahan dengan menggunakan peralatan spectrometer yang dipancarkan oleh sampel hasil efek fotolistrik dari penyinaran sinar-X ke sampel. Dalam pengujian menggunakan analisis XRF akan diperoleh hubungan dua parameter yaitu energy unsur (keV) terhadap intensitas cacahan perdetik (cps/count per second). Analisis menggunakan XRF akan menghasilkan suatu spectrum yang menunjukkan kandungan unsur-unsur pada tingkat energy tertentu (Masrukan dan Rosika. 2008).