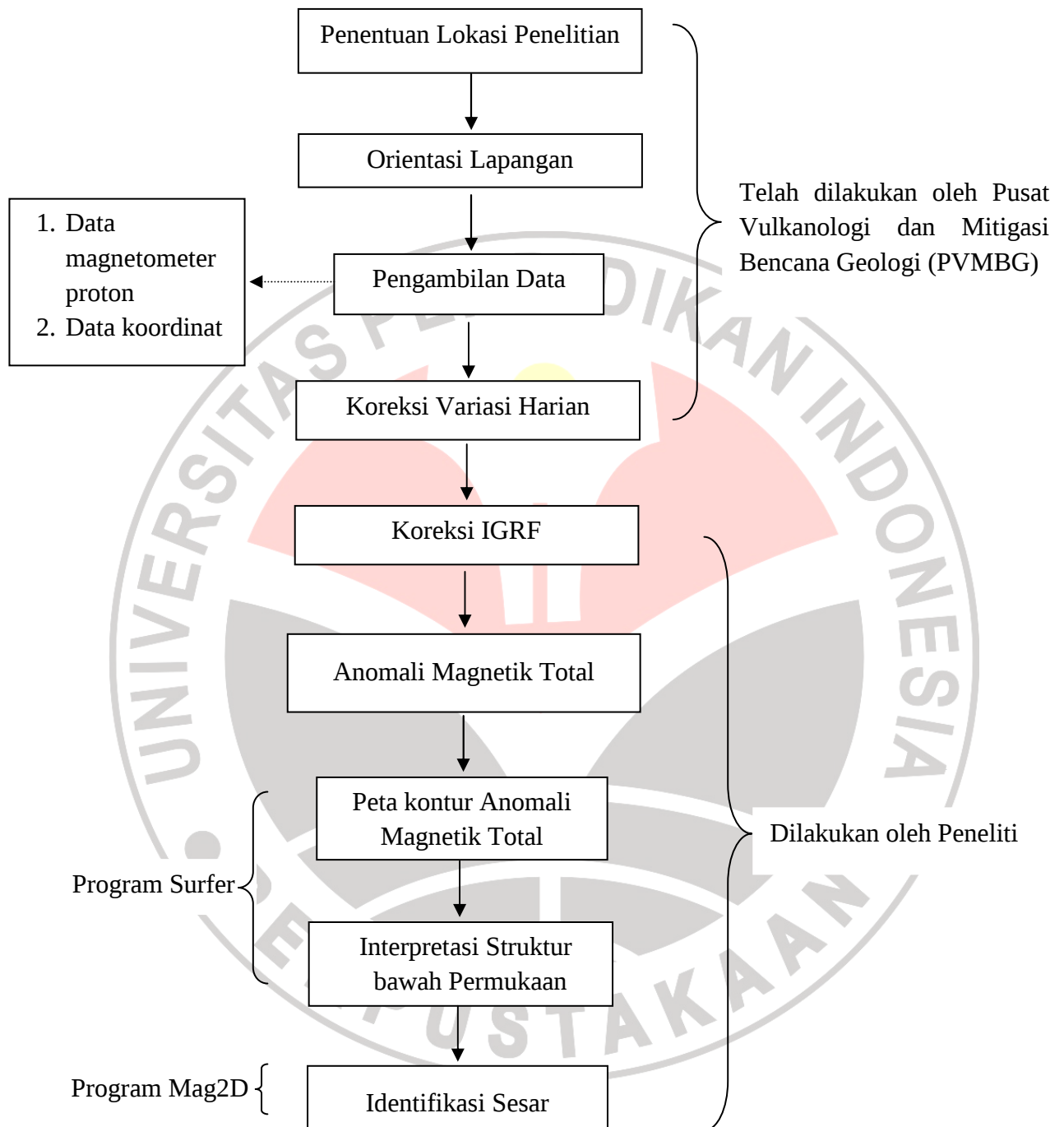


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metode dan Desain

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif analitik dari data sekunder berupa data anomali magnetik yang telah terkoreksi variasi harian yang diperoleh dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG). Proses pengambilan data magnetik dilakukan dengan menggunakan dua buah magnetometer proton jenis SCINTREX-MP4 dengan ketelitian 0,1 nT yang masing-masing dilengkapi dengan sebuah sensor magnet. Adapun desain pengolahan data dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Desain Penelitian

3.2. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan oleh Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) di Gunung Dieng yang secara geografis terletak pada $7^{\circ}54'$ LS dan $109^{\circ}54'$ BT. Termasuk kawasan Kabupaten Banjarnegara – Jawa Tengah (Gambar 3.2).



Gambar 3.2. Lokasi Gunung Dieng (PVMBG,2010)

3.3. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penyelidikan geomagnetik G. Dieng adalah sebagai berikut :

1. Magnetometer Proton dari jenis SCINTREX-MP-4 (2 buah)
2. Handy GPS – GPSmap 60CS Garmin (1 buah)
3. Kompas Geologi (1 buah)

4. Peta Topografi (1 buah)
5. Peta Geologi (1 buah)
6. Buku Kerja (1 buah)
7. Kamera Digital (1 buah)

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Persiapan

Pada tahap persiapan dilakukan :

Studi pustaka dari penelitian-penelitian terdahulu serta data-data lainnya yang menunjang terhadap survei ini, diantaranya adalah peta topografi, peta geologi, data geomagnetik sebelumnya.

3.4.2. Pelaksanaan

a. Orientasi lapangan

Orientasi lapangan adalah survei daerah-daerah tidak stabil sebagai akibat tektonik dan vulkanik di daerah G. Dieng berdasarkan pada peta geologi untuk menentukan titik-titik ukur magnetik.

b. Pengambilan data

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pengambilan data diantaranya:

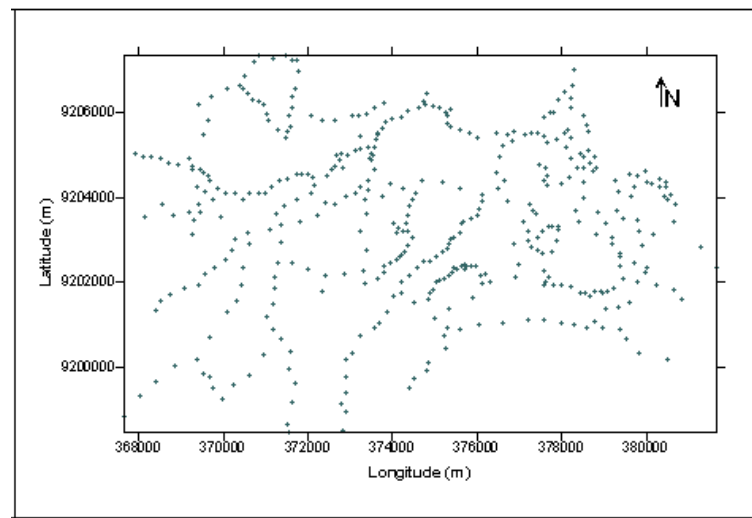
- Pengambilan data magnet dilakukan dengan mengacu ke Peta Topografi sesuai dengan lintasan dan jarak antar titik ukur yang diinginkan.
- Pengambilan data dilakukan menggunakan dua unit alat magnetometer proton. Satu alat dioperasikan untuk pengukuran di

lapangan dan satu alat lagi dioperasikan pada satu titik aman tertentu yang tetap (*base station*) untuk mengamati perubahan medan magnet total selama satu hari pengukuran dan dilakukan setiap 10 menit.

- Pengambilan data di lapangan difokuskan pada daerah sekitar kawah serta daerah bahaya gas CO₂. Penentuan titik ukur dilakukan secara acak dengan melihat kondisi medan yang memungkinkan untuk dapat dijangkau. Dengan demikian distribusi titik ukur cenderung mengikuti pola jalan maupun perkebunan dan hutan yang dapat dilalui dengan jalan kaki dan biasa dilalui oleh penduduk setempat. Pengukuran geomagnet pada setiap titik ukur dilakukan sebanyak lima kali, hal ini agar data data magnet yang dihasilkan mempunyai tingkat akurasi yang baik.
- Penentuan koordinat pada setiap titik ukur magnetik digunakan GPS handy, dengan tingkat akurasi yang sangat dipengaruhi oleh kondisi lapangan titik amat.

c. Pengolahan Data

Jumlah titik ukur di lapangan adalah 423 titik (Gambar 3.1) dengan jarak titik ukur disesuaikan dengan kondisi di lapangan. Data yang diperoleh di lapangan disusun ke dalam tabel *longitude* (bujur), *latitude* (lintang), dan nilai magnetik terkoreksi variasi harian, menggunakan program Xcell (lampiran 1). Nilai magnetik yang telah dikoreksi variasi harian kemudian dikoreksi dengan menggunakan koreksi IGRF. Hasil dari koreksi IGRF inilah yang disebut anomali magnetik total.



Gambar 3.3. Titik-Titik Pengamatan Geomagnet di G. Dieng

Nilai anomali magnetik beserta data *longitude* dan *latitude* kemudian dibuat peta kontur. Sedangkan untuk keperluan interpretasi, dilakukan pengambilan empat buah garis penampang dari peta kontur anomali magnetik total, selanjutnya dilakukan interpretasi kuantitatif dengan menggunakan metode *inverse modeling* dengan memanfaatkan program Mag2D.

1. Koreksi IGRF (*International Geomagnetic Reference Field*)

Medan magnet utama bumi berubah terhadap waktu. Untuk menyeragamkan nilai-nilai medan utama magnet bumi, dibuat standar nilai yang disebut IGRF. Nilai IGRF diperbaharui setiap lima tahun sekali. Berdasarkan data IGRF, dengan menggunakan program Geomag60 (dilakukan oleh PVMBG), diperoleh nilai IGRF tahun 2008 untuk daerah Dieng sebesar 45033,7 nT. Dengan inklinasi (I) sebesar $-32^{\circ}48'$.

Data hasil koreksi variasi harian dan koreksi IGRF ini kemudian disebut anomali magnetik total (ΔT), yaitu:

$$\Delta T = T_{obs} \pm T_{VH} - T_{IGRF} \quad (3.1)$$

Contoh perhitungan anomali magnetik total

Diketahui:

$$data\ magnetik\ (T_{obs} \pm T_{VH}) = 45517.5\ nT$$

$$T_{IGRF} = 45033,7\ nT$$

$$\Delta T = (T_{obs} \pm T_{VH}) - T_{IGRF}$$

$$\Delta T = 45517.5\ nT - 45033,7\ nT$$

$$\Delta T = 139,8\ nT$$

Data selanjutnya dapat dilihat pada lampiran 1.

Data anomali magnetik total hasil koreksi kemudian diplot bersama data koordinat (yang telah dikonversi ke dalam satuan meter menggunakan program Franson CoordTrans v2.2) ke dalam program Surfer untuk membuat peta anomali magnetik total. Proses pengolahan data tercantum pada lampiran 2.

2. Interpretasi kuantitatif

Untuk kepentingan interpretasi, peta kontur anomali magnetik total kemudian dibuat penampang yang tegak lurus dengan arah kelurusan dengan menggunakan program Surfer (lampiran 3). Penafsiran data dilakukan dengan metode *inverse modeling*, yaitu pencocokan kurva antara model matematika dan data lapangan (lampiran 3).

Pemodelan inversi di sini adalah pemodelan inversi yang menggunakan program Mag2D (dibuat oleh Stefano Stocco pada bulan September, 2007). Interpretasi model bawah permukaan dilakukan dengan menggunakan program

2D-inversion versi 1.3, dengan data penampang geologi sebagai data bantu dalam pemodelan.

Adapun langkah-langkah pencocokan kurva model matematika dan data lapangan (mengambil contoh penampang AA'), sebagai berikut:

a. *File, Field, dan Height of sensors*

Masukkan data anomali magnetik dan data jarak hasil *digitize* penampang melalui *load*txt file* sehingga pada *profile length* (m) akan nampak panjang penampang yang di *digitize*. Untuk penampang AA', panjang penampangnya 4317 meter. Masukkan nilai IGRF tahun 2008 untuk daerah Dieng ke dalam *total field intensity* (nT) dan nilai inklinasi ke dalam *inclination* ($^{\circ}$). Nilai IGRF dan nilai inklinasi yang digunakan sebesar 45033,7 nT dan $-32,8'$. Masukkan besar sudut penampang yang diambil tegak lurus dengan arah kelurusan ke dalam *angle profile direction/magnetic north* ($^{\circ}$). Untuk penampang AA' besar sudut yang diukur adalah 60° . Masukkan nilai ketinggian sensor ke dalam *battom* dan *top sensor* (m). Untuk ketinggian sensor yang digunakan oleh PVMBG dalam penelitian ini sebesar 1,3 m dari permukaan tanah.



Gambar 3.4. Tampilan program Mag2D yang digunakan dalam Proses pencocokan Data

b. *Order of interpolation* dan *max interasion*

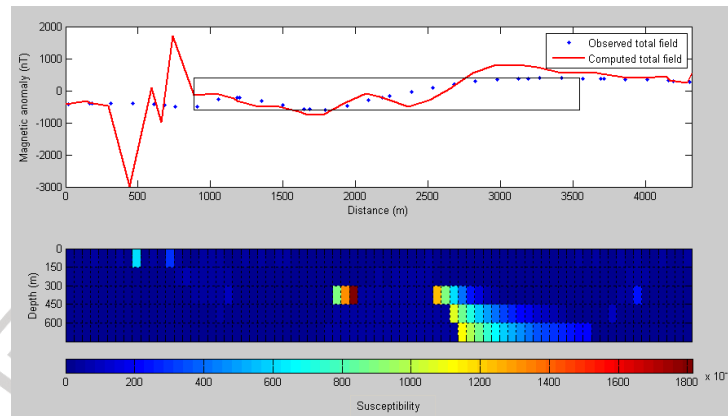
Order of interpolation yang digunakan dalam pengolahan empat buah penampang adalah satu. Semakin banyak *Order of interpolation* yang digunakan maka semakin banyak *fitting* data yang terjadi. Hal ini akan berdampak pada kecepatan *loading*. Semakin banyak *order of interpolation* maka semakin lambat proses *loading* data yang terjadi. Begitu juga dengan *max interation*. Semakin besar nilai *max interation* maka semakin lambat proses *loading* data yang terjadi. Hal ini dikarenakan semakin banyak pengulangan/*looping* data yang dilakukan. Sehingga *max interation* yang digunakan dalam pengolahan data adalah sepuluh.

c. *Noise/signal*

Noise/signal berkaitan dengan keakuratan data yang diperoleh di lapangan dan kualitas alat yang digunakan. Harga *noise/signal* yang semakin besar menunjukkan data dan alat yang kurang bagus. Hal ini dapat dilihat dari kurva hasil pengolahan data. Data yang bagus ditunjukkan dengan kurva model

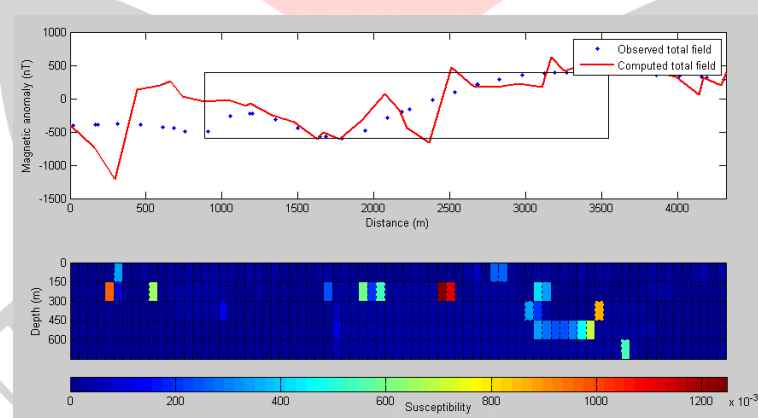
matematika dan kurva data lapangan yang semakin berhimpit. Sehingga, untuk penampang AA', nilai *noise/signal* yang digunakan sebesar 0,125.

- *Noise/signal*= 0,125



(a)

- *Noise/signal*= 0,50



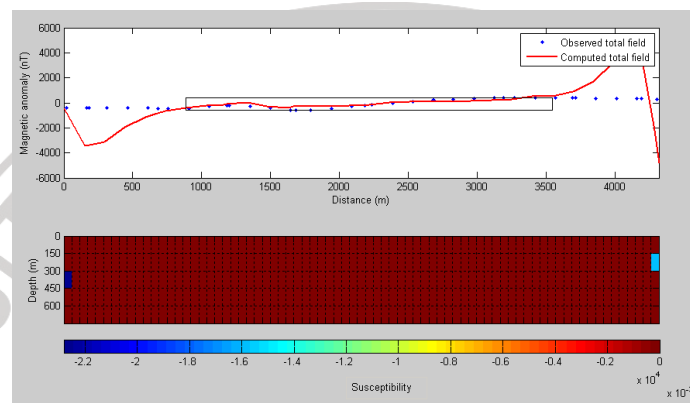
(b)

Gambar 3.5. *Noise/signal* pada Variasi 0,125 (a) dan 0,50 (b)

d. *Susceptibility contrast*

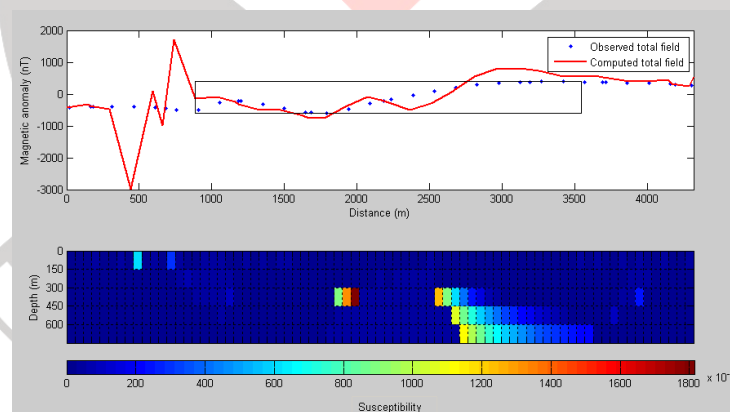
Menunjukkan nilai *susceptibility contrast* daerah yang di interpretasi yang diperkirakan memiliki hubungan dengan adanya keberadaan sesar. Sehingga, untuk penampang AA', nilai *susceptibility contrast* yang digunakan sebesar 0,125.

- *Susceptibility contrast* = 0,0



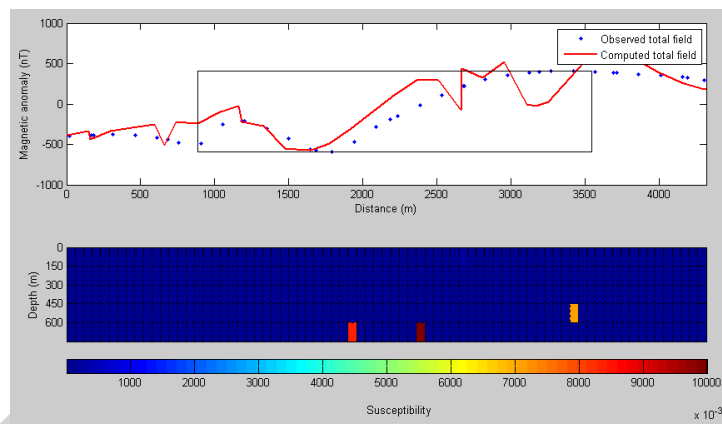
(a)

- *Susceptibility contrast* = 0,125



(b)

- *Susceptibility contrast* = 10,0



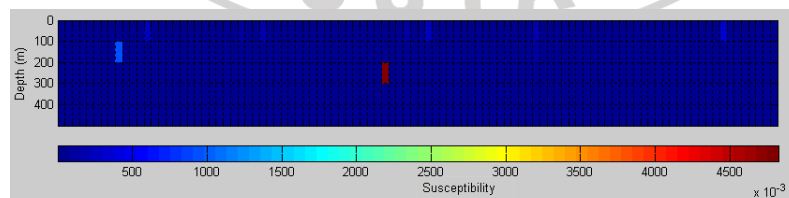
(c)

Gambar 3.6. *Susceptibility Contrast* pada Variasi 0,00 (a), 0,125 (b), dan 10,0 (c)

e. *Prisms along X*

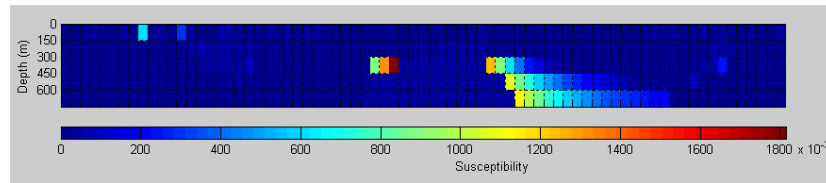
Parameter *prisms along X* digunakan untuk mengatur panjang, arah sumbu X dalam bentuk ukuran dan jumlah kolom. Semakin besar nilai *prisms along X* semakin akurat dalam menampilkan *susceptibility contrast*. Namun, semakin susah dalam proses analisis. Hal ini dikarenakan semakin kecil lebar kolom yang dibentuk. Sehingga untuk penampang AA', nilai *prisms along X* yang digunakan sebesar 75.

- *Prisms along X* = 100



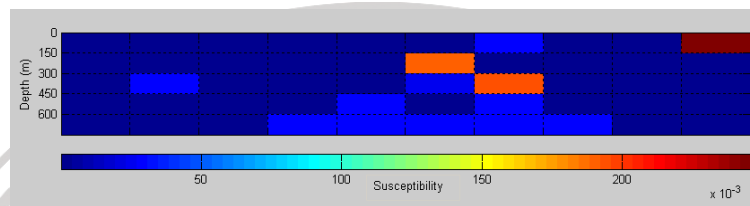
(a)

- *Prisms along X = 75*



(b)

- *Prisms along X = 10*



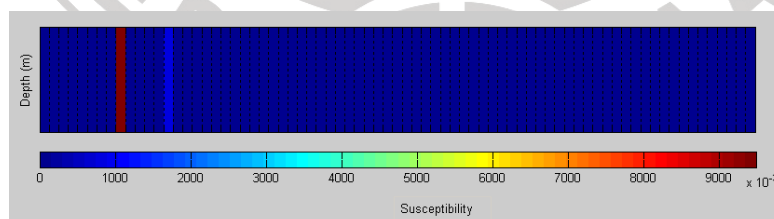
(c)

Gambar 3.7. *Prisms Along X* pada Variasi 100 (a), 75(b), dan 10 (c)

f. *Prisms along Z*

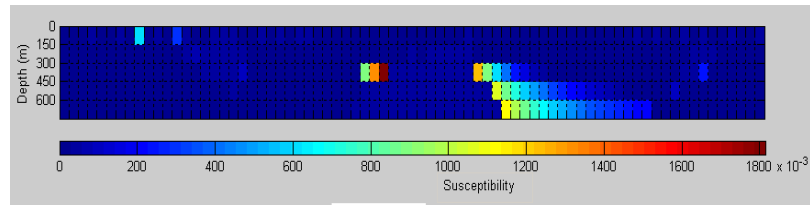
Parameter *prisms along Z* digunakan untuk mengatur jumlah kolom, arah sumbu Z. Semakin besar nilai *prisms along Z*, semakin akurat data yang dihasilkan. Namun, semakin sulit dalam proses analisis. Sehingga untuk penampang AA', nilai *prisms along Z* yang digunakan sebesar 5.

- *Prisms along Z = 1*



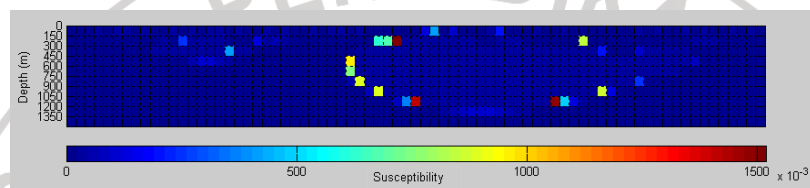
(a)

- *Prisms along Z = 5*



(b)

- *Prisms along Z = 10*



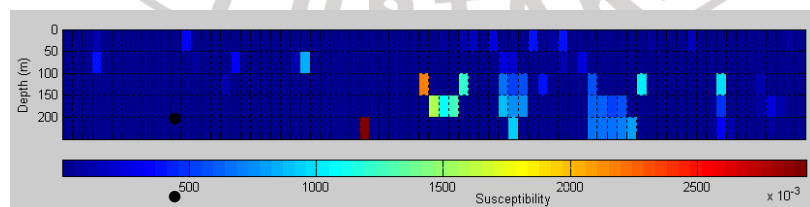
(c)

Gambar 3.8. *Prisms Along Z* pada Variasi 1 (a), 5 (b), dan 10 (c)

g. *Thickness (m)*

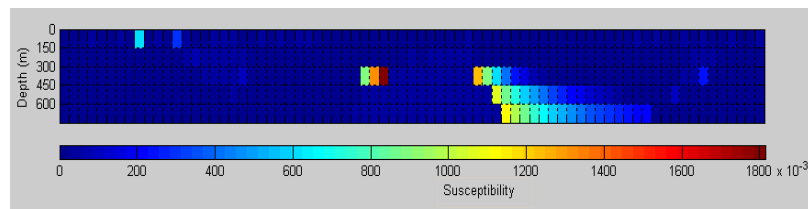
Parameter *thickness (m)* digunakan untuk menyatakan spasi kedalaman (m). Semakin besar jumlah spasi, semakin banyak *susceptibility contrast* yang terlihat. Sehingga untuk penampang AA', nilai *thickness (m)* yang digunakan sebesar 150 m.

- *Thickness (m) = 50 m*



(a)

- *Thickness (m) = 150 m*



(c)

Gambar 3.9. *Thickness* pada Variasi 50 m (a), 150 m (b)

