

PEMODELAN DUA DIMENSI MENGGUNAKAN RESIDUAL ANOMALI MAGNETIK LOKASI SAINS CENTER DI DESA OELNASI, KECAMATAN KUPANG TENGAH, KABUPATEN KUPANG

Seravianus Ramli¹, Jehunias L. Tanesib², Albert Z. Johannes³.

¹Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kota Kupang, 8511, Indonesia

²Universitas Nusa Cendana, Kota Kupang, 8511, Indonesia

E-mail : Afry.Ramly@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian dengan metode geomagnet pada lokasi Sains Center di Desa Oelnasi, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang. Penelitian ini bertujuan untuk menginterpretasi kondisi bawah permukaan lokasi pembangunan gedung Sains Center dan memetakan pola perlapisan batuan bawah permukaan di lokasi penelitian. Pengambilan data dilakukan pada 192 titik ukur dengan luas lokasi ± 50 Ha. Proses akuisisi data dengan sistem looping menggunakan alat Proton Prosession Magnetometer (PPM) tipe GSM-19T. Hasil penelitian menunjukkan sebaran nilai intensitas medan magnetik total dari 45255.85 nT sampai 45517.70 nT. Untuk anomali hasil pengolahan data diperoleh pada kisaran -90 nT sampai 190 nT. Hasil pemodelan 2 dimensi menunjukkan bahwa lokasi penelitian didominasi oleh batuan gamping dengan kisaran nilai suseptibilitas 0,000002 cgs unit sampai 0,002778 cgs unit dan berada pada kedalaman ± 0 meter – 20 meter dan batuan diamagnetik dengan kisaran nilai suseptibilitas -0,000013 cgs unit sampai -0,000840 cgs unit pada kedalaman ± 5 meter – 20 meter.

Kata kunci: Geomagnet, Suseptibilitas, Sains Center, Batuan gamping, Batuan diamagnetik.

ABSTRACT

A research has been done with used geomagnetic method in located science centre of oelnasi village subdistric kupang centre, kupang regency. This research purposes for interpretation under surface condition site the building of science centre and mapped pattern rock layered under surface in the location research. Acquire data to do in 192 drop measure with wide located ± 50 hectare. The acquire process with looping system make use of Proton Prosession Magnetometer (PPM) type GSM-19T. Output research showed value spread total intensity magnetic field as of 45255,85 nT to 45517,70 nT. For output anomaly data processing get to turn -90 nT to 190 nT. Two dimantion output modeling showed that in the location research predominance of limestones rock with the susceptibility value 0,000002 cgs unit to 0,002778 cgs unit and be in the depth ± 0 meters – 20 meters, and diamagnetic rock with the susceptibility value -0,000013 cgs unit to 0,000840 cgs unit be in the depth ± 5 meters – 20 meters.

keywords : Geomagnetic, Susceptibility, Science Centre, Limestone Rock, Diamagnetic Rock.

PENDAHULUAN

Seiring meningkatnya kebutuhan manusia, teknologi eksplorasi sumber daya alam bawah permukaan terus dikembangkan terutama struktur perlapisan batuan. Pemahaman akan pentingnya mengetahui batuan bawah permukaan masih sangat minim khususnya untuk khalayak umum.

Desa Oelnasi adalah salah satu desa yang terletak di kecamatan Kupang Tengah kabupaten Kupang. Pada daerah ini terdapat tanah milik pemerintah kabupaten Kupang dengan luas kira-kira mencapai 75 ha, dan berdasarkan hasil kesepakatan MOU antara

Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), Universitas Nusa Cendana (UNDANA), Institut Teknologi Bandung (ITB), dan Pemerintah Kabupaten Kupang, rencananya lokasi ini akan diperuntukkan untuk pembangunan beberapa gedung besar diantaranya gedung sains center, gedung olahraga, gedung perindag, serta beberapa gedung besar lainnya. Sebagai upaya dalam mempersiapkan infrastruktur yang layak maka diperlukan suatu survei awal guna mengetahui kelayakan lokasi. Untuk memperoleh gambaran geologi bawah permukaan yang lebih detail maka perlu adanya survei atau penelitian lanjutan. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah geomagnet.

Metode geomagnet didasarkan pada pengukuran variasi intensitas medan magnet di permukaan bumi akibat adanya variasi distribusi benda yang termagnetisasi di bawah permukaan bumi atau susceptibilitas magnetik. Adapun kemampuan suatu batuan atau mineral untuk termagnetisasi tergantung dari susceptibilitas masing-masing batuan atau mineral.

Aplikasi dari metode geomagnet misalnya eksplorasi minyak, ketebalan sedimen, struktur batuan magnetik, vulkanologi, hidrologi, selain itu juga dapat digunakan sebagai salah satu pilihan dalam pengukuran dan pengujian untuk mengetahui anomali magnetik sehingga dapat dipetakan kondisi bawah permukaan. Keunggulan metode ini adalah mempunyai akurasi pengukuran yang relatif tinggi, instrumentasi dan pengoperasian di lapangan lebih sederhana, mudah dan cepat jika dibandingkan dengan metode geofisika lainnya. Metode geomagnet dapat digunakan untuk menginterpretasi struktur lapisan bawah permukaan suatu lokasi untuk kepentingan pembangunan. Kurangnya informasi mengenai struktur lapisan bawah permukaan dapat berakibat pada kerusakan bangunan dan kerugian yang besar bagi pemilik bangunan jika sewaktu-waktu terjadi bencana seperti gempa, longsor, dan lain sebagainya [4].

Untuk mendirikan suatu bangunan yang besar seperti observatorium di daerah sekitar Timau kabupaten Kupang, diperlukan suatu dasar fondasi yang kuat dan kokoh sehingga beban dari bangunan yang ada di atasnya dapat ditahan. Selanjutnya diperlukan rancangan bangunan yang baik berdasarkan jenis batuan yang ada di bawah lokasi penelitian. Untuk bangunan dengan konstruksi ringan dapat dibangun di atas lapisan batuan pasir, karena bila gaya luarnya kecil maka batuan pasir tidak terlalu mengalami penurunan. Sedangkan untuk konstruksi bangunan yang berat diperlukan fondasi bangunan sampai pada lapisan dasar yaitu batuan metamorf jenis *slate* dan pada batuan gamping, karena pada umumnya kedua jenis batuan ini bukan merupakan jenis batuan penyimpan air yang baik serta sifat batuan yang massif [6].

Berdasarkan uraian di atas, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian menggunakan metode geomagnetik di desa

Oelnasi dengan judul “**Pemodelan Dua Dimensi menggunakan Residual Anomali Magnetik Lokasi Sains Center di Desa Oelnasi, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang**”.

LANDASAN TEORI Keadaan Geologi Kabupaten Kupang

Kabupaten Kupang adalah salah satu kabupaten yang terletak di pulau Timor, Nusa Tenggara Timur. Letak geografis Kabupaten Kupang berada pada titik koordinat $9^{\circ}15' - 10^{\circ}25'$ LS dan $123^{\circ}15' - 124^{\circ}00'$ BT serta memiliki batas wilayah administrasi yaitu sebelah barat dan utara berbatasan dengan Laut Sawu, sebelah selatan berbatasan dengan Samudra Hindia dan Selat Timor, sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Timor Tengah Selatan dan Negara Republik Demokratik Timor Leste.

Adapun formasi batuan untuk kecamatan Kupang Tengah dan sekitarnya yaitu:

Kelompok Bobonaro

Kelompok formasi Noelle

Kelompok batu gamping koral

Kelompok Aluvium

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada peta geologi kabupaten Kupang pada gambar 1.



Gambar 1. Peta geologi Kabupaten Kupang [11].

METODE PENELITIAN Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian bertempat di tanah milik PEMDA Kabupaten Kupang yang terletak antara Desa Noelbaki dan Desa Oelnasi, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur dengan titik koordinatnya adalah $-10,140^{\circ} - (-10,145^{\circ})$ LS dan $123,727^{\circ} - 123,736^{\circ}$ BT dengan luas lokasi penelitian ± 50 Ha.

Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 27 April sampai 30 April 2016. Dimana dalam jangka waktu tersebut penulis melakukan proses observasi lokasi penelitian selama 2 hari dan dalam waktu pengambilan data selama 2 hari.

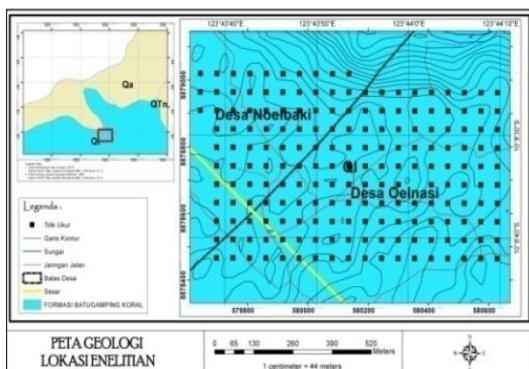
Alat dan Bahan

- *Proton Preession Magnotemeter (PPM magnetometer) tipe GSM-19T* untuk mengukur medan magnet total.
- *GPS* untuk menentukan posisi pengukuran secara presisi.
- *Kompas Geologi* untuk penunjuk arah.
- *Software surfer 11* untuk melakukan pemetaan.
- *Software magpick* untuk melakukan upward continuation.
- *Software mag2DC* untuk melakukan pemodelan 2 dimensi.
- *Software IGRF 2016.*
- *Peta geologi lembar Kabupaten Kupang.*
- *Tabel suseptibilitas batuan dan mineral*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Geologi Lokasi Penelitian.

Secara umum lokasi penelitian bertempat di tanah milik PEMDA Kabupaten Kupang yang terletak diantara Desa Noelbaki dan Desa Oelnasi, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur dengan titik koordinatnya adalah $-10,140^{\circ} - (-10,145^{\circ})$ LS dan $123,727^{\circ} - 123,736^{\circ}$ BT dengan luas lokasi penelitian ± 50 Ha. Untuk lebih jelas tentang geologi lokasi penelitian beserta titik ukurnya dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Geologi lokasi penelitian beserta titik-titik ukur.

Berdasarkan gambar 2 diatas dapat dilihat bahwa geologi lokasi penelitian didominasi oleh batuan gamping koral dengan simbolnya adalah Q1. Batuan gamping koral sendiri adalah salah satu formasi batuan yang mendominasi hampir sebagian Kabupaten Kupang selain formasi alluvium, noelle dan bobonaro. Batu gamping koral merupakan batuan gamping non-klastik yang merupakan koloni dari binatang laut. Disebut batu gamping koral karena penyusun utamanya adalah koral antara lain dari Coelenterata, Moluska, Protozoa dan Foraminifera. Batu gamping dan dolomit merupakan batuan karbonat utama yang berkomposisi kimia sama dengan Kalsit, tetapi berbeda dengan struktur kristalnya. Batu gamping itu sendiri terdiri dari batu gamping non-klastik dan batu gamping klastik.

Penjelasan diatas sangat didukung oleh pengamatan geologi lapangan yang dilakukan peneliti. Dimana pada saat survei lokasi dan pada saat proses pengambilan data lapangan, peneliti banyak menemukan batuan gamping dengan ciri – ciri seperti yang dijelaskan diatas. Selain itu juga pada lokasi penelitian terdapat sesar yang membujur dari arah barat ke selatan (dapat dilihat pada foto lokasi penelitian pada lampiran VII). Sesar ini tidak bertepatan langsung di lokasi rencana pembangunan, Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.



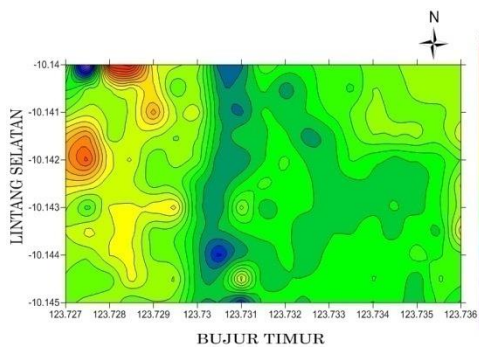
Gambar 3. Peta rencana kerja pemetaan gedung sains center [8].

Hasil Penelitian

Penelitian dengan menggunakan metode geomagnet di lokasi pembangunan gedung sains center dan gedung – gedung lainnya ditanah milik PEMDA Kabupaten Kupang yang terletak diantara Desa Noelbaki dan Desa

Oelnasi, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang memberikan hasil pengukuran berupa koordinat lintang dan bujur, nilai intensitas medan magnet total serta variasi harian. Penelitian ini menghasilkan 192 titik ukur yang tersebar merata di lokasi penelitian dengan spasi atau jarak antara titik ukur sejauh 50 meter, serta membentuk grid yang teratur. Sebaran titik-titik ukur tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.

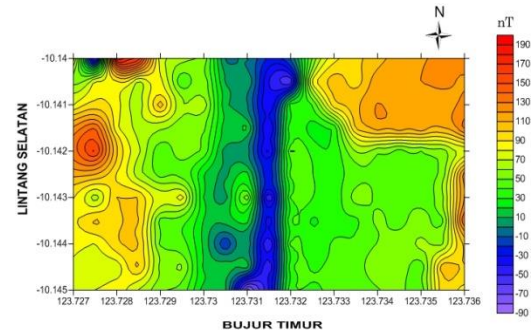
Hasil penelitian ini kemudian dibuat peta kontur dengan menggunakan *software surfer 11* seperti yang ditampilkan pada gambar 4.



Gambar 4. Peta Kontur Intensitas Medan Magnet Total Lokasi Penelitian

Gambar 4 merupakan peta kontur intensitas medan magnet total hasil pengukuran di lokasi penelitian dengan kisaran nilai intensitas medan magnetik total dari 45255.85 nT sampai 45517.70 nT. Jika diamati dari peta kontur diatas maka dapat dikatakan bahwa lokasi penelitian memiliki distribusi intensitas medan magnetik yang hampir merata. Dimana intensitas medan magnetik sedang mendominasi bagian timur lokasi penelitian ditandai dengan warna hijau muda. Sedangkan distribusi intensitas medan magnetik tinggi mendominasi bagian barat lokasi penelitian ditandai dengan warna kuning hingga kemerahan, sedangkan intensitas medan magnetik rendah mendominasi bagian tengah lokasi penelitian ditandai dengan warna biru.

Data intensitas medan magnetik hasil pengukuran selanjutnya direduksi (diolah) dengan data variasi harian yang juga diukur bersamaan dengan nilai intensitas medan magnetik dan juga nilai IGRF lokasi penelitian yaitu sebesar 45334,7 nT (Data IGRF terdapat pada lampiran III). Hasil reduksi data intensitas medan magnetik dengan kedua koreksi ini menghasilkan anomali medan magnetik seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Peta Kontur Anomali Magnetik Lokasi Penelitian

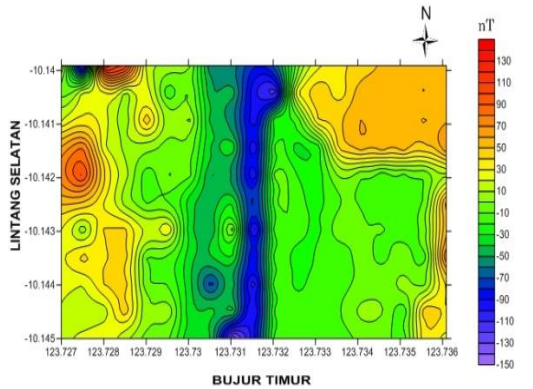
Gambar 5 merupakan kontur anomali magnetik dari hasil pengolahan data lapangan dengan koreksi variasi harian dan koreksi IGRF. Selanjutnya dari gambar 5 diatas dapat dilihat bahwa nilai anomali magnetiknya berkisar dari -90 nT – 190 nT. Untuk anomali magnetik dengan intensitas rendah dengan kisaran nilai -90 nT – 0 nT terdistribusi pada bagian utara hingga selatan lokasi penelitian ditandai dengan warna biru tebal. Sedangkan untuk anomali dengan intensitas sedang dengan kisaran nilai 0 nT – 80 nT terdistribusi pada bagian timur dan barat (diantara anomali magnetik rendah, ditandai dengan warna hijau. Untuk anomali dengan intensitas tinggi dengan kisaran nilai 80 nT – 190 nT terdistribusi pada bagian timur dan barat lokasi penelitian.

Peta anomali magnetik (gambar 5) masih bersifat kotor karena masih bercampur dengan anomali – anomali lokal pada lokasi penelitian, oleh karena itu maka diperlukan operasi pengangkatan keatas.

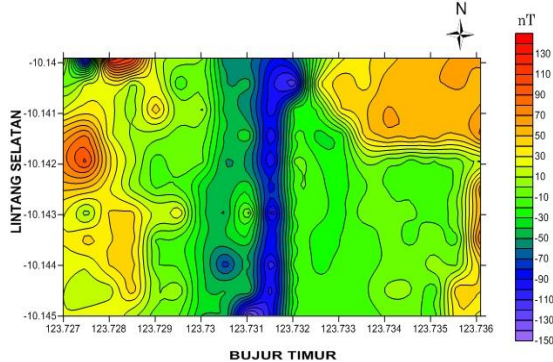
Pengangkatan Keatas

Untuk memperoleh nilai anomali magnetik yang bersih perlu dihilangkan anomali – anomali lokal tersebut dengan melakukan operasi pengangkatan keatas (*upward continuation*). Proses pengangkatan ini menggunakan *Software magpick* dengan melakukan pengangkatan pada ketinggian – ketinggian tertentu sambil melihat perubahan pola kontur anomali dan juga perubahan nilai anomali magnetiknya hingga anomali magnetik tidak mengalami perubahan lagi dan dianggap anomalnya sudah bersih dari anomali – anomali lokal.

Untuk lebih jelas mengenai pengangkatan keatas (*upward continuation*) dapat dilihat pada gambar 6 dan 7.



Gambar 6. Peta anomali magnetik dengan pengangkatan setinggi 0,2 meter

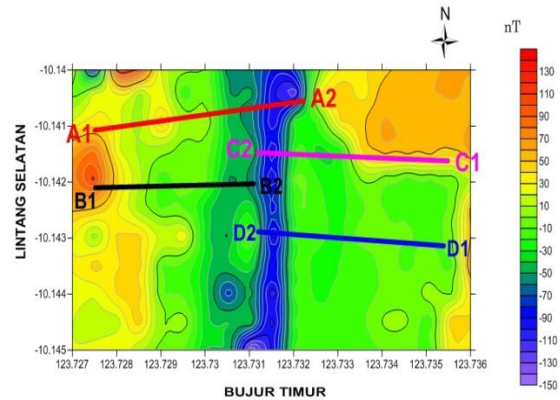


Gambar 7. Peta anomali magnetik dengan pengangkatan setinggi 0,25 meter.

Gambar 7 merupakan peta kontur anomali magnetik dengan pengangkatan 0,25 meter. Pada pengangkatan ini menghasilkan kontur anomali yang lebih halus dan bersih lagi dari kontur anomali sebelum dilakukan pengangkatan dan kontur anomali magnetik dengan pengangkatan 0,2 meter. Peta kontur anomali magnetik dengan pengangkatan 0,25 meter (gambar 7) ini yang kemudian dijadikan sebagai peta kontur anomali magnetik yang akan dibuat sayatan untuk diperoleh data pemodelan pada *Software mag2DC*. Dalam penelitian ini, peneliti membatasi jumlah sayatan yaitu sebanyak 4 sayatan yang dianggap dapat mewakili keadaan bawah permukaan pada lokasi pembangunan yang berada dalam wilayah lokasi penelitian seperti yang ditunjukkan pada gambar 8.

Adapun data yang dapat diperoleh dari sayatan tersebut adalah berupa data jarak (panjang sayatan) dan juga nilai anomali hasil sayatan.

Berikut ini adalah tabel kode sayatan, koordinat sayatan, dan warna sayatan seperti yang ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Peta anomali magnetik hasil pengangkatan yang dibuat sayatan

Tabel 1. Daftar kode sayatan beserta koordinat masing-masing sayatan.

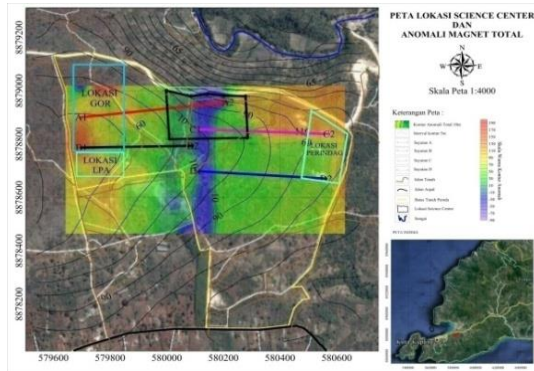
KODE SAYATAN	BT	LS	WARNA SAYATAN
A1	123,727499	-10,14107513	MERAH
A2	123,7322295	-10,14055078	
B1	123,731101	-10,14203264	HITAM
B2	123,7275104	-10,14210104	
C1	123,7354896	-10,14162228	MERAH MUDA
C2	123,7311808	-10,14147409	
D1	123,7353984	-10,14313834	BIRU
D2	123,7311922	-10,14288756	

Pemodelan Dua Dimensi

Untuk memperoleh hasil gambaran yang pasti mengenai pola perlapisan batuan bawah permukaan maka diperlukan suatu proses pemodelan berdasarkan hasil yang diperoleh pada pengolahan data lapangan. Pemodelan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemodelan 2D (dua dimensi) dengan bantuan *software Mag2DC* dan ditambah dengan informasi geologi lokasi penelitian baik dari peta geologi maupun dari pengamatan langsung di lapangan.

Gambar 9 menunjukkan peta hasil overlay dari google earth, anomali bersih, sayatan dan rencana kerja pemetaan gedung sains center, dimana peta ini menunjukkan anomali yang dihasilkan pada lokasi penelitian khusus pada tampilan pencitraan satelit untuk lokasi tersebut.

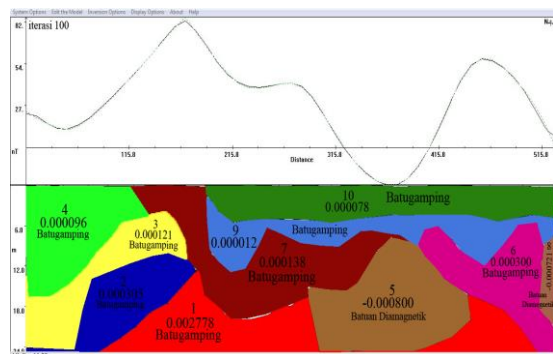
Berikut adalah pembahasan masing-masing sayatan yang telah dibuat beserta profil model yang dihasilkan pada *software Mag2DC*.



Gambar 9. Peta hasil overlay google earth, anomali bersih, sayatan dan ,rencana kerja pemetaan gedung sains center.

Sayatan A1-A2

Berdasarkan hasil pemodelan 2D untuk sayatan A1-A2 diperoleh hasil seperti yang di tunjukkan seperti Gambar 10.



Gambar 10. Hasil Pemodelan 2D untuk Sayatan A1-A2

Pemodelan 2D ini dibatasi pada kedalaman 20 m. Iterasi yang dilakukan untuk mencocokkan kurva adalah 100 iterasi dengan error (misfit) sebesar 11,59 % dan nilai korelasi yang dihasilkan 0,999124118 (data korelasi terdapat pada Lampiran VI). Detail hasil pemodelan 2D sayatan A1-A2 menghasilkan 10 varian batuan berdasarkan variasi nilai suseptibilitas masing-masing batuan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel hasil pemodelan 2D sayatan A1-A2

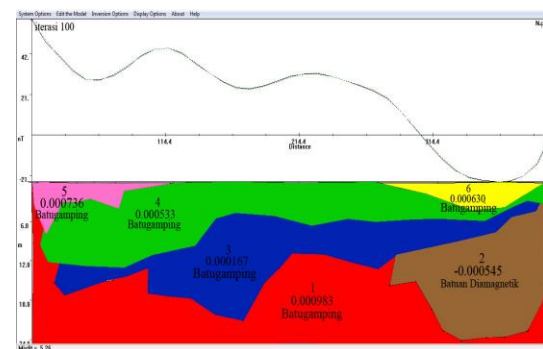
No bodi	χ (cgs unit)	Kedalaman (meter)	Ketebalan (meter)	Jenis Batuan/ mineral	Warna bodi
Bodi 1	0,002778	±12-20	±8	Batuan gamping	Merah
Bodi 2	0,000305	±11-20	±9	Batuan gamping	Biru
Bodi 3	0,000121	±15-19	±14	Batuan gamping	Kuning

Bodi 4	0,000096	±0-17	±17	Batuan gamping	Hijau
Bodi 5	-0,000800	±11-20	±9	Batuan Diamagnetik	Coklat
Bodi 6	0,000300	±6-20	±14	Batuan gamping	Merah Muda
Bodi 7	0,000138	±0-18	±18	Batuan gamping	Merah Tua
Bodi 8	-0,000721	±12-19	±7	Batuan Diamagnetik	Coklat
Bodi 9	0,000012	±2-12	±10	Batuan gamping	Biru Muda
Bodi 10	0,000078	±0-6	±6	Batuan gamping	Hijau Tua

Berdasarkan tabel di atas, batuan gamping mendominasi daerah hasil sayatan mulai dari permukaan hingga pada kedalaman 20 m. Batuan diamagnetik dengan nilai suseptibilitas negatif tersisipkan pada batuan gamping. Batuan diamagnetik ini diduga sebagai batuan gamping yang masih memiliki mineral-mineral pengotor seperti kalsit dengan nilai suseptibilitasnya negatif. Peneliti menduga demikian karena secara geologi batuan gamping untuk daerah penelitian sangat tebal bahkan bisa melebihi 20 meter. Selain itu juga batuan gamping permukaan untuk daerah penelitian adalah batuan gamping koral karena banyak ditemukan fosil kerang yang sudah menbatu. Hal ini menjelaskan bahwa kemungkinan batuan gamping daerah penelitian masih banyak mineral seperti kalsit dan mineral lainnya yang tersisip dalam batuan gamping.

Sayatan B1-B2

Berdasarkan hasil pemodelan 2D untuk sayatan B1-B2 diperoleh hasil seperti yang di tunjukkan seperti Gambar 11.



Gambar 11. Hasil Pemodelan 2D untuk Sayatan B1-B2

Pemodelan 2D sayatan B1-B2 menghasilkan error (misfit) sebesar 5,25 % dengan iterasi yang dilakukan untuk mencocokkan kurva adalah 100 iterasi. Interpretasi kedalaman dibatasi hingga kedalaman 20 m sesuai dengan target rencana pembuatan fondasi bangunan. Nilai korelasi yang dihasilkan 0.999766301 (data korelasi terdapat pada Lampiran VI). Detail hasil pemodelan 2D sayatan B1-B2 menghasilkan 6 varian batuan berdasarkan variasi nilai suseptibilitas masing-masing batuan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3 Tabel hasil pemodelan 2D sayatan B1-B2

No bodi	χ (cgs unit)	Kedalaman (meter)	Ketebalan (meter)	Jenis Batuan/ mineral	Warna Bodi
Bodi 1	0,000983	±2-20	±18	Batuan gamping	Merah
Bodi 2	-0,000545	±6-20	±14	Batuan Diamagnetik	Coklat
Bodi 3	0,000167	±6-18	±12	Batuan gamping	Biru
Bodi 4	0,000533	±0-12	±12	Batuan gamping	Hijau
Bodi 5	0,000736	±0-7	±7	Batuan gamping	Merah Muda
Bodi 6	0,000630	±0-5	±5	Batuan gamping	Kuning

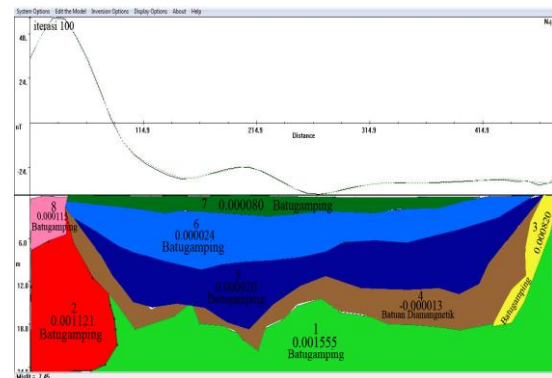
Tabel 3 diatas menunjukkan dominasi batuan gamping pada daerah sayatan B1-B2. Dominasi batuan gamping ini dimulai dari permukaan hingga kedalaman 20 m, sedangkan untuk batuan diamagnetik hanya terdapat pada kedalaman kurang lebih 6 m hingga 20 meter dan hanya terdapat pada bagian kanan model. Batuan diamagnetik yang terdapat di bawah permukaan ini diduga merupakan batuan gamping yang masih terdapat mineral kalsit sebagai mineral utama penyusun batuan gamping serta mineral pengotor lainnya.

Sayatan C2- C1

Berdasarkan hasil pemodelan 2D untuk sayatan C2- C1 diperoleh hasil seperti yang di tunjukkan seperti Gambar 12.

Berdasarkan hasil pemodelan untuk sayatan C2- C1 diperoleh error (misfit) sebesar 7,45% dengan korelasinya 0.999655145 (data korelasi terdapat pada

Lampiran VI), dan iterasi mencocokkan kurva yang dilakukan adalah sebanyak 100 iterasi. Pemodelan dibatasi hingga kedalaman 20 m disesuaikan dengan rencana pembuatan fondasi bangunan di lokasi penelitian. Hasil dari sayatan ini berupa 8 varian batuan sesuai dengan nilai suseptibilitasnya masing – masing.



Gambar 12. Hasil Pemodelan 2D untuk Sayatan C2- C1

Tabel 4. Tabel hasil pemodelan 2D sayatan C2 – C1

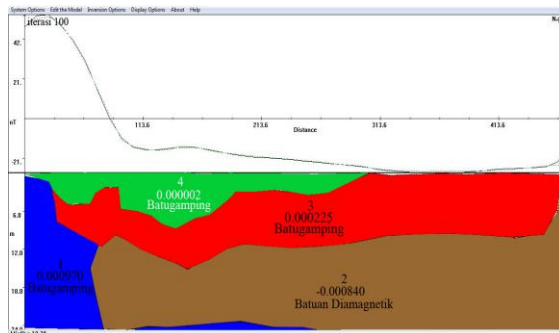
No bodi	χ (cgs unit)	Kedalaman (meter)	Ketebalan (meter)	Jenis Batuan/ mineral	Warna Bodi
Bodi 1	0,00155	±6-20	±14	Batuan gamping	Hijau
Bodi 2	0,001121	±6-20	±14	Batuan gamping	Merah
Bodi 3	0,000820	±0-16	±16	Batuan gamping	Kuning
Bodi 4	-0,000013	±1-19	±19	Batuan Diamagnetik	Coklat
Bodi 5	0,000020	±0-18	±18	Batuan gamping	Biru tua
Bodi 6	0,000024	±0-11	±11	Batuan gamping	Biru muda
Bodi 7	0,000115	±0-6	±6	Batuan gamping	Hijau Tua
Bodi 8	0,000080	±0-3	±3	Batuan gamping	Merah Muda

Berdasarkan Tabel 4 di atas, terlihat jelas dominasi batuan gamping pada daerah sayatan C2-C1. Dominasi batuan gamping ini dimulai dari permukaan hingga kedalaman 20 m, sedangkan untuk batuan diamagnetik hanya terdapat pada bagian tengah model dan tersisipkan pada batuan gamping. Batuan diamagnetik yang terdapat di bawah permukaan ini diduga merupakan mineral kalsit yang tersisip dalam batuan gamping. Pendugaan adanya

mineral kalsit ini dikarenakan komposisi kimia paling utama dan mineral yang paling banyak ditemukan dalam batuan gamping adalah mineral kalsit.

Sayatan D2- D1

Berdasarkan hasil pemodelan 2D untuk sayatan D2- D1 diperoleh hasil seperti yang di tunjukkan seperti Gambar 13.



Gambar 13. Hasil Pemodelan 2D untuk Sayatan D2- D1

Berdasarkan pemodelan untuk sayatan D2- D1 diperoleh hasil seperti yang ditampilkan diatas, dimana error (misfit) yang diperoleh adalah sebesar 12.38% dengan nilai korelasinya yaitu sebesar 0,998727921 (data korelasi terdapat pada lampiran VI).Iterasi untuk mencocokkan kurva yang dilakukan adalah sebanyak 100 iterasi dan pemodelan dibatasi hingga kedalaman 20 m disesuaikan dengan rencana pembuatan fondasi bangunan di lokasi penelitian. Hasil dari sayatan ini berupa 4 varian batuan sesuai dengan nilai suseptibilitasnya masing – masing.

Tabel 5. Tabel hasil pemodelan 2 dimensi sayatan D2- D1

No bodi	χ (cgs unit)	Kedalaman (meter)	Ketebalan (meter)	enisBatuan/ mineral	Warna Bodi
Bodi 1	0,000970	±1-20	20	Batuan gamping	Biru
Bodi 2	0,000840	±5-20	15	Batuan Diamagnetik	Coklat
Bodi 3	0,000225	±0-15	15	Batuan gamping	Merah
Bodi 4	0,000002	±0-8	8	Batuan gamping	Hijau

Berdasarkan Tabel 5 di atas, terlihat jelas dominasi batuan gamping hampir berimbang dengan batuan diamagnetik. Berbeda dengan sayatan yang lain, untuk daerah sayatan D2-D1 ini dominasi batuan gamping hanya terdapat pada permukaan hingga pada kedalaman 10 m dan bagian kiri model, Sedangkan untuk batuan diamagnetik terdapat pada bagian kanan model dan tersisipkan pada batuan gamping dengan kedalamannya kurang lebih dari 10 m hingga 20 meter. Batuan diamagnetik yang terdapat di bawah permukaan ini diduga merupakan mineral kalsit dan mineral pengotor lainnya yang terendapkan dalam batuan gamping. Pendugaan adanya mineral kalsit ini dikarenakan komposisi kimia paling utama dan mineral yang paling banyak ditemukan dalam batuan gamping adalah mineral kalsit.

Selain itu juga pada proses pemodelan terdapat jenis batuan atau benda diamegnetik yang diduga tersusun atas mineral kalsit yang memiliki volume yang cukup besar. Hal ini menjelaskan bahwa pada lokasi penelitian memiliki pola perlapisan dengan variasi yang berbeda-beda. Batuan gamping sendiri termasuk dalam anomali positif, sedangkan benda diamagnetik yang merupakan mineral kalsit adalah benda yang memiliki anomali negatif. Berdasarkan hasil pengamatan geologi lapangan, bagian permukaan lokasi penelitian didominasi oleh batuan gamping terumbu dan gamping bioklastik, dimana banyak dijumpai batuan gamping yang memiliki fosil seperti kerang, selain itu juga terdapat batuan gamping yang berwarna putih dan hitam. Jika dibandingkan antara peta geologi lokasi penelitian, peta kontur intensitas medan magnetik total dan peta kontur anomali magnetik ditemukan hal yang berbeda. Untuk peta geologi lokasi, tidak ada informasi lain misalnya sesar, ataupun adanya patahan lokal yang dapat digunakan sebagai pembanding terhadap peta kontur intensitas medan magnetik total dan peta kontur anomali magnetik. sebaliknya jika ditinjau pada peta anomali

magnetik dapat dilihat bahwa untuk bagian tengah lokasi penelitian (melintang dari utara ke selatan) didominasi oleh anomali negatif. Penyebab anomali negatif ini berasal dari batuan diamagnetik yang merupakan mineral kalsit, karena berdasarkan nilai suseptibilitasnya nilai – nilai tersebut lebih merujuk pada batuan diamagnetik dan mineral yang paling memungkinkan untuk batuan gamping adalah mineral kalsit. Selain itu juga peneliti menduga bahwa anomali negatif yang terdapat pada bagian tengah lokasi penelitian berdasarkan peta kontur anomali magnetik merupakan sebuah lubang (hole) besar yang kemungkinannya diisi oleh fluida. Hal ini diperkuat dengan nilai suseptibilitas fluida khususnya fluida cair (air) adalah negatif dimana ada kemungkinan pada bagian tengah lokasi penelitian ini adalah lubang atau rongga yang berisi air resapan seperti air hujan atau juga terisi fluida gas seperti udara.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh baik dari data medan magnetik hasil penelitian dan juga anomali magnetik hasil pengolahan data dapat diinterpretasikan bahwa untuk lokasi penelitian lebih didominasi oleh pola anomali yang positif namun terdapat juga nilai anomali negatif. Selain itu juga dari hasil pemodelan 2 dimensi menunjukkan bahwa kondisi bawah permukaan lokasi pembangunan ini didominasi oleh batuan gamping dan juga terdapat beberapa batuan diamagnetik. Hal ini sesuai dengan geologi lokasi dimana seluruhnya adalah batuan gamping koral.

Adapun hasil yang diperoleh adalah batuan gamping dengan kisaran nilai suseptibilitas dari 0,000002 nT sampai 0,002778 nT dengan variasi kedalamannya dari 0 meter hingga 20 meter. Batuan diamagnetik dengan kisaran nilai suseptibilitasnya berkisar dari -0,000013 nT sampai -0,000840 nT dengan variasi kedalamannya juga hampir sama dengan batuan gamping. Yang membedakan hanya pada volume dari masing – masing batuan. Untuk pola perlapisannya dari permukaan hingga kedalaman 20 meter nilai suseptibilitasnya juga

dari kecil ke besar. Hal ini menunjukkan tingkat sedimentasi batuan gamping.

Saran

1. Untuk pembangunan gedung sains center serta beberapa gedung besar lainnya maka diperlukan fondasi bangunan yang kuat dan kokoh, mengingat semua bangunan tersebut adalah bangunan – bangunan besar dengan konstruksi yang berat maka kedalaman fondasi yang disarankan peneliti adalah sedalam 20 meter atau lebih guna menjaga bangunan tersebut rusak atau rubuh jika suatu saat terjadi bencana seperti gempa.
2. Mengingat lokasi ini baru dan masih memerlukan banyak interpretasi khususnya bagian bawah permukaan maka perlu digunakan metode-metode geofisika lainnya untuk memperkuat hasil interpretasi untuk mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Breiner. S. 1973. *Application Manual for Portable Magnetometers, Geometrics*, California.
2. Brojonegoro. A. 1984. *Analisis data magnetik*. Bandung, Pendidikan Dan Pelatihan Tenaga Profesional Bidang Analisa Data Geofisika, Lembaga Fisika Nasional – LIPI.
3. Deniyatno, 2010, *Pemodelan Ke Depan (Forward Modelling) 2 Dimensi Data Magnetik*, Jurnal Aplikasi Fisika, [http://118.97.35.230/fakultas/jaf-fmipa/2_JAF-agustus_10_\(deniyatno\).pdf](http://118.97.35.230/fakultas/jaf-fmipa/2_JAF-agustus_10_(deniyatno).pdf), diakses tanggal 23 Maret 2016.
4. Fatoba, J.O., Alo and A.A. Fakeya, 2010, *Goelectric Imaging for Foundation Failure Investigation at Olabisi Onabanjo University (O.O.U) Minicampus, Ago Iwoye, Southwestern Nigeria*, departement Of Earth Sciences, Olabisi Onabanjo University, Ogun State.
5. Grant, F.S. and West, G.F., 1965, *Interpretation Theory in Applied Geophysics*, McGraw-Hill, New York.
6. Hamsir, H., 2015. *Pemodelan Dua Dimensi Geomagnet Pada Lokasi Rencana Pembangunan Observatorium Nasional Wilayah Timau Kecamatan Amfoang Tengah Kabupaten Kupang*, Skripsi, Universitas Nusa Cendana Kupang.

7. Ismail, 2010, *Metode Geomagnetik, Jurusan Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
8. Jehunias, L. T., 2016, *Peta rencana kerja pemetaan gedung sains center*, Jurusan Fisika Fakultas Sains Dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang.
9. Liukae, R. F. S. Aidy., 2015. *Interpretasi Data Anomali Magnetik Gunung Timau Di Desa Bitobe Kecamatan Amfoang Tengah Kabupaten Kupang*. Skripsi, Universitas Nusa Cendana Kupang.
10. Mauribu, Y.H., 2014, *Interpretasi Data Anomali Magnetik Di Bawah Permukaan Area Penambangan Batuan Gamping PT Sarana Agra Gemilang KSO PT Semen Kupang*, Skripsi, Universitas Nusa Cendana, Kupang.
11. Rosidi, H. M. D, Tjokrosapoetro. S, Gafoer. S.;1996.; *Peta Geologi Kabupaten Kupang*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
12. Telford, W.M.; Geldart, L.P.; Sheriff, R.E.; 1990, *Applied Geophysics*, Cambridge University Press, USA.
13. Siahaan, B. U. B., 2009, *Penentuan Struktur Pada Zona Hydrokarbon Daerah "X" Menggunakan Metode Magnetik*, Skripsi Program Geofisika Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Indonesia.
14. Wirasantosa, Sugiarta., 1984. *Teknik Pengukuran Dalam Metode Geomagnet*, Pendidikan Dan Pelatihan Tenaga Profesional Bidang Analisa Data Geofisika, Lembaga Fisika Nasional – LIPI, Bandung.