

**INTERPRETASI STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN GUNUNG
SEMERU SEBELUM DAN SESUDAH ERUPSI TAHUN 1994
MENGUNAKAN DATA MAGNETIK**

SKRIPSI

Oleh:

NAJMATUS SYAHIROH
NIM. 17640063



**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

HALAMAN PENGANTAR

**INTERPRETASI STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN GUNUNG SEMERU
SEBELUM DAN SESUDAH ERUPSI TAHUN 1994 MENGGUNAKAN
DATA MAGNETIK**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S. Si)**

**Oleh:
NAJMATUS SYAHIROH
NIM. 17640063**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

**INTERPRETASI STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN GUNUNG SEMERU
SEBELUM DAN SESUDAH ERUPSI TAHUN 1994 MENGGUNAKAN DATA
MAGNETIK**

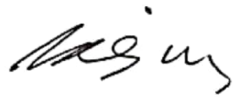
SKRIPSI

Oleh:
Najmatus Syahiroh
NIM. 17640063

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji
Pada tanggal, 19 Desember 2023

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

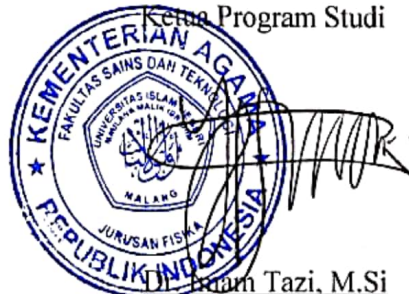


Irjan, M.Si
NIP. 19691231 200604 1 003



Muthmainnah, M.Si
NIP. 19860325 201903 2 009

Mengetahui,
Kepala Program Studi



Ham Tazi, M.Si
NIP. 19740730 200312 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

INTERPRETASI STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN GUNUNG SEMERU
SEBELUM DAN SESUDAH ERUPSI TAHUN 1994 MENGGUNAKAN DATA
MAGNETIK

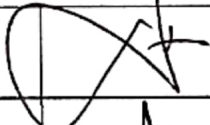

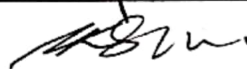
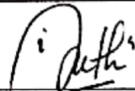
SKRIPSI

Oleh:

Najmatus Syahiroh

NIM. 17640063

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 19 Desember 2023

Ketua Penguji	<u>Drs. Abdul Basid, M.Si</u> NIP. 19650504 199003 1 003	
Anggota Penguji 1	<u>Farid Samsu Hananto, M.T</u> NIP. 19740513 200312 1 001	
Anggota Penguji 2	<u>Irjan, M.Si</u> NIP. 19691231 200604 1 003	
Anggota Penguji 3	<u>Muthmainnah, M.Si</u> NIP. 19860325 201903 2 009	

Mengesahkan,
Ketua Program Studi


Tazi, M.Si
NIP. 19740730 200312 1 002

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Najmatus Syahiroh
NIM : 17640063
Jurusan : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Interpretasi Struktur Bawah Permukaan Gunung Semeru
Sebelum dan Sesudah Erupsi Tahun 1994 Menggunakan
Data Magnetik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini merupakan hasil karya saya sendiri tidak terdapat unsur penjiplakan karya penelitian orang lain, kecuali yang tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan sumbernya dalam daftar pustaka.

Apabila hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan maka saya bersedia untuk mempertanggung jawabkan serta menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Malang, 19 Desember 2023
Yang Membuat Pernyataan



Najmatus Syahiroh
NIM. 17640063

MOTTO

Hidup itu sulit dan tidak semua hal selalu berjalan dengan baik, tapi kita harus lebih berani dan melanjutkan hidup

Orang yang terus berusaha tanpa menyerah
adalah orang yang berhasil

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan kepada:

- ❖ Orangtua saya, yakni Bapak Deni dan Ibu Sittiyah, serta Kakak-Kakakku yang selalu memberikan dukungan dan doa sehingga saya dapat menyelesaikan studi ini serta keluarga besar yang selalu mendoakan kelancaran dalam menjalankan studi hingga lulus.
- ❖ Para dosen serta pembimbing yang sudah membantu dan membimbing dengan baik dan sabar.
- ❖ Teman-teman terdekat yang telah memberikan dukungan secara emosional dan bantuannya, semoga Allah SWT membalas baik budi kalian semua.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat sehat wal afiyat sehingga penulis dapat menyelesaikan seminar hasil yang berjudul **“Interpretasi Struktur Bawah Permukaan Gunung Semeru Sebelum dan Sesudah Erupsi Tahun 1994 Menggunakan Data Magnetik”**. Sholawat dan salam senantiasa selalu tercurah limpahkan kepada manusia paling mulia di dunia ini, yakni baginda Nabi Muhammad SAW.

Tak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan motivasi dan inspirasi hingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan, sembari memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas kebaikannya yang tulus membantu dan tulus ikhlas yang penulis sampaikan:

1. Prof. Dr. M. Zainuddin, MA. Selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. Hj. Sri Harini, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Drs. Imam Tazi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Fisika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Irjan M.Si., selaku dosen pembimbing yang sabar membimbing, dan meluangkan waktu untuk membimbing penulis selama proses penyusunan skripsi dengan baik.
5. Segenap Dosen, Asisten Laboratorium dan Admin Jurusan Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang selalu memberikan bimbingan dan ilmunya.

6. Orang tua dan keluarga yang selalu mendukung dan memberikan do'a serta semangatnya sehingga penulis selalu diberi kemudahan untuk melakukan segalanya.
7. Teman-teman fisika. Uswah, Nia, Isya, Maylita, Kiki, Gina, Mega, dan kak Nurul yang telah membantu dan memberi semangat dalam penulisan skripsi ini.
8. M. Tria Nurkhozin yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.
9. Bangtan Sonyeondan. Kim Namjoon, Kim Seokjin, Min Yoongi, Jung Hoseok, Park Jimin, Kim Taehyung, Jeon Jungkook yang telah menjadi penyemangat dan moodbooster penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
10. Dan semua pihak yang telah memberikan kontribusi secara langsung maupun tidak langsung untuk menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dan amal ibadah atas bantuan dan bimbingan semua pihak dalam penulisan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan ketidak sempurnaan, sehingga penulis membutuhkan kritik dan saran untuk mengembangkan ilmu yang bermanfaat bagi kita semua.

Malang, 19 Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
المستخلص	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Gunungapi	6
2.2 Tinjauan Geologi Daerah Penelitian	8
2.2.1 Tinjauan Morfologi	8
2.2.2 Stratigrafi.....	9
2.2.3 Petrologi	9
2.2.4 Struktur Geologi.....	10
2.3 Teori Magnetik.....	11
2.3.1 Gaya Magnetik	11
2.3.2 Intensitas Kemagnetan	12
2.3.3 Suseptibilitas Magnetik.....	13
2.3.4 Anomali Medan Magnet	15
2.4 Metode Magnetik	17
2.5 Koreksi Data Magnetik	18
2.5.1 Koreksi IGRF	18
2.6 Tranformasi Medan.....	19
2.6.1 Reduksi Bidang Datar	19
2.6.2 Kontinuasi ke Atas (<i>Upward Countinuation</i>)	20
2.7 Al-Qur'an dan Sains.....	21
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Lokasi Penelitian.....	23
3.2 Alat dan Bahan.....	23

3.3	Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	24
3.3.1	Metode Pengambilan Data	24
3.3.2	Metode Pengolahan Data	24
3.3.3	Interpretasi Data	28
3.4	Prosedur Penelitian.....	30
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Topografi.....	32
4.2	Anomali Medan Magnet	33
4.3	Interpretasi Kualitatif	36
4.3.1	Reduksi Bidang Datar	36
4.3.2	Kontinuasi ke Atas	39
4.4	Interpretasi Kuantitatif	43
4.4.1	Penampang <i>Slice</i> C-D Sebelum Erupsi	45
4.4.2	Penampang <i>Slice</i> C-D Sesudah Erupsi.....	46
4.5	Integrasi Penelitian Dalam Al-Qur'an	48
BAB V PENUTUP.....		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN.....		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Geologi Gunung Semeru	11
Gambar 2. 2 Magnetik Batuan atau Benda Anomali Bawah Permukaan Bumi ...	17
Gambar 2. 3 Pengangkatan ke Atas dari Permukaan Horizontal	21
Gambar 3. 1 Daerah Penelitian	23
Gambar 3. 2 Kolom Input Kalkulator IGRF	25
Gambar 3. 3 Proses Reduksi Bidang Datar pada <i>Software Matlab</i>	27
Gambar 3. 4 Tampilan <i>Upward Continuation</i> di Magpick.....	28
Gambar 3. 5 Diagram Alir Penelitian	30
Gambar 4. 1 Kontur Topografi Sebelum Erupsi Tanggal 26 Januari 1994	32
Gambar 4. 2 Anomali Topografi Sesudah Erupsi Tanggal 10 Februari 1994	33
Gambar 4. 3 Tampilan Nilai IGRF	34
Gambar 4. 4 Anomali Medan Magnet Tottal 26 Januari 1994	35
Gambar 4. 5 Anomali Medan Magnet Total 10 Februari 1994.....	36
Gambar 4. 6 Kontur Reduksi Bidang Datar 26 Januari 1994	38
Gambar 4. 7 Kontur Reduksi Bidang Datar 10 Februari 1994	39
Gambar 4. 8 Kontur Anomali Regional ketinggian 5000 M 26 Januari 1994	41
Gambar 4. 9 Kontur Anomali Regional ketinggian 5500 M 10 Februari 1994	42
Gambar 4. 10 Kontur Anomali Lokal Ketinggian 5000 M 26 Januari 1994	42
Gambar 4. 11 Kontur Anomali Lokal Ketinggian 5500 M 10 Februari 1994	43
Gambar 4. 12 profil slice C-D pada kontur Anomali Lokal 26 Januari 1994.....	44
Gambar 4. 13 profil slice C-D Kontur Anomali Lokal 10 Februari 1994	45
Gambar 4. 14 Model Penampang Anomali Lokal 26 Januari 1994.....	46
Gambar 4. 15 Model Penampang Anomali Lokal 10 Februari 1994.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai suseptibilitas magnetic batuan	14
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Peta Geologi Daerah Penelitian	57
Lampiran 2 Data Sebelum Erupsi Gunung Semeru 26 Januari 1994	58
Lampiran 3 Tampilan Kontur Pada <i>Software Surfer 13</i> Sebelum Erupsi 26 Januari 1994	85
Lampiran 4 Tampilan Inputan Pada Matlab Sebelum Erupsi 26 Januari 1994.....	86
Lampiran 5 Data Sesudah Erupsi Gunung Semeru 10 Februari 1994	87
Lampiran 6 Tampilan Kontur Pada <i>Software Surfer 13</i> Sesudah Erupsi 10 Februari 1994	114
Lampiran 7 Tampilan Inputan Matlab Sesudah Erupsi 10 Februari 1994	115

ABSTRAK

Syahiroh, Najmatus. 2023. Interpretasi Struktur Bawah Permukaan Gunung Semeru Sebelum dan Sesudah Erupsi Tahun 1994 Menggunakan Data Magnetik. Skripsi. Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing : (1) Irjan, M.Si (2) Muthmainnah, M.Si

Kata Kunci : Metode Magnetik, Struktur Bawah Permukaan, Anomali Medan Magnet Total, Suseptibilitas

Penelitian ini menggunakan Metode Magnetik dengan menggunakan data sekunder yang dilakukan Di Gunung Semeru Kabupaten Lumajang, Jawa Timur dengan memiliki tujuan untuk mengetahui anomaly medan magnet total bawah permukaan Gunung Semeru. Dengan luas area penelitian 5 km x 5 km dengan spasi 200 meter, pada koordinat 8°8'6.00" LS – 112°54'10.80" BT sampai 8°5'13.20" LS – 112°57'3.60" BT. Data yang dihasilkan berjumlah 1.250 data dengan dua jenis data. Data pertama yaitu sebelum erupsi tanggal 26 Januari 1994 sebanyak 625 data dan data kedua yaitu sesudah erupsi tanggal 10 Februari 1994 sebanyak 625 data. Berdasarkan hasil interpretasi kualitatif pada kontur anomaly medan magnet total sebelum erupsi didapatkan nilai anomaly mulai dari -280 nT sampai 320 nT dan untuk nilai anomaly magnet total sesudah erupsi mulai dari -220 nT sampai 320 nT. Selain itu hasil dari interpretasi kuantitatif pemodelan bawah permukaan terdapat empat macam lapisan batuan yang berada di bawah permukaan Gunung Semeru. Lapisan pertama dengan suseptibilitas sebesar 0,07 SI yang didominasi abu vulkanik. Lapisan kedua dengan suseptibilitas sebesar 160 SI yang didominasi batuan andesit. Lapisan ke tiga dengan suseptibilitas 70 SI yang didominasi batu basal. Lapisan ke empat dengan suseptibilitas 0,4 SI yang didominasi batu pasir.

ABSTRACT

Syahiroh, Najmatus. 2023. Interpretation of the Subsurface Structure of Mount Semeru Before and After the 1994 Eruption Using Magnetic Data. Thesis. Department of Physics, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang.

Supervisors: (1) Irjan, M.Si (2) Muthmainnah, M.Si.

Keywords: Magnetic Method, Subsurface Structure, Total Magnetic Field Anomaly, Susceptibility.

This research uses the Magnetic Method using secondary data which was carried out on Mount Semeru, Lumajang Regency, East Java with the aim of determining the total magnetic field anomaly below the surface of Mount Semeru. With a research area of 5 km x 5 km with a spacing of 200 meters, at coordinates 8° 8'6.00" South Latitude – 112° 54'10.80" East Longitude to 8° 5'13.20" South Latitude – 112° 57'3.60" East Longitude. The resulting data amounted to 1,250 data with two types of data. The first data is before the eruption on January 26 1994 with a total of 625 data and the second data is after the eruption on February 10 1994 with a total of 625 data. Based on the results of qualitative interpretation of the total magnetic field anomaly contour before the eruption, anomaly values ranging from -280 nT to 320 nT were obtained and for total magnetic anomaly values after the eruption ranging from -220 nT to 320 nT. Apart from that, the results of the quantitative interpretation of subsurface modeling show four types of rock layers beneath the surface of Mount Semeru. The first layer with a susceptibility of 0.07 SI is dominated by volcanic ash. The second layer with a susceptibility of 160 SI is dominated by andesite rock. The third layer with a susceptibility of 70 SI is dominated by basalt rock. The fourth layer with a susceptibility of 0.4 SI is dominated by sandstone.

المستخلص

الشهيراه, نجمة. 2023. تفسير البنية تحت السطحية لجبل سيميرو قبل وبعد ثوران عام 1994 باستخدام البيانات المغناطيسية. أطروحة. قسم الفيزياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج.
مشرف : (1) عرجان الماجستير , (2) مطمنة الماجستير

الكلمات المفتاحية: الطريقة المغناطيسية، البنية تحت السطحية، شذوذ المجال المغناطيسي الكلي، الحساسية

يستخدم هذا البحث الطريقة المغناطيسية باستخدام البيانات الثانوية التي تم إجراؤها على جبل سيميرو، مقاطعة لومبانج، جاوة الشرقية بهدف تحديد إجمالي شذوذ المجال المغناطيسي تحت سطح جبل سيميرو. بمساحة بحثية 5 كم × 5 كم بمسافة 200 متر، عند الإحداثيات "8°8'6.00 جنوب خط العرض - 112°54'10.80 شرقا إلى 8°5'13.20 جنوبا - 112°57'3.64 شرقا. وبلغت البيانات الناتجة 1,250 بيانات بنوعين من البيانات. البيانات الأولى قبل ثوران البركان في 26 يناير 1994 بإجمالي 625 بيانات والبيانات الثانية بعد ثوران البركان في 10 فبراير 1994 بإجمالي 625 بيانات. بناءً على نتائج التفسير النوعي لإجمالي محيط شذوذ المجال المغناطيسي قبل الثوران، تم الحصول على قيم الشذوذ التي تتراوح من -280 نانو تسلا إلى 320 نانو تي، وبالنسبة لقيم الشذوذ المغناطيسي الإجمالية بعد الثوران تتراوح من -220 نانو تسلا إلى 320 ن.ت. وبصرف النظر عن ذلك، فإن نتائج التفسير الكمي للنموذج تحت السطحية تظهر أربعة أنواع من الطبقات الصخرية تحت سطح جبل سيميرو. الطبقة الأولى ذات حساسية SI 0.07 يهيمن عليها الرماد البركاني. الطبقة الثانية ذات حساسية SI 160 يهيمن عليها صخور الأنديسايت. الطبقة الثالثة ذات حساسية SI 70 يهيمن عليها الصخور البازلتية. الطبقة الرابعة ذات حساسية SI 0.4 يهيمن عليها الحجر الرملي.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang wilayahnya terletak di daerah sekitar garis khatulistiwa sehingga disebut daerah tropis, yaitu daerah yang terkena sinar matahari hampir sepanjang tahun. Di wilayah tropis ini, Indonesia memiliki bentang alam pegunungan, hutan, lautan, dan perbukitan yang tersebar di seluruh wilayahnya (prasongko,2019).

Gunung Semeru merupakan gunung berapi tertinggi di pulau Jawa dengan gunung Mahameru pada ketinggian 3.676 meter diatas permukaan laut (mdpl). Gunungapi Semeru bertipe strato dengan erupsi gunungapi vulkanian-strombolian (Hena, 2013). Letaknya berada diantara wilayah administrasi Kabupaten Malang dan Lumajang, dan letak geografisnya berada di antara garis lintang 8°06' LS dan garis bujur 112°55' BT. Semeru merupakan Gunungapi aktif tipe A dan sering meletus (Hena, 2013).

Ketika gunung terkena dampak dari dalam Bumi, maka ia akan mengalami guncangan menimbulkan ledakan berupa semburan asap dan percikan api, atau yang biasa disebut dengan letusan gunung berapi. Gunung Semeru melepaskan zat berupa pasir dan debu. Ini umumnya dikenal sebagai semburan lava. Hal ini dijelaskan pada bagian Q.S Al-Muzammil ayat 14, dimana ketika gunung meletus dan hancur, maka debu dan pasir dilepaskan, tergantung pada levelnya, dan keduanya dihembuskan (Burhanuddin, 2009).

يَوْمَ تَرْجُفُ الْأَرْضُ وَالْجِبَالُ وَكَانَتِ الْجِبَالُ كَثِيبًا مَّهِيلًا

Artinya: “*Pada hari bumi dan gunung-gunung berguncangan, dan menjadilah gunung-gunung itu tumpukan-tumpukan pasir yang berterbanagan*”. (Q.S Al-Muzammil: 14)

Seperti yang ditunjukkan dalam ayat tersebut, bumi dan gunung mengalami gempa yang sangat kuat, sehingga gunung itu menjadi tumpukan pasir, yang dulunya adalah bebatuan besar.

Perubahan struktural dibawah permukaan bumi terjadi sebagai akibat dari perubahan beban massa tanah dan batuan di atas permukaan. Metode geofisiska dapat digunakan untuk menginterpretasikan struktur bawah tanah. Metode yang digunakan untuk menentukan struktur bumi adalah metode magnetik atau geomagnetik.

Metode Geomagnetik adalah metode geofisika non-seismik yang dapat digunakan untuk menginterpretasikan lapisan bawah tanah berdasarkan jenis batuan, berdasarkan intensitas medan magnet yang terukur dipermukaan. Variasi intensitas medan magnet pada permukaan yang berbeda ini menunjukkan adanya perbedaan nilai suseptibilitas pada batuan penyusun daerah tersebut. Nilai suseptibilitas adalah nilai yang menunjukkan kemagnetan suatu benda atau batuan. Pendugaan jenis batuan berdasarkan nilai suseptibilitas magnetik berbeda yang dimiliki setiap batuan. (Sharma,1997).

Peristiwa keluarnya magma gunungapi Semeru menimbulkan kerugian bagi warga sekitar sebagai mitigasi awal, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui posisi kantong magma dari letusan terbesar dengan menggunakan metode geomagnetik. Berdasarkan data yang tercatat di Badan Geologi bahwa gunung semeru telah meletus beberapa kali sejak tahun 1818 telah mengalami beberapa kali erupsi, pada tahun 1994 terjadi letusan dan suara dentuman, disertai

hujan abu dan guguran lava yang membentuk awan panas. Aliran awan panas ini masuk ke besuk Kobokan mencapai 11,5 km, masuk ke besuk Kembar mencapai 7,5 km dan masuk ke besuk Bang 1k mencapai 3,5 km. Erupsi yang terjadi pada tahun 1994 ini termasuk erupsi terbesar, pada tahun 1994 ini terjadi 9 kali letusan asap putih tebal dengan ketinggian 500 m dan 34 kali gugurn lava ke Besuk Kembar mencapai 1k 1000 m, disertai dengan meningkatnya gempa tremor selama 7 hari sebelum 3 februari 1994, pada 3 februari pukul 03.50 terjadi letusan dan suara dentuman disertai hujan abu dan guguran lava membentuk awan panas yang berasal dari kubah lava dan lidah lava yang terbentuk sejak tahun 1992.

Penelitian mengenai mekanisme erupsi Gunung Semeru juga pernah dilakukan oleh Mesato Iguchi, dkk pada tahun 2005. Dari penelitian ini dijelaskan bahwa kondisi awal terjadinya erupsi diterangkan sebagai proses dimana magma dan gas terakumulasi dalam konduit. Tekanan dan volume gas akhirnya meningkat yang dapat diamati melalui adanya inflasi dari ungkitan yang terukur dari tiltmeter. Ketika terjadi pelepasan gas, deformasinya diidentifikasi dengan adanya deflasi ungkitan. Ketika batuan penutup kawah telah rusak, paket gas yang bergerak keluar menjadi deformasi sendiri. Debu dan gas juga diidentifikasi keluar dari dalam konduit. Dan akhirnya tekanan dan volume menurun ditandai dengan adanya deflasi ungkitan (Iguchi dkk, 2007).

Penelitian mengenai mekanisme gunung Semeru juga dilakukan oleh Maryanto (1999) dengan melakukan analisis terhadap sinyal seismik broadband 3 komponen terkait dengan letusan tahun 1998. Hasil analisis terhadap hiposenter dan episenter memberikan penafsiran bahwa kantong magma bagian dalam

terdapat pada kedalaman 1800 – 2300 m dari kawah dengan arah sebelah tenggara kawah konggring Seloko (Maryanto, 1999).

Berdasarkan uraian aktivitas gunung Semeru tersebut penelitian mengenai bawah permukaan sangat diperlukan untuk mengetahui posisi kantong magma. Untuk penelitian mengenai interpretasi struktur bawah permukaan pada Gunung Semeru menggunakan metode magnetik masih terbilang sedikit, sehingga penelitian ini dirasa penting untuk dilakukan. Selain itu penggunaan metode magnetik pada penelitian ini lebih aman karena tidak memiliki dampak kerusakan lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah Bagaimana anomali medan magnet total bawah permukaan Gunung Semeru tahun 1994?

1.3 Tujuan

Tujuan dilaksanakan penelitian ini adalah Untuk mengetahui anomali medan magnet total bawah permukaan Gunung Semeru tahun 1994.

1.4 Batasan Masalah

Data yang digunakan adalah data magnetik yang di akses pada NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). Dengan luas area penelitian 5 km x 5 km dengan spasi 200 m, pada koordinat 8°8'6.00" LS – 112°54'10.80" BT sampai 8°5'13.20" LS – 112°57'3.60" BT.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Meningkatkan pengetahuan ilmu Fisika di bidang minat Geofisika tentang Metode Magnetik.

2. Sebagai informasi kepada masyarakat mengenai struktur bawah permukaan Gunung Semeru.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gunungapi

Koeseomadinata (1979) melaporkan bahwa gunungapi adalah lubang atau saluran yang menghubungkan sesuatu wadah berisi bahan yang disebut magma. Suatu ketika ditempatkan melalui saluran bumi yang kerap terhimpun di sekelilingnya sehingga membentuk suatu kerucut yang disebut kerucut gunungapi (Widya, 2015).

Gunungapi ialah suatu tempat naiknya magma ke permukaan bumi dalam bentuk kerucut raksasa yang di atasnya terdapat kubah atau bukit atau suatu lubang besar yang disebut kawah. Gunung berapi berbeda dari gunung yang bukan berapi. Pada daerah gunungapi terdapat perbedaan yang ditandai dengan adanya sumber air panas, adanya kawah (lubang bekas letusan) dan adanya sumber-sumber uap yang berbau belerang serta adanya bukit atau kubah didekat puncak gunung (Alzwar, 1988).

Dalam Al-Qur'an gunung digambarkan sebagai benjolan yang keluar dari permukaan bumi dan juga perpanjangan ke bawah dan ke kerak bumi yang berperan sebagai pengokoh kerak bumi. Kerak bumi terdiri dari beberapa lempeng yang bergerak terus-menerus. Sebagaimana dijelaskan dalam Q.S An-Nazi'at ayat 32 sebagai berikut (burhanuddin, 2009):

وَالْجِبَالِ أَرْسُلَهَا

“Dan gunung-gunung dipancangkannya dengan teguh” (Q.S An-Nazi'at: 32).

Sebagaimana dijelaskan dalam ayat tersebut bahwa gunung-gunung berfungsi untuk mencegah guncangan di permukaan bumi. Gunung-gunung terbentuk karena adanya pergerakan dan tumbukan dari lempeng raksasa yang membentuk kerak bumi. Lapisan yang bergerak di permukaan dan membentuk perpanjangan yang dalam samapai ke bawah. Dalam hal ini berarti gunung mempunyai bagian yang menghujam ke bawah seperti yang tampak pada permukaan bumi. Dengan kata lain, gunung-gunung memiliki lempengan kerak bumi yang memanjang ke atas dan ke bawah permukaan bumi (Yahya, 2017).

Indonesia terletak diantara tiga lempeng utama penyusun kerak bumi yaitu Lempeng Eurasia yang bergerak kearah tenggara, Lempeng Indo-Australia yang bergerak kearah utara dan Lempeng Pasifik yang bergerak kearah barat. Hasil dari pertemuan lempeng tersebut dapat mengakibatkan kepulauan Indonesia sangat rentan terhadap bencana alam baik itu bencana alam vulkanik maupun tektonik yang merusak dan juga dapat menyuburkan tanah dan kekayaan akan mineral hasil tambang (Zakaria, 2008).

Menurut Koesoemadinata (1979) akibat tumbukan tiga lempeng, di Indonesia terdapat 129 gunungapi atau kurang lebih 13% dari jumlah gunung api di seluruh dunia yang tersebar memanjang dari Aceh sampai Sulawesi Utara melalui pegunungan Bukit Barisan, Jawa, Bali, Nusa Tenggara, dan Maluku. Gunungapi tersebut terbagi tiga golongan berdasarkan tingkat aktivitasnya, yaitu (Isa,2020):

1. Golongan A, merupakan gunungapi yang pernah meletus atau menunjukkan kenaikan aktivitas magma yang dihitung sejak tahun 1600, jumlahnya sekitar 76 gunung.
2. Golongan B, merupakan gunungapi yang memperlihatkan aktivitas formula tetapi sejak tahun 1600 tidak meletus, jumlahnya sekitar 29 gunung.
3. Golongan C, merupakan lapangan solfatar atau fumarola tetapi tidak berbentuk gunungapi, jumlahnya sekitar 24 gunung

2.2 Tinjauan Geologi Daerah Penelitian

2.2.1 Tinjauan Morfologi

Gunung Semeru merupakan gunung berapi tertinggi di Pulau Jawa dengan puncak Mahameru, pada 3,676 meter dari permukaan laut (mdpl). Gunungapi Semeru bertipe strato dengan tipe letusan vulkanian-strombolian. letaknya berada diantara wilayah administrasi Kabupaten Malang dan Lumajang, dengan posisi geografis antara 8°06' LS dan 112°55' BT. (PVMBG,2021).

Semeru menunjukkan bentuk kerucut yang sempurna jika dilihat dari arah selatan dan tenggara, tetapi bentuknya tidak begitu sempurna karena bagian puncaknya memiliki bentuk yang rumit. Kondisi puncak ini akibat perpindahan kawah-kawah dari barat laut ke tenggara. Mahameru (3676 m) merupakan dinding tubuh kawah tua dibagian utara, sedangkan bagian yang lebih muda berkembang ke arah tenggara dan selatan.

Morfologi kompleks Gunung Semeru-Jambangan terbentuk oleh gunungapi kuarter tua yang ditandai dengan bentuk morfologi yang telah mengalami

denudasi, pola aliran sungai yang tidak teratur dan lembah yang dalam terdapat sisa dinding kaldera di daerah puncaknya. Morfologi yang lebih muda meliputi puncak dan tubuh Gunung Semeru. Di dalamnya terdapat kerucut parasit antara lain Gunung Papak dan Gunung Leker yang terletak di lereng sebelah timur Gunung Semeru.

2.2.2 Stratigrafi

Batuan vulkanik yang terdapat di kompleks Gunung Semeru-Jambangan merupakan hasil erupsi dari beberapa titik letusan yang terpisah. Berdasarkan jenis litologinya, posisi stratigrafi dan sumber erupsinya, batuan yang terdapat di kompleks Gunung Semeru-Jambangan dapat dibagi menjadi 5 (lima) kelompok batuan dari yang tua ke yang muda sebagai berikut: endapan Gunung Jambangan, endapan Gunung Ajek-ajek, endapan Gunung Kepolo, endapan Gunung Mahameru dan endapan Gunung Semeru.

Endapan Gunung Semeru merupakan endapan termuda yang terdiri dari aliran lava, aliran piroklastika, jatuhnya piroklastika, guguran puing (debris avalanche) dan lahar. Aliran lava merupakan hasil sebuah erupsi pusat (umumnya berkomposisi basal) dan erupsi samping (berkomposisi andesit dan basal). (PVMBG, 2021)

2.2.3 Petrologi

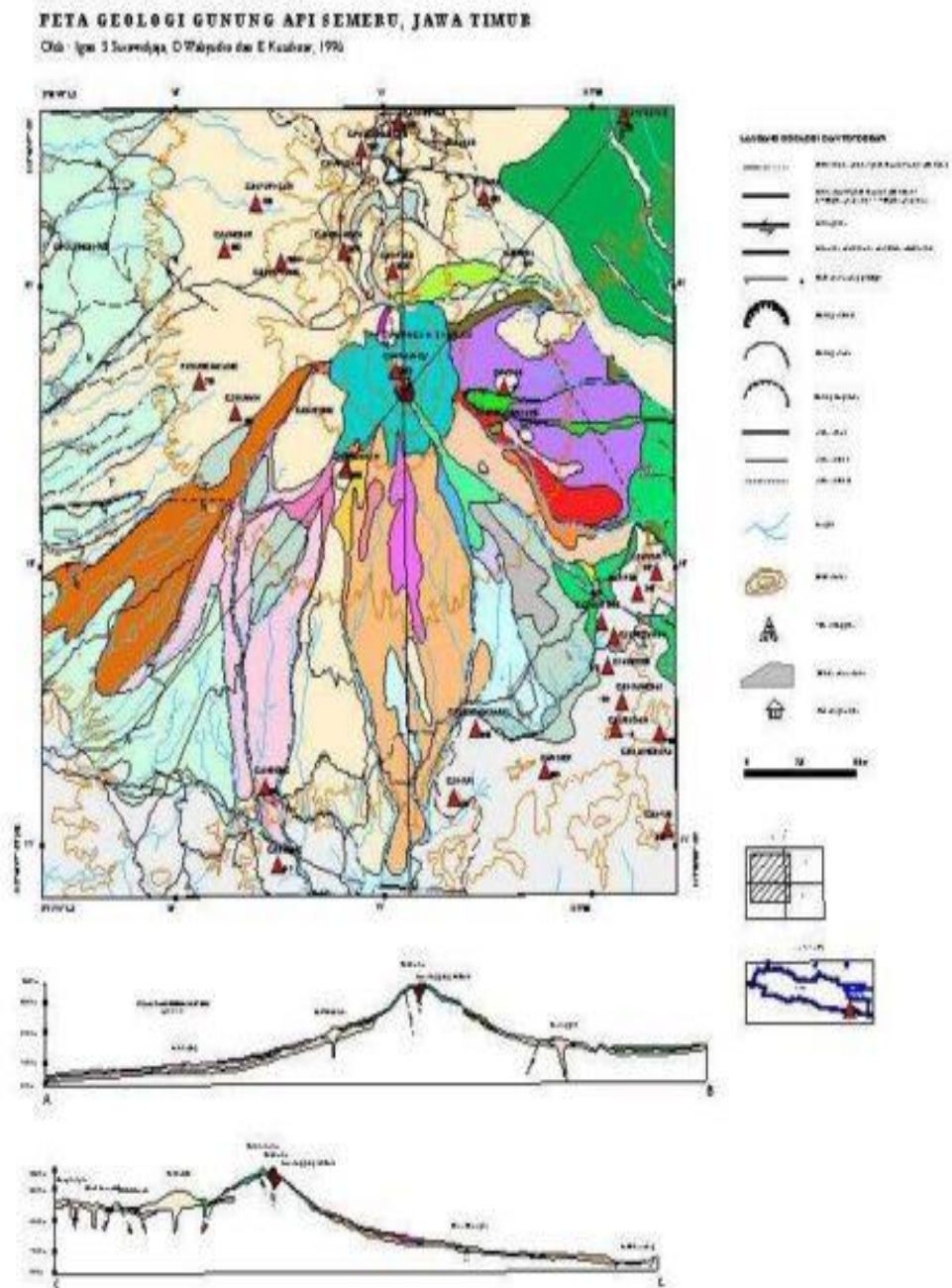
Batuan vulkanik kompleks Gunung Semeru pada umumnya bertekstur porfiritik dengan masa dasar hipokristalin. Fenokris utama pada lava merupakan plagioklas, klinopiroksen, mineral opak, orto piroksen dan olivin. Adakalanya fenokris memperlihatkan tekstur sub-ofitik dan glomeroporfitik, sedangkan pada masa dasar menunjukkan tekstur pilotaksitik. Secara petrografis perubahan

komposisi pada batuan basa sampai asam yang ditunjukkan dengan variasi perbandingan dari tipe komposisi fenokris. Pada umumnya olivin lebih banyak terdapat pada basal dan andesit basa, sedangkan orto piroksen lebih banyak pada andesit asam. Amfibol hanya ditemukan pada dasit lava tua Gunung Ajek-ajek. (PVMBG,2021)

2.2.4 Struktur Geologi

Struktur geologi yang terdapat di kompleks Gunung Semeru terdiri dari struktur sesar, struktur kaldera, struktur kawah dan struktur maar. Kelurusan struktur atau sesar memiliki arah baratlaut-tenggara, timur-barat dan timurlaut-baratdaya, yang umumnya memiliki indeks litologi yang dianggap sebagai sesar normal. Kaldera jambangan dan ajek-ajek dicirikan oleh bentuk morfologi yang berupa suatu dasar kaldera, dinding curam kaldera dan bentuk vulkanik tua. Terdapat 5 (lima) buah maar yang terdapat di kompleks Gunung Semeru-Jambangan, yaitu: Ranu Pani, Ranu Regulo, Ranu Kumbolo, Ranu Pakis dan Ranu Darungan. Hampir semua maar yang berdiameter 200 m-1 km tersebut terisi oleh air.

Kawah yang terdapat dipuncak Gunung Semeru terdiri dari Kawah Mahameru yang sudah tidak aktif, sedangkan kawah yang masih aktif ialah kawah Jongring Seloko. Kawah termuda di Gunung Semeru ini terletak paling tenggara dengan arah bukaan ke arah tenggara. (PVMBG,2021)



Gambar 2.1 Peta Geologi Gunung Semeru

2.3 Teori Magnetik

2.3.1 Gaya Magnetik

Gaya magnet merupakan gaya tarik-menarik atau tolak-menolak antara kutub-kutub magnet yang terpisah sejauh r dan menimbulkan gaya magnet sebesar F .

Dasar dari metode magnetik merupakan gaya Coulomb antara dua kutub magnet m_1 dan m_2 (e.m.u) yang berjarak r (cm) dalam bentuk (Telford, 1979):

$$\vec{F} = \frac{m_1 \cdot m_2}{(\mu_0 r^2)} \hat{r}_1 \quad (2.1)$$

Dimana:

\vec{F} = Gaya interaksi antara massa kutub (N)

m_1, m_2 = Kuat kutub medan magnet (m/A)

μ_0 = Konstanta permeabilitas medium dalam ruang hampa tidak berdimensi dan berharga satu ($4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$).

r = Jarak antara dua titik massa dari setiap kutub (m)

\hat{r}_1 = Vektor satuan

2.3.2 Intensitas Kemagnetan

Intensitas magnetic merupakan besaran yang menyatakan seberapa intensitas keteraturan arah momen-momen magnetic dalam satu material sebagai akibat dari pengaruh medan magnet luar yang mencakupi suatu induksi (Telford, 1990: dalam Fatimah, 2019).

Intensitas magnetic (\vec{I}) didefinisikan sebagai momen magnetic (\vec{M}) per unit volum.

$$\vec{I} = \frac{\vec{M}}{v} = \frac{ml\hat{r}}{v} \quad (2.4)$$

Dimana:

\vec{I} = Intensitas magnetic (dalam SI satuannya A/m, sedangkan dalam cgs satuannya gauss atau emu).

\vec{M} = Momen Magnetik (A/m^2).

v = volume batuan (m^3).

2.3.3 Suseptibilitas Magnetik

Suseptibilitas magnetik dapat diartikan sebagai derajat kemagnetan suatu benda. Nilai suseptibilitas magnetik suatu benda berbeda-beda, tergantung dari jenis bahannya. Suseptibilitas magnetik ini menentukan sifat kemagnetan dari setiap material (Sarkowi, 2010: dalam Nurdin, 2017).

Dalam magnet, diketahui sifat dasar yaitu kerentanan magnet atau dapat disebut suseptibilitas magnet (k). besaran (k) tidak memiliki dimensi parameter yang digunakan pada metode geomagnetik. Harga (k) suatu batuan semakin besar apabila dalam batuan tersebut terdapat mineral-mineral yang bersifat magnetik, yang dirumuskan sebagai berikut (Arif dan Lepong, 2016):

$$\vec{I} = k\vec{H} \quad (2.5)$$

Dimana:

\vec{I} : Intensitas Medan Magnet (T).

k : Suseptibilitas Batuan (SI), nilai suseptibilitas magnetic dalam ruang hampa sama dengan nol karena hanya benda yang berwujud saja yang dapat termagnetisasi.

\vec{H} : Medan magnet luar (T).

Sebuah benda yang berada dalam medan magnet akan mengalami induksi magnetik sehingga menghasilkan anomali medan magnet. Oleh karena itu, keberadaan batuan dan mineral magnetik akan menyebabkan gangguan pada medan magnet bumi akibat anomali medan magnetik yang disebabkan oleh magnetisasi batuan tersenut (Telford, 1990).

Tabel 2. 1 Nilai suseptibilitas magnetic batuan (Telford, 1990):

Jenis Batuan dan Mineral	Suseptibilitas Magnetik X103 (SI)	
	Range	Average
Batuan Sedimen		
Dolomit	0 – 0,9	0,1
Batu Gamping/ Kapur	0 – 3	0,3
Batu Pasir/Pasir	0 – 20	0,4
Serpih	0,01 – 15	1,6
Batuan Metamorf		
Amfibolit		0,7
Sekis	0,3 – 3	1,4
Filit		1,5
Gneiss	0,1 – 25	
Kuarsit		4
Serpentinit	3 – 17	
Sabak	0 – 35	6
Batuan Beku		
Granit	0 – 50	2,5
Riolit	0,2 – 35	
Dolorit	1 – 35	17
Augit-senit	30 – 40	
Olivin-diabas		25
Diabas	1 – 160	55
Porfiri	0,3 – 200	60
Gabbro	1 – 90	70
Basalt	0,2 – 175	70
Diorit	0,6 – 120	85
Piroksenit		125
Periodotit	90 – 200	150
Andesit		160
Mineral - mineral		
Grafit	-	0,1
Kuarsa	-	-0,01
Batu Garam	-	-0,01

Anhidrit Gypsum	-	-0,01
Kalsit	-0,001 – -0,01	-
Batu Bara	-	0,02
Tanah Liat	-	0,2

2.3.4 Anomali Medan Magnet

Medan magnet anomali juga bisa disebut sebagai medan magnet lokal (*crustal field*). Medan magnet ini dihasilkan oleh batuan yang mengandung berbagai mineral bermagnet seperti *magnetite*, *titanomag-netite* dan lain-lain di dalam kerak bumi (Widya, 2016).

Anomali medan magnetik yang dihasilkan oleh benda-benda magnetik disebabkan oleh medan magnet utama bumi, sehingga benda-benda tersebut memiliki medan magnet yang diukur secara keseluruhan. Perubahan medan magnet yang diukur di permukaan adalah tujuan survei magnetik (anomali magnetik). Besarnya anomali magnetik berkisar ratusan sampai dengan ribuan nano-tesla, tetapi ada juga yang lebih besar dari 100.000 nT yang berupa endapan magnetik. Umumnya anomali ini disebabkan oleh medan magnetik intrinsik dan medan magnet induksi, sehingga anomali semakin besar, demikian juga sebaliknya. Medan magnet remanin mempunyai peranan yang besar pada magnetisasi batuan, khususnya amplitudo dan arah medan magnetnya sangat rumit diamati karena berkaitan dengan peristiwa kemagnetan yang dialami sebelumnya. Sisa kemagnetan ini disebut dengan *Normal Residual Magnetism* yang merupakan akibat magnetisasi medan utama. Dalam survei magnetik, adanya anomali magnetik menyebabkan perubahan medan magnet total bumi dan dapat ditulis sebagai berikut (Telford, 1990):

$$H_A = H_T - H_0 \pm H_L \quad (2.8)$$

Dimana:

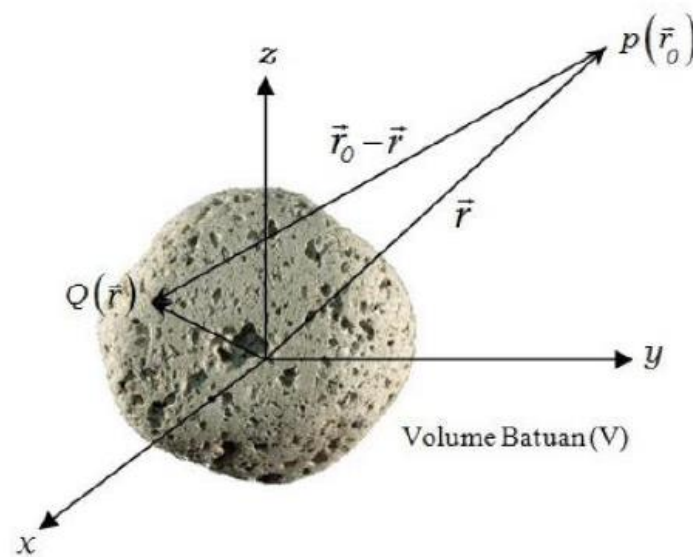
H_T = Medan magnetik total bumi (nT)

H_0 = Medan magnetik utama bumi (nT)

H_L = Medan magnetik luar bumi (nT)

H_A = Medan anomali magnetik (nT)

Setiap benda magnetik yang terpendam di bawah permukaan (batuan atau mineral) yang menjadi target penelitian dapat dipandang sebagai anomali magnetik. Menurut Telford. (1990), suatu volum benda yang terdiri atas berbagai bahan magnetik dapat dianggap sebagai dipol magnetik (Gambar 2.7). Magnetisasi yang terjadi pada benda atau batuan tersebut tergantung dari rekam jejaknya selama berada di dalam medan magnetik bumi, atau dengan kata lain tergantung dari besar induksi magnetik yang diterimanya dari medan magnetik utama bumi.



Gambar 2. 2 Magnetik dari Batuan atau Benda Anomali Bawah Permukaan Bumi (Telford, 1990).

2.4 Metode Magnetik

Metode geomagnetik atau magnetik merupakan salah satu metode eksplorasi fisik bawah tanah yang telah banyak digunakan dalam eksplorasi mineral dan batuan. Metode magnetik yang umum digunakan dalam eksplorasi pendahuluan minyak bumi, energi panas bumi dan mineral dan dapat diterapkan untuk aspek pencarian benda arkeologi. (Sharma, 1997 dari Setiadi, 2016).

Metode geomagnetik dilakukan atas dasar pengukuran anomali geomagnetik yang disebabkan oleh perbedaan kontras suseptibilitas atau permeabilitas magnetik tubuh jebakan terhadap daerah sekitarnya. Perbedaan permeabilitas disebabkan oleh perbedaan distribusi mineral feromagnetik, paramagnetik, dan diamagnetik. Tujuan penelitian medan magnet adalah variasi medan magnet yang diukur di permukaan. Variasi medan magnet dihasilkan oleh medan magnet yang ditimbulkan oleh medan magnet utama bumi, sehingga benda tersebut memiliki medan magnet tersendiri dan ikut mempengaruhi besar medan magnet total hasil

pengukuran. Alat yang digunakan untuk mengukur anomali magnetik adalah magnetometer. Metode geomagnetik yang sensitif terhadap perubahan vertikal ini umumnya digunakan untuk mempelajari tubuh intrusi, batuan dasar, dan urat hydrothermal yang kaya akan mineral feromagnetik dan struktur geologi (Broto dan Putranto, 2011).

2.5 Koreksi Data Magnetik

Untuk memperoleh nilai anomali medan magnetik yang diinginkan, maka dilakukan koreksi terhadap data medan magnetik total hasil pengukuran pada setiap titik lokasi atau stasiun pengukuran, yang mencakup koreksi harian, IGRF, dan topografi (Setiadi,2016).

2.5.1 Koreksi IGRF

Menurut Blakely (1995) koreksi IGRF (*The International Geomagnetik Reference Field*) merupakan suatu model koreksi umum *spherical harmonic* dari medan magnet utama yang bersumber dari dalam inti bumi, hal ini telah disepakati secara Internasional. Pada dasarnya pengukuran dengan metode magnetik diperoleh hasil data yang terdiri dari medan magnet utama, medan magnet luar, dan anomali medan magnet (Wiranata,2018).

Koreksi IGRF (*The International Geomagnetik Reference Field*) berfungsi untuk menghilangkan efek nilai medan magnet utama, dengan cara nilai medan magnet yang dihasilkan dari dalam bumi yang telah dilakukan koreksi harian pada setiap titik pengukuran dikurangi dengan nilai IGRF, sehingga akan didapatkan nilai anomali medan magnet total. Persamaan dari koreksi IGRF dapat dituliskan sebagai berikut (Santosa dkk, 2012):

$$\Delta H = H_{Diurnal} - H_{IGRF} \quad (2.10)$$

$$H_{Diurnal} = H_{total} \pm V_{Diurnal} \quad (2.11)$$

Diaman:

ΔH : Anomali medan magnetik total

$H_{Diurnal}$: Kuat medan magnet harian

H_{IGRF} : Medan magnet utama bumi (IGRF)

H_{Total} : Kuat medan magnet terukur

$V_{Diurnal}$: Variasi harian

2.6 Tranformasi Medan

2.6.1 Reduksi Bidang Datar

Menurut Blakely (1995), reduksi bidang datar adalah suatu proses transformasi yang digunakan untuk membawa data topografi potensial dari pengamatan yang masih terdistribusi pada bidang non-horizontal (seperti bidang topografi) ke bidang horizontal (bidang datar). Untuk memudahkan pengolahan dan interpretasi data medan magnetik, maka data anomali medan magnetik total yang masih tersebar di topografi harus direduksi atau dibawa ke bidang datar. Proses transformasi ini mutlak diperlukan karena proses pengolahan data selanjutnya memerlukan masukan berupa anomali medan magnet yang terdistribusi pada bidang datar. Beberapa teknik yang digunakan untuk mentransformasi data anomali magnetik ke bidang datar, antara lain: teknik sumber ekivalen (*equivalent source*), lapisan ekivalen (*equivalent layer*) dan

pendekatan deret Taylor (*Taylor series approximation*) yang masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan (Nurdin, 2017).

Deret Taylor adalah fungsi turunan pada suatu titik untuk mengekstrak fungsi di sekitar titik tersebut. Oleh karena itu, deret Taylor digunakan untuk memprediksi nilai medan potensial pada titik-titik di luar bidang observasi. Penerapan deret Taylor ini sebagai teknik dalam proses perubahan bentuk benda menyebabkan terjadinya anomali magnetik. Untuk mendapatkan solusi dari masalah invers nonlinier, dapat digunakan untuk memprediksi nilai medan potensial pada suatu titik yang jauh dari permukaan lokasi observasi (Blakely, 1995).

2.6.2 Kontinuasi ke Atas (*Upward Continuation*)

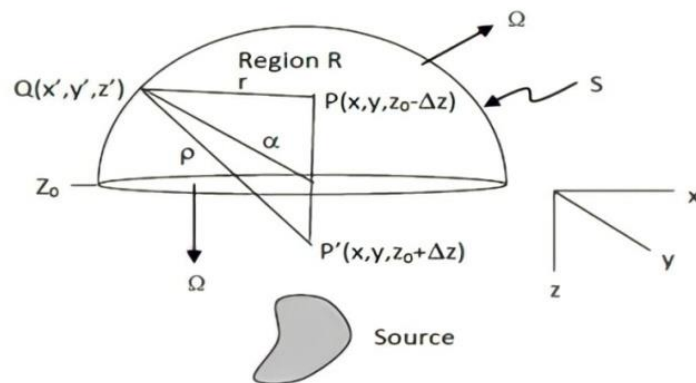
Kontinuasi ke atas atau *upward continuation* adalah proses mengubah data medan potensial dari satu bidang datar yang lebih tinggi ke bidang yang lain. Dalam pengolahan data geomagnetik, proses ini dapat berfungsi sebagai filter lapis rendah, yaitu menghilangkan pengurangan efek magnetik total dari berbagai sumber benda magnetik yang terbesar di permukaan topografi yang tidak terkait dengan survei. Proses pengangkatan tidak boleh terlalu tinggi, karena ini dapat mengurangi anomali magnetik lokal yang bersumber dari benda magnetik atau struktur geologi yang menjadi target survei magnetik (Hiskiawan, 2016).

Blakely (1995) menjelaskan konsep dasar pengangkatan ke atas yang berasal dari identifikasi tiga teorema *Green*. Teorema ini menjelaskan bahwa jika suatu *fungsi U* adalah harmonik, kontinu, dan mempunyai turunan yang kontinu

disepanjang daerah R , maka nilai U di titik P di daerah R dapat dinyatakan dalam rumus (Rosid,2008).

$$U(P) = \frac{1}{4\pi} \int \left(\frac{1}{r} \frac{\partial u}{\partial n} - U \frac{\partial}{\partial n} \frac{1}{r} \right) dS \quad (2.13)$$

Dimana S merupakan daerah R , n merupakan arah normal ke luar, dan r merupakan jarak dari titik P ke titik permukaan S . dalam persamaan (2.13) pada dasarnya menggambarkan prinsip dari pengangkatan ke atas, dimana medan potensial dapat dihitung pada setiap titik suatu daerah tergantung pada sifat medan pada permukaan yang melingkupi daerah tersebut (Rosid,2008).



Gambar 2.3 Pengangkatan ke Atas dari Permukaan Horizontal (Blakely, 1995: dalam Rosid,2008).

2.7 Al-Qur'an dan Sains

Medan magnet bumi berasal dari dalam inti bumi yang diciptakan oleh batang medan magnet raksasa. Bumi dapat diibaratkan sebagai magnet raksasa yang memiliki gaya magnet dan kutub magnetnya dikenal sebagai kutub utara bumi. Hal inilah yang menjadikan medan magnet sebagai tolak ukur dalam penelitian menggunakan metode geomagnetik. Penemuan tersebut dijelaskan dalam ayat 32 Al-Qur'an Al Anbiya sebagai berikut:

وَجَعَلْنَا السَّمَاءَ سَفْهًا مَّحْفُوظًا وَهُمْ عَنْ آيَاتِهَا مُعْرِضُونَ

“Dan Kami menjadikan langit sebagai atap yang terpelihara, namun mereka tetap berpaling dari tanda-tanda (kebesaran Allah) itu (matahari, bulan, angin, awan, dan lain-lain).” (QS. Al-Anbiya’: 32)

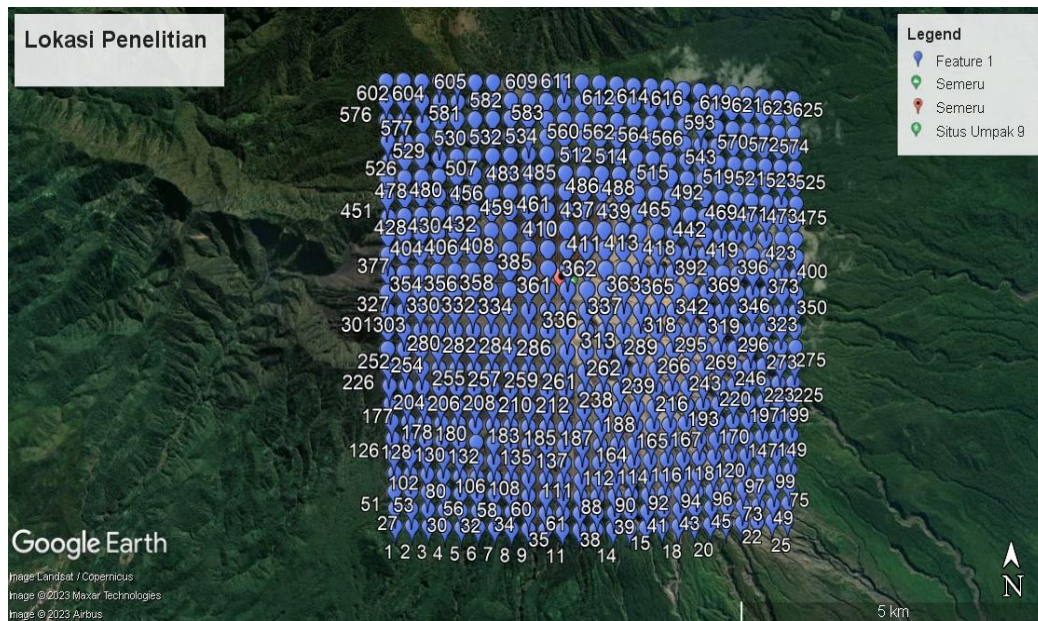
Menurut ilmuan, ayat ini menegaskan bahwa langit adalah atap yang terpelihara. Ibarat atap, fungsi langit melindungi segala sesuatu yang ada dibawahnya, termasuk manusia. Oleh karena itu, langit telah berperan sebagai atap pelindung bagi mahluk-mahluk di muka bumi. Atap langit ini akan terus terpelihara selama bumi masih ada, karenalapisan pelindung ini terkait dengan struktur inti bumi. Sabuk Van Allen (sesuai pelindung bumi) adalah hasil interaksi medan magnet yang dihasilkan oleh inti bumi. Inti bumi mengandung banyak logam magnetik, seperti besi dan nikel. Inti itu sendiri terdiri dari dua bagian, inti dalam adalah padat, dan inti luar adalah cair. Kedua lapisan ini masing-masing berotasi sesuai dengan perputaran bumi. Rotasi ini menyebabkan efek medan magnet pada logam-logam di struktur bumi, yang pada gilirannya menciptakan medan magnet. Sabuk Van Allen adalah perpanjangan dari medan magnet yang meluas ke lapisan terluar atmosfer.

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di daerah Gunung Semeru Kabupaten Lumajang, Jawa Timur pada koordinat $8^{\circ}8'6.00''$ LS – $112^{\circ}54'10.80''$ BT sampai $8^{\circ}5'13.20''$ LS – $112^{\circ}57'3.60''$ BT dengan luas area pada daerah penelitian yaitu $5 \text{ km} \times 5 \text{ km}$ dengan spasi 200 meter . Dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data magnetic dengan pengukuran satelit yang dapat diperoleh dan kita akses melalui <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml>.



Gambar 3. 1 Daerah Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Perangkat keras (PC atau Laptop)
2. Perangkat Lunak: *Surfer versi 2013, Magpick, Microsoft Excel, Matlab, Google Earth Pro, dan Oasis Montaj 6.4*

3.3 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Prosedur penelitian ini dapat dilakukang dengan tiga tahapan yaitu pengambilan data, pengolahan data dan interpretasi data.

3.3.1 Metode Pengambilan Data

Pengambilan data dapat dilakukan dengan mengakses pada web NOAA dengan link berikut <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml>. Mengakses NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) didapatkan nilai intensitas pada setiap titik ukur yang berjarak 200 *meter* dan dapat diperoleh data sebanyak 625 data.

3.3.2 Metode Pengolahan Data

Tahapan berikutnya dalam penelitian ini yaitu pengolahan data (*Processing data*). Pengolahan data meliputi segala bentuk koreksi, konturing dan analisis tahapan data lapangan yang telah diperoleh.

Data yang didapatkan pada penelitian ini yaitu nilai intensitas medan magnet total pada bumi, yang merupakan gabungan dari nilai medan magnet utama, nilai medan magnet luar dan nilai anomaly magnetik lokal.

Untuk memperoleh nilai anomaly medan magnetik yang diinginkan, maka dilakukan koreksi dan transformasi medan terhadap data medan megnetik total hasil pengukuran pada setiap titik lokasi, yang mencakup koreksi IGRF (*The International Geomagnetic Reference Field*), reduksi bidang datar, dan kontinuasi ke atas (Pengangkatan).

A. Koreksi IGRF

Koreksi IGRF (*The International Geomagnetic Reference Field*) berfungsi untuk menghilangkan efek nilai magnet luar dan medan magnet utama (nilai IGRF). Nilai IGRF merupakan nilai yang ikut terukur pada saat melakukan pengukuran medan magnet dipermukaan bumi dan komponen paling besar dalam survei magnetik, sehingga perlu dilakukan koreksi untuk menghitungnya. Koreksi nilai IGRF ini dilakukan karena nilai menjadi target dalam survey magnetik adalah anomali medan magnet total. Koreksi IGRF dapat dilakukan dengan menggunakan kalkulasi dari kalkulator NOAA yang diakses secara online di website www.ngdc.noaa.gov/geomag yang di *update* setiap lima tahun sekali.

The image shows the input form for the NOAA IGRF calculator. It consists of several sections with various input fields and radio buttons:

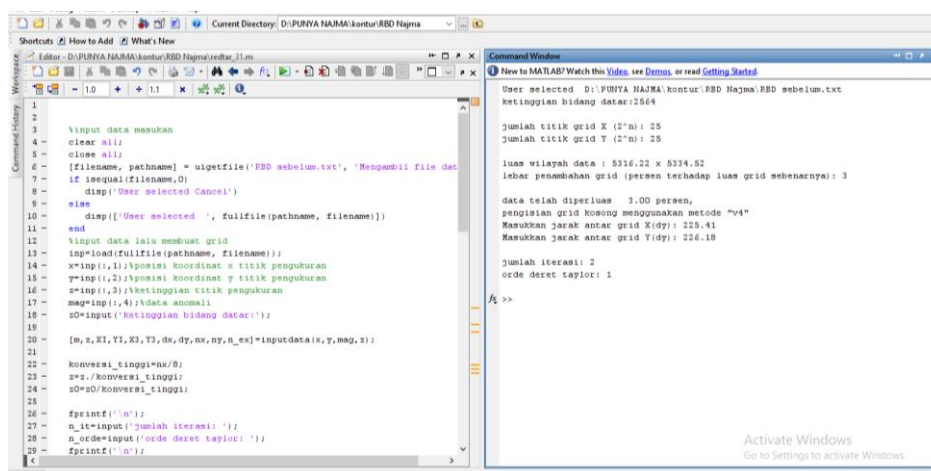
- Latitude:** Input field with value 8.135. Radio buttons for S (selected) and N.
- Longitude:** Input field with value 112.903. Radio buttons for W and E (selected).
- Elevation:** Radio buttons for GPS and Mean sea level (selected). Input field with value 1900. A dropdown menu for units, currently showing 'Meters'.
- Model:** Radio buttons for WMM (2019-2024), IGRF (1590-2024) (selected), and EMM (2000-2019).
- Start Date:** Year (1994), Month (1), Day (26).
- End Date:** Year (1994), Month (1), Day (26).
- Step size:** Input field with value 1.0.
- Result format:** Radio buttons for HTML (selected), XML, CSV, and JSON.
- Calculate:** A blue button at the bottom.

Gambar 3. 2 Kolom Input Kalkulator IGRF

B. Reduksi Bidang Datar

Data yang didapatkan ketika proses pengambilan data masih dipengaruhi faktor ketinggian. Oleh karena itu data tersebut harus dikoreksi terlebih dahulu agar nilai data magnetiknya sesuai dengan ketinggian aslinya di lapangan. Sehingga data magnetik harus di proses melalui transformasi pada pada suatu bidang dengan ketinggian yang sama, yang dikenaldengan istilah reduksi bidang datar. Proses reduksi bidang datar perlu dilakukan karena nilai anomaly medan magnet yang sudah terkoreksi merupakan nilai yang masih terpengaruh pada topografi. Maka solusi yang dapat digunakan untuk reduksi bidang datar ini yaitu dengan melakukan beberapa teknik proses transformasi salah satunya pendekatan deret taylor (*Taylor Series Aprosimation*). Sehingga dengan menerrapkan deret taylor ini, dapat memudahkan proses modifikasi bentuk benda penyebab anomaly megnetik dan untuk memprediksi harga medan potensial pad suatu titik yang jauh dari permukaan lokasi penelitian.

Adapun data untuk inputan reduksi bidang datar metode deret taylor yaitu dengan data berupa koordinat x dan y (UTM), keinggian (h), dan anomaly medan magnet total. proses reduksi bidang datar dilakukan menggunakan *Software Matlab*.

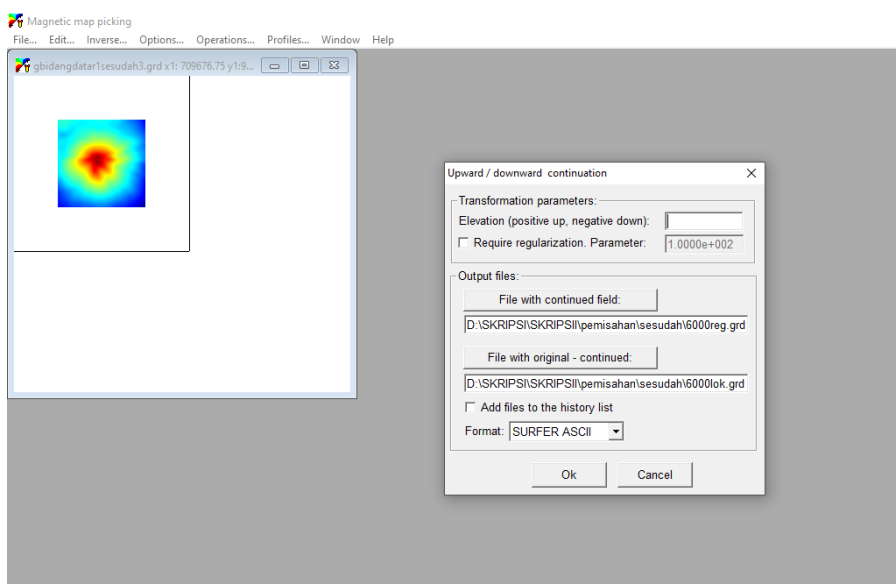


Gambar 3. 3 Proses Reduksi Bidang Datar pada *Software Matlab*

C. Kontinuasi ke Atas

Kontinuasi ke atas merupakan proses pengolahan data medan potensial yang diukur pada suatu bidang permukaan menjadi data yang seolah-olah diukur pada bidang permukaan yang lebih ke atas (Kurniati,2008). Proses ini dilakukan pada anomaly medan magnet total, dengan bertujuan untuk menghilangkan efek anomaly lokal dari sumber yang dangkal yang disebabkan oleh benda-benda magnetic dan agar anomaly regional dapat ditentukan, sehingga akan didapatkan dua anomaly yang kemudian dilakukan proses pemisahan anomaly yaitu anomalilokal dan anomaly regional.

Proses kontinuasi ke atas menggunakan *Software Magpick*. Ketika proses kontinuasi ke atas pada *Software Magpick* dimasukkan data dari reduksi bidang datar setelah itu pada *Upward Continuation* dimasukkan nilai *elevation* untuk melakukan pengangkatan pada data level ketinggian tertentu, setelah dimasukkan nilai elevasi disimpan dan output file tersebut dalam bentuk grid, setelah itu maka hasil tersebut dapat di plotting menggunakan *Software Surfer*



Gambar 3. 4 Tampilan *Upward Continuation* di Magpick

3.3.3 Interpretasi Data

Interpretasi data dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu interpretasi kuantitatif dan interpretasi kualitatif. Interpretasi kualitatif didasarkan pada analisis peta kontur anomali lokal sedangkan interpretasi kuantitatif dilakukan dengan membuat model geologi bawah permukaan bumi. Selanjutnya pola anomaly medan magnetik yang dihasilkan ditafsirkan berdasarkan informasi geologi, yang dijadikan dasar pendugaan terhadap keadaan geologi sebenarnya.

Interpretasi kualitatif akan menafsirkan analisa pada peta kontur anomaly lokal. Sedangkan interpretasi kuantitatif dilakukan dengan bantuan *Software Oasis Montaj* untuk memodelkan kondisi bawah permukaan dan dengan informasi dari peta geologi untuk mengetahui nilai kontraks suseptibilitas batuan (k) dan ketebalan lapisan (h). Tujuan dari interpretasi kualitatif adalah untuk memperkirakan ada atau tidaknya suatu sumber yang menyebabkan terjadinya anomaly, dan untuk menemukan daerah yang memiliki gejala anomaly. Sedangkan interpretasi kuantitatif bertujuan untuk mengetahui bentuk dan

kedalaman sumber penyebab terjadinya anomali dengan membuat pemodelan matematis dari struktur geologi daerah penelitian. Interpretasi kuantitatif dilakukan dengan menggunakan *software Oasis Montaj*.

3.4 Prosedur Penelitian



Gambar 3.5 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Metode magnetic merupakan pendekatan eksplorasi geofisika yang menggunakan fluktuasi distribusi batuan magnet atau benda bawah permukaan untuk mengukur nilai intensitas medan magnet di lokasi pengukuran. Metode ini cocok untuk menentukan struktur geologi serta kedalaman atau keberadaan batuan atau objek magnetik di bawah permukaan. Terdapat beberapa tahapan yang perlu dipertimbangkan saat menggunakan metode magnetik yaitu akuisisi data, pengolahan data, serta interpretasi data.

Penelitian menggunakan metode magnetik untuk mengidentifikasi struktur bawah permukaan dan data yang digunakannya adalah data satelit yang dapat diakses pada website NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) di <http://ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml>. Data tersebut sebanyak 625 titik intensitas medan magnet total (nT) yang dipisahkan oleh jarak 200 meter dengan luasan area sekitar 5000 meter x 5000 meter pada koordinat lintang-bujur dan ketinggian (elevasi).

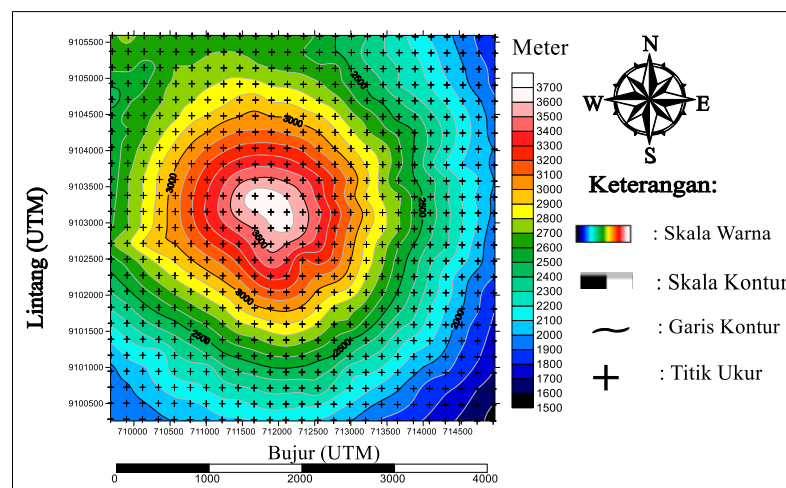
Data yang diperoleh dari web NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) yaitu data intensitas magnet total, dimana masih gabungan dari tiga komponen yaitu medan magnet anomali, medan magnet utama dan medan magnet luar, setelah itu dilakukan koreksi IGRF (*IGRF Correction*) ini dilakukan untuk mengidentifikasi anomaly magnet total pada area penelitian. Selain itu juga dilakukan beberapa transformasi pada anomaly medan magnet

total, yang meliputi reduksi bidang datar, kontinuasi ke atas (*Upward Continuation*).

4.1 Topografi

Topografi merupakan gambaran tentang suatu ketinggian pada titik tertentu yang dinyatakan dalam satuan meter di atas permukaan laut (mdpl). Dengan adanya nilai ketinggian pada pengukuran dilapangan maka dibuat peta kontur topografi yang akan menggambarkan topografi di daerah penelitian.

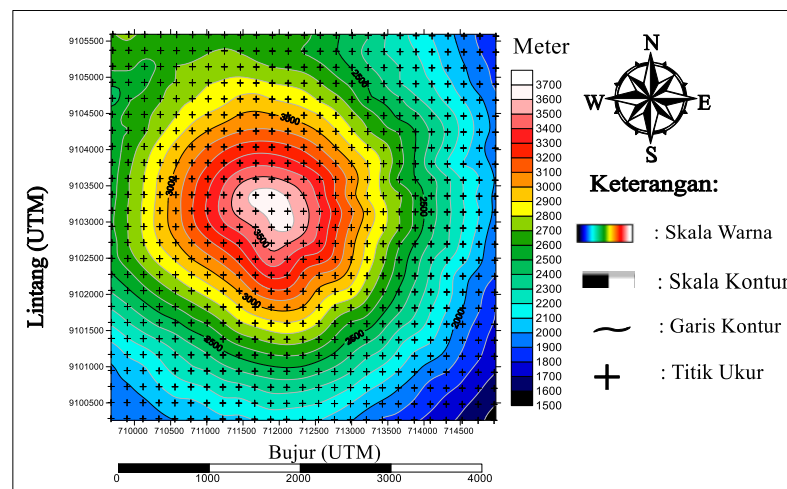
Kontur topografi pada tanggal 26 januari 1994 pada Gambar 4.1 menunjukkan peta kontur dengan warna merah sampai warna putih menunjukkan ketinggian tertinggi dengan nilai 3200 m sampai 3700 meter, kontur dengan warna hijau tua sampai orange menunjukkan ketinggian sedang dengan nilai 2500 m sampai 3100 m, dan kontur dengan warna hitam sampai warna hijau mudah menunjukkan ketinggian terendah dengan nilai 1500 m sampai 2400 m.



Gambar 4. 1 Kontur Topografi Sebelum Erupsi Tanggal 26 Januari 1994

Kontur topografi pada tanggal 10 februari 1994 memperlihatkan daerah topografi ketinggian tertinggi dengan kontur warna merah sampai warna putih

dengan nilai 3200 m sampai 3700 m, kontur dengan warna hijau tua sampai warna orange menunjukkan ketinggian sedang dengan nilai 2500 m sampai 3100 m, dan kontur dengan warna hitam sampai warna hijau muda menunjukkan ketinggian terendah dengan nilai 1500 m sampai 2400 m. Tetapi jika dilihat lebih detail masih terdapat perbedaan yang bisa diamati, perbedaan pola kontur dan garis kontur pada kedua gambar tersebut. Perbedaan tersebut disebabkan oleh erupsi Gunung Semeru, sehingga dari kedua data yang terkumpul ada beberapa titik pengamatan yang berubah. Perubahan tersebut terjadi akibat letusan yang mengeluarkan material batuan Gunung Semeru, sehingga arah aliran batuan yang membawa batuan tersebut mengakibatkan perubahan ketinggian pada daerah tersebut.



Gambar 4. 2 Anomali Topografi Sesudah Erupsi Tanggal 10 Februari 1994

4.2 Anomali Medan Magnet

Anomali medan magnet merupakan suatu nilai dari medan magnet pada titik pengukuran dilapangan yang dihasilkan oleh batuan atau benda yang bersifat magnetik yang berada di permukaan bumi yang menjadi target dari penelitian

tersebut. Untuk memperoleh nilai anomaly magnet harus dilakukan koreksi pada nilai intensitas medan magnet total yang terpengaruh oleh medan utama bumi.

Koreksi yang dilakukan untuk penelitian ini berupa koreksi IGRF (*IGRF correction*) yang berfungsi untuk menghilangkan efek medan magnet utama yang bersumber dari dalam bumi. Nilai IGRF akan berbeda-beda pada setiap daerah, nilai IGRF akan diperbarui setiap lima tahun sekali dan dapat diakses melalui website www.ngdc.noaa.gov/geomag, maka akan muncul kalkulator IGRF yang berisi nilai inklinasi, deklinasi, total field seperti pada gambar dibawah ini.

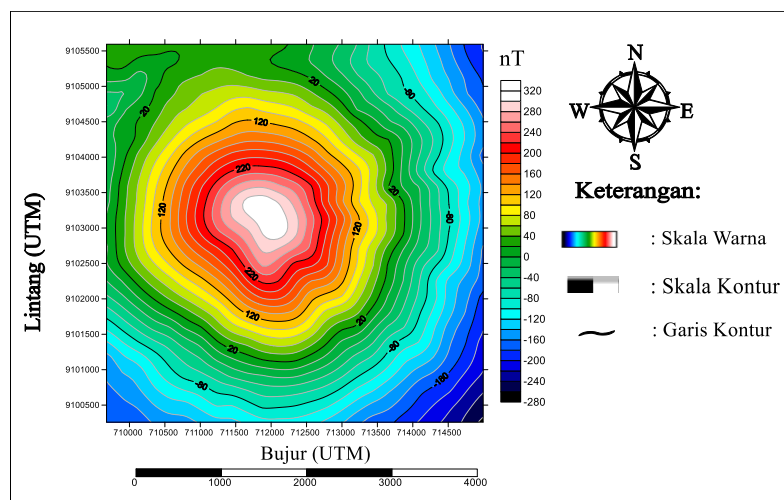
The screenshot shows the IGRF calculator interface. On the left, there are input fields for Latitude (8.135), Longitude (112.903), Elevation (1900), and Model (IGRF 1590-2024). Below these are date selection fields for Start Date (Year 1994, Month 1, Day 26) and End Date (Year 1994, Month 1, Day 26), along with a Step size of 1.0. On the right, there is a text input field for a location and a 'Get & Add Lat / Lon' button. Below the input fields is a table titled 'Magnetic Field' with the following data:

Date	Declination (+ E - W)	Inclination (+ D - U)	Horizontal Intensity	North Comp (+ N - S)	East Comp (+ E - W)	Vertical Comp (+ D - U)	Total Field
1994-01-26	1.1168°	-34.9278°	37,177.9 nT	37,170.8 nT	724.6 nT	-25,962.5 nT	45,345.8 nT
Change/year	0.0448°/yr	0.0844°/yr	36.4 nT/yr	35.8 nT/yr	29.8 nT/yr	56.1 nT/yr	-2.3 nT/yr

Gambar 4.3 Tampilan Nilai IGRF

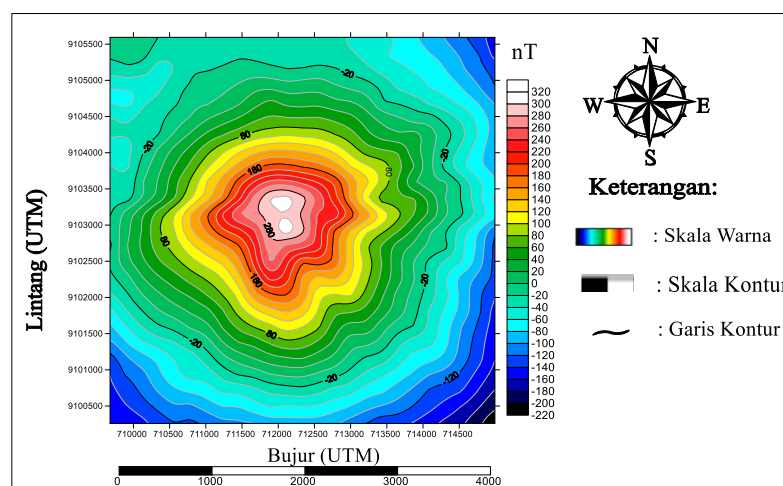
Setelah melakukan koreksi, maka akan mendapatkan nilai anomaly medan magnet total yang kemudian diproses pada *software Surfer 13* untuk menghasilkan peta kontur anomaly medan magnet. Anomaly magnet total akan menampilkan pola kontur yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Gambar 4.4 merupakan kontur anomaly magnet total pada tanggal 26 januari 1994 tepatnya sebelum erupsi Gunung Semeru. Berdasarkan hasil peta kontur tersebut dapat diketahui nilai anomaly medan magnet total dari hasil penelitian yang

berkisar antara -280 nT sampai 320 nT dengan 3 pola anomali yang berdeda-beda. Untuk nilai anomaly rendah berkisar antara -280 nT sampai -40 nT yang ditunjukkan dengan warna hitam sampai warna hijau muda. Untuk nilai anomaly sedang antara 0 nT sampai 160 nT yang ditunjukkan dengan warna hijau sampai warna orange. Untuk nilai anomaly tinggi antara 200 nT sampai 320 nT yang ditunjukkan dengan warna merah sampai warna putih.



Gambar 4. 4 Anomali Medan Magnet Tottal 26 Januari 1994

Gambar 4.5 merupakan kontur anomaly magnet total pada tanggal 10 february 1994 tepatnya sesudah erupsi Gunung Semeru. Berdasarkan hasil peta kontur nilai anomaly magnet total dari hasil penelitian yang berkisar antara -220 nT sampai 320 nT dengan 3 anomali yang berbeda-beda. Untuk nilai anomaly rendah berkisar antara -220 nT sampai -20 nT yang ditunjukkan dengan warna hitam sampai warna hijau muda, untuk nilai anomaly sedang antara 0 nT sampai 160 nT yang ditunjukkan dengan warna hijau sampai warna orange, dan untuk nilai anomaly tinggi antara 180 nT sampai 320 nT yang ditunjukkan dengan warna merah sampai warna putih.



Gambar 4.5 Anomali Medan Magnet Total 10 Februari 1994

Nilai anomaly menjadi tinggi dikarenakan struktur batuan yang memiliki nilai rapat massa yang tinggi. Pada gambar 4.4 dengan gambar 4.5 memiliki perbedaan yang terletak pada nilai anomaly dan pola anomaly yang terbentuk pada kontur, perbedaan ini terjadi karena perbedaan yang terletak pada nilai anomaly dan pola anomaly yang terbentuk pada kontur.

4.3 Interpretasi Kualitatif

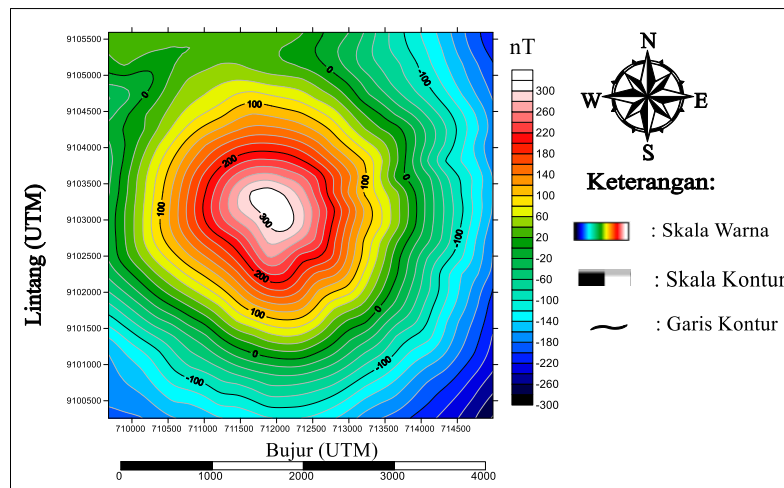
Proses interpretasi yang dikenal sebagai interpretasi kualitatif didasarkan pada analisa pola penampang atau kontur anomaly medan magnet total yang berasal dari benda-benda termagnetisasi yang berada dibawah permukaan tempat penelitian. interpretasi kualitatif dapat dilakukan pada peta kontur anomaly medan magnet total yang dapat ditransformasikan pada proses transformasi medan berupa reduksi bidang datar dan kontinuasi ke atas.

4.3.1 Reduksi Bidang Datar

Proses reduksi bidang datar pada metode geomagnet ini dapat dilakukan ataupun diabaikan. Proses ini dilakukan apabila nilai anomaly magnet total berada pada ketinggian (elevasi) yang tidak rata akibat adanya distorsi data pada nilai

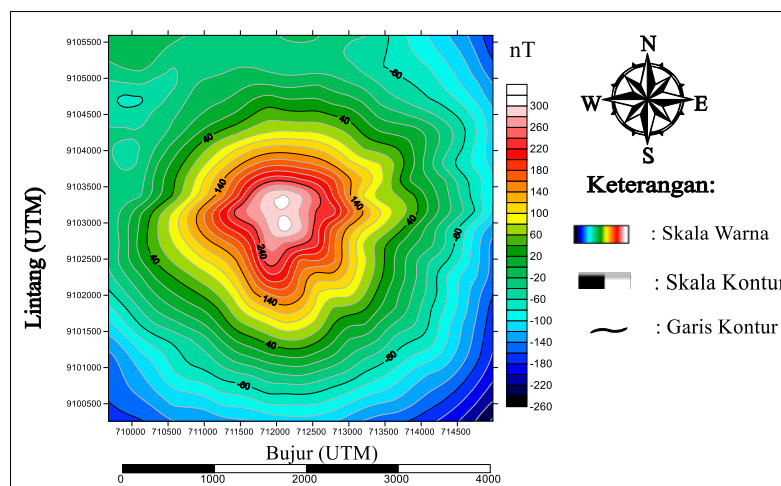
anomaly medan magnet total. sedangkan proses reduksi bidang datar dapat diabaikan apabila data anomaly medan magnet total dari hasil pengukuran di lapangan berada pada ketinggian yang sama atau rata.

Proses transformasi reduksi bidang datar ini bertujuan mereduksi efek distorsi data akibat adanya variasi ketinggian pada nilai anomaly medan magnet total yang dilakukan dengan data yang dilakukan dengan cara data dengan ketinggian yang tidak rata dibawa ketinggian yang sama (bidang datar) melalui pendekatan deret Taylor (*Taylor Series Approximation*) menggunakan *software Matlab* dengan inputan data anomaly medan magnet total. terlihat pada Gambar 4.6 merupakan hasil reduksi bidang datar sebelum erupsi pada ketinggian rata-rata pada topografi 2564 meter. Nilai anomaly magnet total setelah direduksi ke bidang datar berkisar antara -300 nT sampai 300 nT. untuk anomaly rendah berwarna hitam sampai warna hijau muda dengan nilai anomaly berkisar antara -300 nT sampai -20 nT, untuk anomaly sedang berwarna hijau sampai warna orange dengan nilai anomaly berkisar antara 20 nT sampai 140 nT, dan untuk anomaly tinggi berwarna merah sampai warna putih dengan nilai anomaly berkisar antara 180 nT sampai 300 nT. Pada kontur hasil reduksi bidang datar mempunyai kontur yang mirip dengan kontur anomaly magnet total dan memiliki nilai anomaly yang sedikit lebih rendah dari medan magnet total sebelum dilakukan reduksi bidang datar.



Gambar 4. 6 Kontur Reduksi Bidang Datar 26 Januari 1994

Gambar 4.7 merupakan hasil reduksi bidang datar sesudah erupsi pada ketinggian rata-rata 2564 meter. Nilai anomaly medan magnet total setelah direduksi ke bidang datar berkisar antara -260 nT sampai 300 nT. Untuk nilai anomaly rendah dimulai dari warna hitam sampai warna hijau muda dengan nilai anomaly berkisar antara -260 nT sampai -60 nT, untuk anomaly sedang dari warna hijau sampai warna orange dengan nilai anomaly berkisar antara 20 nT sampai 140 nT, dan untuk nilai anomaly tinggi dimulai dari warna merah sampai warna putih dengan nilai anomaly berkisar antara 180 nT sampai 300 nT. Perbedaan antara gambar (4.6) dan gambar (4.7) terlihat dibagian pola kontur dan kerapatan pada setiap garis polanya.



Gambar 4. 7 Kontur Reduksi Bidang Datar 10 Februari 1994

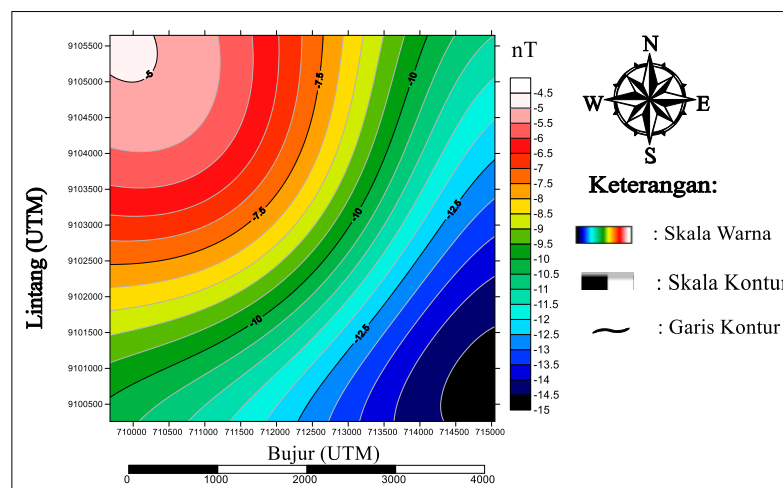
Pada reduksi bidang datar ini menunjukkan pola kontur, nilai interval yang hampir sama dengan nilai anomaly medan magnet total yang menunjukkan nilai -280 nT sampai dengan 320 nT sedangkan pada anomal setelah di reduksi menunjukkan nilai -300 nT sampai dengan 300 nT anomaly sebelum erupsi, untuk nilai anomaly sesudah erupsi dengan nilai anomaly medan magnet total menunjukkan nilai -220 nT sampai 320 nT sedangkan pada hasil anomaly setelah di reduksi menunjukkan nilai nilai -260 nT sampai 300 nT. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh ketinggian dan kedalaman bidang datar pada saat direduksi.

4.3.2 Kontinuasi ke Atas

Proses kontinuasi ke atas (*Upward Continuation*) merupakan proses yang dilakukan setelah proses reduksi bidang datar. Kontinuasi keatas bertujuan untuk membawa data yang berada di ketinggian semula ke tempat yang lebih tinggi dari permukaan topografi tempat penelitian, sehingga dapat menekan *noise-noise* yang disebabkan oleh benda-benda dipermukan. Proses kontinuasi ke atas juga berfungsi untuk memisahkan anomaly local dan anomaly regional dengan tujuan untuk mengurangi anomaly yang disebabkan oleh sumber yang lebih dangkal

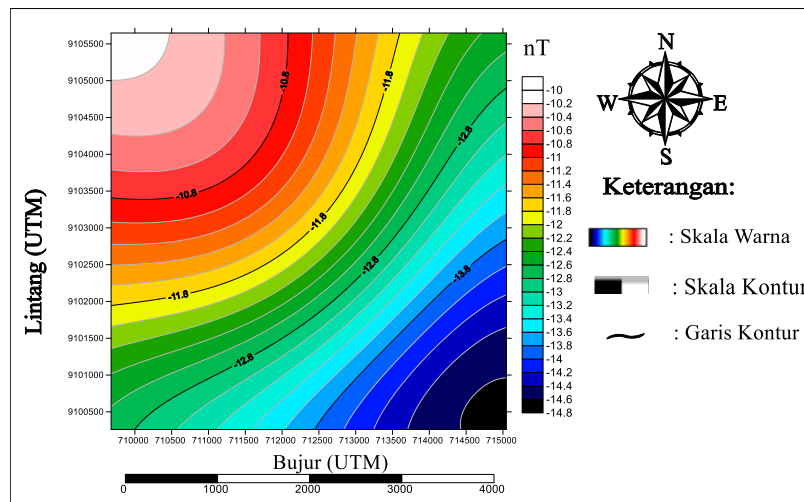
(efek lokal) dan menampakkan anomaly dari sumber yang lebih dalam (efek regional).

Proses kontinuitas ke atas dilakukan dengan menggunakan *software Magpick* dengan cara menghitung data dengan ketinggian tertentu. Dalam melakukan proses kontinuitas ke atas, penentuan nilai ketinggian disesuaikan tergantung efek yang ingin ditampilkan atau dihilangkan, sehingga tidak boleh terlalu tinggi agar tidak menghilangkan informasi dari objek yang menjadi target penelitian. Dalam proses ini pengangkatan dilakukan dengan beberapa kali proses, mulai dari 1000 meter sampai 7000 meter dan mendapatkan nilai kontinuitas ke atas yang sesuai yaitu pada pengangkatan 5000 meter. Terlihat nilai anomaly regionalnya di daerah penelitian berkisar antara -15 nT sampai -4.5 nT dengan selisih nilai anomaly 0.5 nT, hal ini menunjukkan nilai anomaly regional yang stabil dan ditandai dengan sudah tidak adanya klosur yang tertutup pada kontur anomaly regional. Nilai anomaly rendah berada pada arah tenggara yang ditunjukkan warna hitam sampai warna hijau muda, dengan nilai anomaly -15 nT sampai -10.5 nT, nilai anomaly sedang terdapat pada bagian tengah yang ditunjukkan warna hijau ke warna orange, dengan nilai anomaly antara -10 nT sampai -7 nT, dan nilai anomaly tinggi berada pada arah barat laut yang ditunjukkan warna merah sampai warna putih, dengan nilai anomaly antara -6.5 nT sampai -4.5 nT. Dapat dilihat hasil kontur anomaly regional sebelum erupsi pada gambar 4.8 dibawah ini:



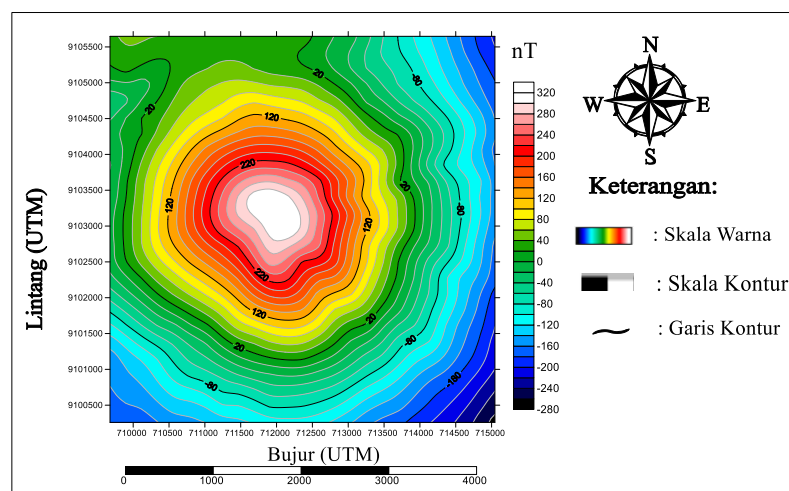
Gambar 4. 8 Kontur Anomali Regional ketinggian 5000 Meter 26 Januari 1994

Gamambar 4.9 dilakukan beberapa kali proses pengangkatan mulai dari 1000 meter sampai 8000 meter dan mendapatkan nilai kontinuitas keatas yang sesuai yaitu pada pengangkatan 5500 meter. Terlihat nilai anomaly regional di daerah penelitian berkisar antara -14.8 nT sampai -10 nT dengan selisih anomaly 0.2 nT, hal ini menunjukkan besar nilai anomaly regional yang stabil dan ditandai dengan sudah tidak menunjukkan adanya klosur yang tertutup pada kontur anomaly regionalnya. Pengangkatan ketinggian berpengaruh terhadap anomaly regional, sehingga diperlukan pengangkatan ketinggian yang optimal. Nilai anomaly yang tinggi biasanya terjadi karena struktur batuan tua yang terbentuk terlebih dahulu dibandingkan batuan muda diatasnya.



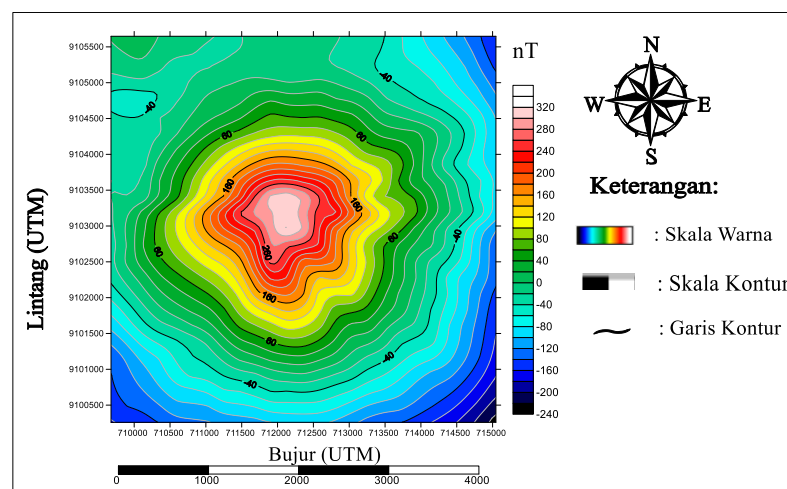
Gambar 4. 9 Kontur Anomali Regional ketinggian 5500 Meter 10 Februari 1994

Gambar 4.10 menunjukkan nilai anomaly lokal yang berkisar antara -280 nT sampai 320 nT. Pola anomaly lokal pada area penelitian terbagi menjadi tiga bagian yaitu: Anomali rendah, anomaly sedang, dan anomaly tinggi. Untuk anomaly rendah ditunjukkan dengan warna hitam sampai warna hijau muda dengan nilai anomaly -280 nT sampai -40 nT, untuk anomaly sedang ditunjukkan dengan warna hijau sampai warna orane dengan nilai anomaly 0 nT sampai 160 nT, dan untuk anomaly tinggi ditunjukkan dengan warna merah sampai warna putih dengan nilai anomaly 200 nT sampai 320 nT.



Gambar 4. 10 Kontur Anomali Lokal Ketinggian 5000 Meter 26 Januari 1994

Gambar 4.11 menunjukkan nilai anomaly lokal yang berkisar antara -240 nT sampai 320 nT. Untuk anomaly rendah ditunjukkan dengan warna hitam sampai warna hijau muda dengan nilai anomaly -240 nT sampai -40 nT, untuk anomaly sedang ditunjukkan warna hijau sampai warna orange dengan nilai anomaly berkisar antara 0 nT sampai 160 nT, untuk nilai anomaly tinggi ditunjukkan warna merah sampai warna putih dengan nilai anomaly berkisar antara 200 nT sampai 320 nT. Dari pola kontur anomaly medan magnet lokal menunjukkan bahwa litologi atau batuan di daerah penelitian memiliki ketidakseragaman atau beragam variasi. Hal ini ditunjukkan dengan tinggi atau rendahnya nilai anomaly yang dipengaruhi oleh jenis batuan, posisi, kedalaman, dan nilai suseptibilitas batuan tersebut.



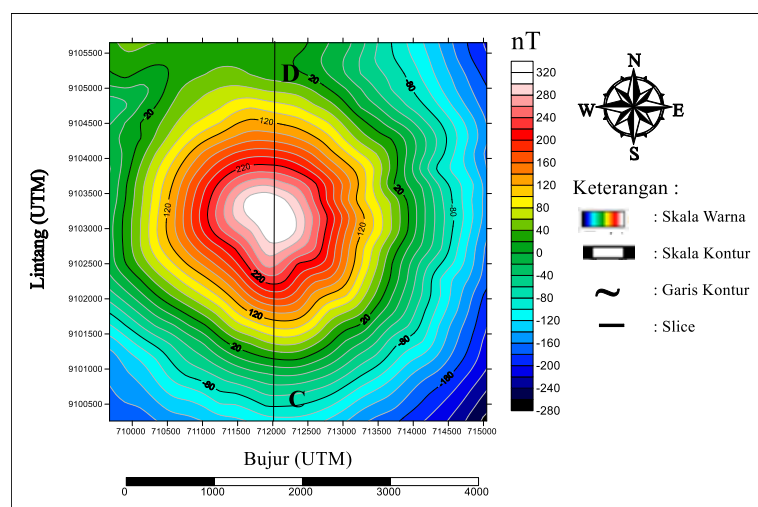
Gambar 4. 11 Kontur Anomali Lokal Ketinggian 5500 Meter 10 Februari 1994

4.4 Interpretasi Kuantitatif

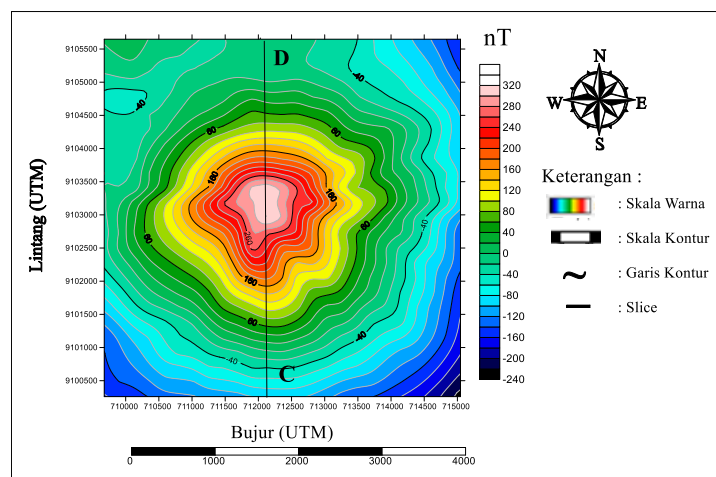
Setelah memisahkan anomaly regional dengan anomaly lokal, maka nilai anomaly lokal dapat diinterpretasikan. Interpretasi kuantitatif merupakan proses untuk menganalisis penampang anomaly lokal pada profil *slice* untuk

menentukan kedalaman target atau lokasi serta model bawah permukaan yang menunjukkan struktur geologi pengukuran bawah permukaan.

Terdapat satu slice yang diambil untuk menunjukkan formasi batuan bawah permukaan sekitar area penelitian dengan satu slice. Gambar 4.12 sebelum erupsi dan gambar 4.13 sesudah erupsi gambar dibawah ini adalah gambar yang sudah di slice. Setelah itu dapat dilakukan pemodelan yang pengerjaannya menggunakan Software Oasis Montaj, yang memiliki prinsip kerja konsep Forward Modeling. Dalam interpretasi kuantitatif terdapat ambiguitas karena perbedaan model yang dihasilkan karena adanya parameter kedalaman yang tidak pasti. Oleh karena itu, diperlukan data pendukung berupa data peta geologi pada daerah penelitian serta nilai suseptibilitas batuan.



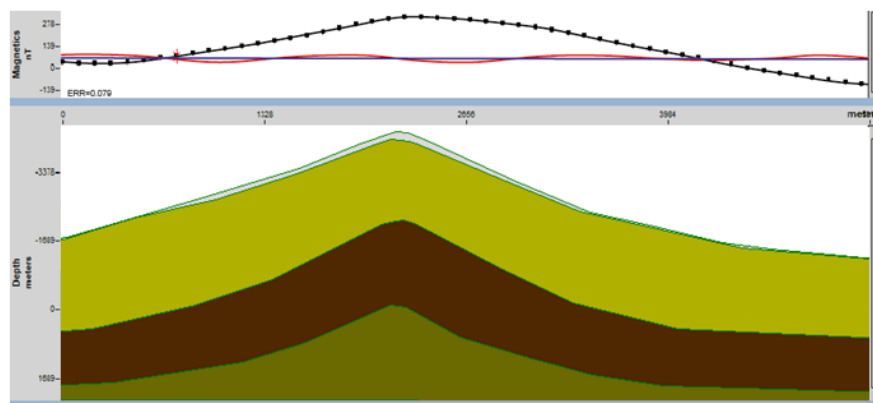
Gambar 4. 12 profil slice C-D pada kontur Anomali Lokal 26 Januari 1994



Gambar 4. 13 profil slice C-D Kontur Anomali Lokal 10 Februari 1994

4.4.1 Penampang *Slice* C-D Sebelum Erupsi

Pada gambar 4.14 adalah pemodelan bawah permukaan penampang *slice* C-D yang terdiri dari empat lapisan yang memiliki nilai error sebesar 0,079%. Pada lapisan atas berwarna abu muda yang diinterpretasikan sebagai abu vulkanik yang memiliki nilai suseptibilitas batuan 0,07 SI dengan ketebalan 5 meter berada pada ketinggian 3600 meter di puncak Gunung Semeru. Pada lapisan kedua berwarna kuning yang dapat diinterpretasikan sebagai batu andesit yang memiliki nilai suseptibilitas batuan 160 SI dengan ketebalan 800 meter berada pada ketinggian 1600 meter dibawah puncak Gunung Semeru. Pada lapisan ketiga berwarna coklat yang dapat diinterpretasikan sebagai batu basal yang memiliki nilai suseptibilitas batuan sebesar 70 SI dengan ketebalan 500 meter berada pada kedalaman 1200 meter dibawah puncak Gunung Semeru. Sedangkan pada lapisan terakhir yaitu lapisan keempat yang berwarna hijau tua yang dapat diinterpretasikan sebagai batu pasir dan memiliki nilai suseptibilitas batuan sebesar 0,4 SI dengan ketebalan 300 meter berada pada kedalam 1600 meter dibawah puncak Gunung Semeru.



Gambar 4. 14 Model Penampang Anomali Lokal 26 Januari 1994

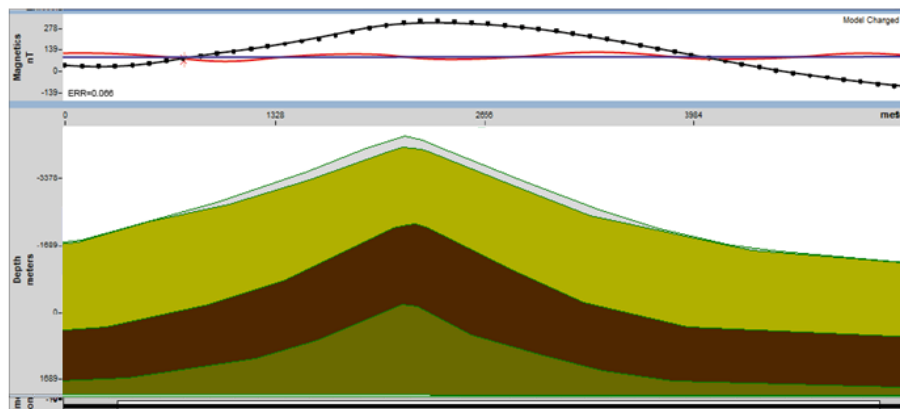
Keterangan:

- : Abu Vulkanik (0,07 SI)
- : Batu Andesit (160 SI)
- : Batu Basal (70 SI)
- : Batu Pasir (0,4 SI)

4.4.2 Penampang *Slice C-D* Sesudah Erupsi

Pada gambar 4.14 adalah pemodelan bawah permukaan penampang *slice C-D* yang terdiri dari empat lapisan yang memiliki nilai Error model penampang sebesar 0,066%. Pada lapisan pertama berwarna abu muda sebagai lapisan pertama yang diinterpretasikan sebagai abu vulkanik yang memiliki nilai suseptibilitas batuan 0,07 SI dengan ketebalan 7 meter berada pada ketinggian 3600 meter di puncak Gunung Semeru. Pada lapisan kedua berwarna kuning yang dapat diinterpretasikan sebagai batu andesit yang memiliki nilai suseptibilitas batuan 160 SI dengan ketebalan 800 meter berada pada ketinggian 1600 meter dibawah puncak Gunung Semeru. Pada lapisan ketiga berwarna coklat yang dapat diinterpretasikan sebagai batu basal yang memiliki nilai suseptibilitas batuan sebesar 70 SI dengan ketebalan 500 meter berada pada kedalaman 1200meter

diabawah puncak Gunung Semeru. Sedangkan pada lapisan terakhir yaitu lapisan keempat yang berwarna hijau tua yang dapat diinterpretasikan sebagai batu pasir dan memiliki nilai suseptibilitas batuan sebesar 0,4 SI dengan ketebalan 300 meter berada pada kedalaman 1600 meter dibawah puncak Gunung Semeru.



Gambar 4. 15 Model Penampang Anomali Lokal 10 Februari 1994

Keterangan :

- : Abu Vulkanik (0,07 SI)
- : Batu Andesit (160 SI)
- : Batu Basal (70 SI)
- : Batu Pasir (0,4 SI)

Penampang model struktur bawah permukaan didapatkan berdasarkan peta kontur anomaly residual. Sehingga model struktur bawah permukaan merupakan model struktur batuan yang berada pada kedalaman cukup dangkal. Pemodelan dilakukan pada daerah tertentu berdasarkan peta geologi gunung semeru. Hasil pemodelan menunjukkan susunan batuan yang terdiri dari abu vulkanik dengan nilai suseptibilitas 0,07 SI, batuan andesit dengan nilai suseptibilitas 160 SI, batu

basal dengan nilai suseptibilitas 70 SI, dan batu pasir dengan nilai suseptibilitas 0,4 SI.

Penampang geologi digunakan sebagai bahan acuan yang menjelaskan litologi batuan daerah penelitian. Gambar 4.13 dan gambar 4.15 memperlihatkan perbedaan yang terletak pada abu vulkanik pada lapisan pertama, hal tersebut didukung berdasarkan terjadinya erupsi Gunung Semeru. Penyusun batuan pada gunung semeru didominasi pada batuan andesit yang terletak pada lapisan batuan kedua dengan ketebalan mencapai 800 meter.

4.5 Integrasi Penelitian Dalam Al-Qur'an

Al-Qur'an merupakan sumber pedoman bagi agama islam yang kebenarannya bersifat absolut dan mutlak, sehingga merupakan petunjuk abadi dalam mengatur segala aktivitas dalam khidupan manusia dan juga menjadi sumber ajaran, serta landasan utama bagi sebuah pemikiran dan peradaban islam. Al-Qur'an memberikan pengetahuan bagi manusia yang senantiasa membaca dan memahami kandungannya agar dapat mengantar dan memberikan petunjuk kepada manusia mengenai bencana yang ada di bumi seperti halnya bencana yang diakibatkan oleh gunungapi.

Gunungapi merupakan tempat keluarnya magma atau material lain dari dalam perut bumi ke permukaan bumi membentuk suatu kerucut raksasa yang saat dilihat biasanya berbentuk kubah atau bukit yang biasa disebut dengan kawah. Gunung diciptakan mempunyai tujuan sebagai peminimalisir pergerakan lempeng-lempeng bumi. Apabila gunung tidak ada, dengan kuasa Allah SWT bumi tidak akan bertahan karena besarnya gempa yang terjadi dan tidak akan

terbentang dengan baik. Surah an-Naba' [78]:6-7 yang mengungkapkan pesan gunung sebagai “pasak”;

أَلَمْ نَجْعَلِ الْأَرْضَ مِهَادًا * وَالْجِبَالَ أَوْتَادًا

“bukankah kami telah menjadikan bumi sebagai hamparan?. Dan gunung-gunung sebagai pasak?” (an-Naba' [78]:6-7)

Dengan kata lain, gunung-gunung menggunakan lempeng-lempeng kerak bumi dengan memanjang ke atas dan ke bawah permukaan bumi pada titik-titik pertemuan lempeng-lempeng ini. Dengan cara ini, mereka memancang kerak bumi dan mencegahnya dari terombang ambing di atas lapisan magma atau di antara lempeng-lempengnya. Sehingga adanya gunungapi dapat menolong makhluk hidup yang ada di bumi dari pergerakan lempeng yang ada di bawah permukaan bumi. Peran penting gunungapi juga sudah ditemukan oleh para pakar ilmu geologi dan gempa yang sudah dinyatakan dalam al-Qur'an berabad-abad lampau sebagai bukti hikmah Maha Agung dalam ciptaan-Nya.

Struktur bumi dapat diketahui dari lapisan kerak bumi, sedangkan dari lapisan atas kerak bumi dapat dilihat bentuk bumi berupa batuan pegunungan, gunungapi, samudera, dataran dan lain-lain. Al-Qur'an di atas sangat jelas menjelaskan bahwa gunung mempunyai peran dan fungsi sebagai pasak atau penyeimbang bumi yang berasal dari bagian tujuh lapis bumi yaitu kerak bumi. Gunung yang menancap dalam lapisan barang bumi dan mengapung pada zona lemah bumi berfungsi mengurangi kerasnya goyangan bumi dan menjadikan gerakannya lebih lancer (El-Naggar, 2010).

Gunung-gunung yang ada muncul sebagai hasil pergerakan dan tumbukan dari lempeng-lempeng raksasa yang membentuk kerak bumi. Tumbukan antara dua

lempeng menyebabkan salah satunya menunjam ke bawah dan menimbulkan adanya gesekan (panas) yang menghasilkan batuan cair atau magma. Magma yang ada akan naik ke atas permukaan yang memiliki tekanan rendah mengisi kekosongan ruang dan membentuk suatu gunungapi. Allah SWT berfirman dalam surah an-Naml [27]:88;

وَتَرَى الْجِبَالَ تَحْسَبُهَا جَامِدَةً وَهِيَ تَمُرُّ مَرَّ السَّحَابِ صُنْعَ اللَّهِ الَّذِي أَتَقَنَ كُلَّ شَيْءٍ إِنَّهُ خَبِيرٌ بِمَا تَفْعَلُونَ

“Dan kamu lihat gunung-gunung itu, kamu sangka dia tetap di tempatnya, padahal ia berjalan sebagai jalannya awan. (Begitulah) perbuatan Allah yang membuat dengan kokoh tiap-tiap sesuatu; sesungguhnya Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan” (an-Naml [27]:88).

Ayat ini melanjutkan uraian tentang bukti-bukti kuasa Allah SWT mengenai pergerakan gunung. *وَتَرَى الْجِبَالَ* (dan kamu lihat gunung-gunung itu) yakni kamu saksikan gunung-gunung itu sewaktu terjadinya tiupan malaikat Israfil - *تَحْسَبُهَا* (kamu sangka dia) - *جَامِدَةً* (tetap) diam di tempatnya karena besarnya *مَرَّ السَّحَابِ* (padahal ia berjalan sebagai jalannya awan) bagaikan hujan yang tertiuip angin, maksudnya gunung-gunung itu tampak seolah-olah tetap, padahal berjalan lambat saking besarnya, kemudian jatuh ke bumi, lalu hancur lebur, kemudian menjadi abu bagaikan bulu-bulu yang berterbangan. *صُنْعَ اللَّهِ* (begitulah perbuatan Allah SWT) lafaz *sun'a* merupakan masdar yang menggunakan jumlah sebelumnya yang kemudian dimudafkan kepada fa'il-nya sesudah 'amilnya dibuang, bentuk asalnya ialah *sana'allau zalika* kepada fa'ilnya, yaitu lafaz *Allah*, sehingga jadilah *sun'allahi*, artinya: begitulah perbuatan Allah – *الَّذِي أَتَقَنَ* (yang membuat dengan kokoh) rapid an kokoh – *كُلَّ شَيْءٍ* (tiap-tiap sesuatu) yang dibuatn-Nya. - *إِنَّهُ خَبِيرٌ بِمَا تَفْعَلُونَ* (sesungguhnya Allah Maha

Mengetahui apa yang kalian kerjakan) lafaz *taf'aluna* dapat dibaca *yaf'aluna*, yakni perbuatan maksiat yang dilakukan oleh musuh-musuh-Nya dan perbuatan taat yang dilakukan oleh kekasih-kekasih-Nya.

Adanya Al-Qur'an yang menurunkan ayat-ayat di atas bertujuan untuk memahami makna yang terkandung di dalam ayat tersebut. Sehingga dari beberapa peristiwa itu bisa mendatangkan hikmah yang nyata. Manusia seharusnya berfikir jernih dan bijaksana tentang bencana alam yang sudah terjadi. Sebab erupsi gunungapi yang tidak dapat diprediksi, seharusnya mengambil tindakan menanggulangi kerusakan yang akan datang. Oleh karena itu, kita dapat menarik kesimpulan bahwa Allah SWT menciptakan semua keseimbangan ini agar manusia dapat bersyukur. Tujuan penciptaan bumi, gunungapi, atau bahkan terjadinya musibah seperti erupsi gunungapi pasti terdapat hikmah dibalikinya.

Tidak seperti gunung-gunung yang lainnya, Gunung Semeru dikenal sebagai gunung aktif di Indonesia. Hal tersebut bisa dibuktikan dengan aktivitas vulkanik yang terjadi berkali-kali sehingga permukaan tanah disekitar gunung selalu mengalami pergerakan. Pemantauan khusus diberikan untuk gunung Semeru dengan berbagai macam metode, karena gunung Semeru memiliki karakteristik magma dan juga material letusan yang berbeda dengan gunung yang lain.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini adalah terlihat perubahan pada pemodelan struktur bawah permukaan dari sebelum erupsi ke sesudah terletak pada lapisan pertama yaitu abu vulkanik yang semakin menebal akibat terjadinya erupsi, pada lapisan kedua, ketiga dan keempat tidak mengalami perubahan. Terdapat empat macam lapisan batuan yang berada di bawah permukaan Gunung Semeru. Lapisan pertama dengan susceptibilitas sebesar 0,07 SI yang didominasi abu vulkanik. Lapisan kedua dengan susceptibilitas sebesar 160 SI yang didominasi batuan andesit. Lapisan ke tiga dengan susceptibilitas 70 SI yang didominasi batu basal. Lapisan ke empat dengan susceptibilitas 0,4 SI yang didominasi batu pasir.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian lanjutan dapat menggunakan metode lain agar dapat membandingkan dengan metode magnetik dan diharapkan hasilnya lebih jelas mengenai struktur bawah permukaan gunung semeru.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Quran dan Terjemah, 2008. Departemen Agama RI. Bandung. Diponegoro.
- Alzwar, Muzil. 1988. *Pengantar Ilmu Gunungapi*. Bandung: Nova.
- Arif, Zainul dan Piter Lepong. 2016. *Delinasi Prospek Bijih Besi Dengan Menggunakan Metode Geomagnetik (Lokasi Penelitian Pelaihari, Kab Tanah Laut, Kalimantan Selatan. Jurnal Fisika*. FMIPA Universitas Mulawaman.
- Blakely, Richard J. 1995. *Potential Theory in Gravity and Magnetic Application*. New York: Cambridge University Press. Branov, V. and Naudy, H., 1994, *Numeric Calculation of the Formula of Reduction to pole*, *Geophysics*, 29, 67-69.
- Broto, Sudaryo dan Thomas Triadi Putranto. 2011. *Aplikasi Metode Gemagnet Dalam Eksplorasi Panas Bumi. Jurnal Geologi*. Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik UNDIP.
- Burger, H.R, A.F. Sheehan, & C.H. Jones. 1992. *Introduction To Applied Geophysics Exploring The Shallow Subsurface*. New York: W.W. Norton & Company.
- Burhanuddin, Nandang, *Al-Quran Tajwid dan Terjemah*. Ziyad Books, Banyuanyar Surakarta (2009).
- Darmawan, Sigit. Hernowo Danusaputro dan Tony yulianto. 2012. *Inerpretasi Data Anomali Medan Magnetik Total Untuk Pemodelan Struktur Bawah Permukaan Daerah Manifestasi Mud Vulcano (Studi Kasus Bledug Kuwu Grobagon)*. *Jurnal Geofisika*. Vol. 13 (01). Semarang: Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Diponegoro.
- Fatimah, 2019. *Pemoidelan Bawah Permukaan MANifestasi Mineral Dengan Metode Geomagnetik Daerah Pacitan Jawa Timur*. *Kurvatek*, Vol 4, No. 1, April 2019.
- Hiskiawan, Puguh. 2016. *Pengaruh Pola Kontur Hasil Kontinuasi ke Atas Pada Data Geomagnetik Interpretasi Reduksi Kutub*. *Jurnal Saintifika*. Vol, 18 (01).
- Hunt, C. P., B. Moskowitz, S. K., dan Banerjee, 1995 *Magnetic Properties of Rock and Minerals*. In T. J. Ahrens, ed, *Rock Physics & Phase Relation, A Handbook of Physical Constants*, American Geophysical Union, Washington, pp. 189 – 204.
- Iguchi, M., Yakiwara, H., Tameguri, T., Hendrasto, M., and Hirabayashi, J. (2007). *Mechanism of Explosive Eruption Revealed by Geophysical*

Observations at The Sakurajima, Suwanosejima and Semeru Volcanoes. Jurnal of Volcanology and Geotomal Research, 178 (2008) 1-9.

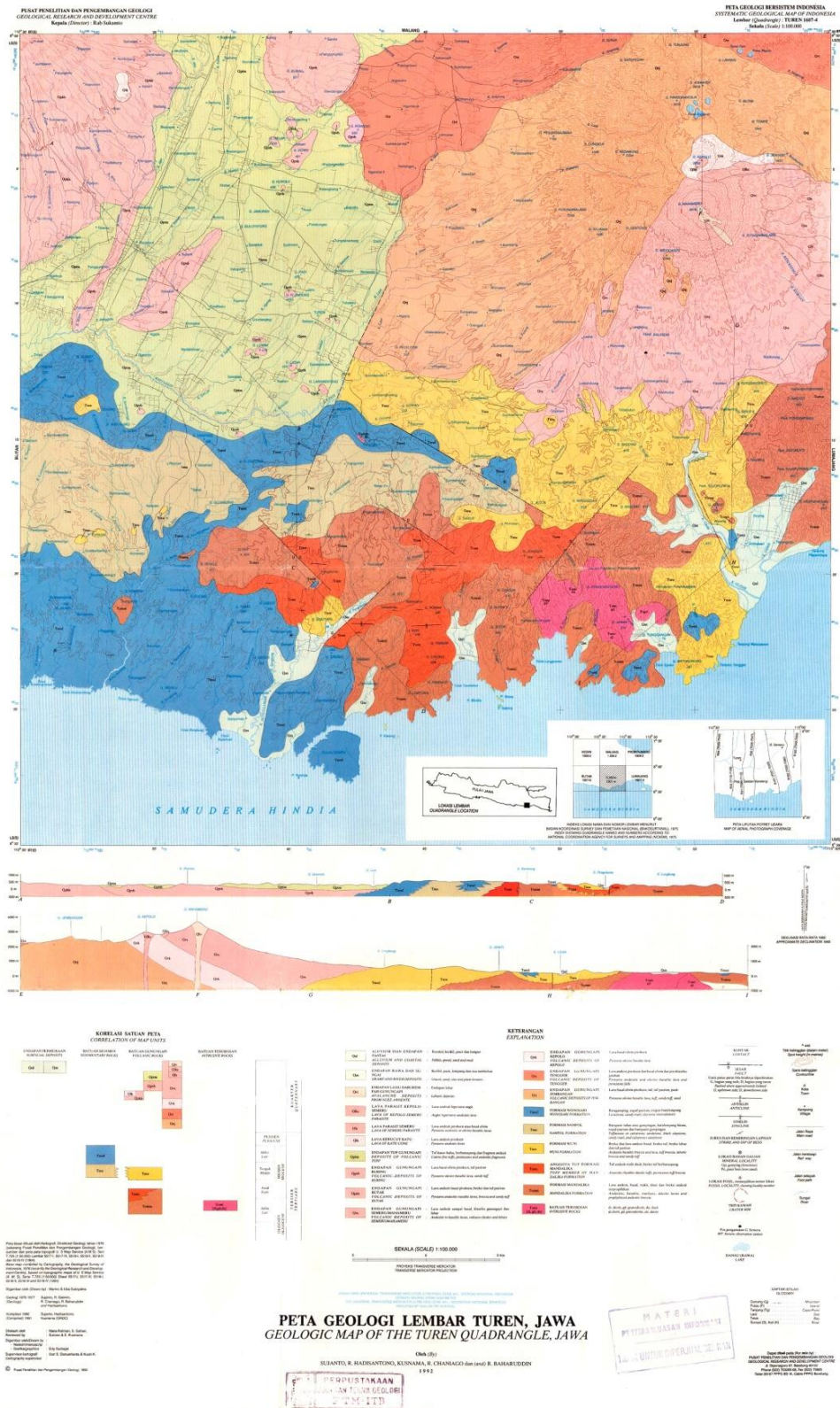
- Isa, M. (2020). “*Vulkanologi*” Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Kurniati, Asih, Kharisma, N., dan Aulia. 2008. *Buku Panduan Workshop Geofisika. Malang: Universitas Brawijaya Malang.*
- Mariita, N.O. 2007. *The Magnetic Method. Jurnal Presented at Short Course II On Surface Exploration for Geothermal Resources. Kenya: Kenya Electricity Generation Company Ltd. Lake Naivasha, United Nations University.*
- Maryanto, S., (1999). *Analysis of Seismic Signal of Mt. Semeru (East Java, March 1 st -21 st, (1998) in order to Determine Its Source and Eruption Mechanism, A thesis. UGM Yogyakarta.*
- Menshov, Oleksandr, R.K. 2015. *Magnetic Mapping And Soil Magnetometry Of Hydrocarbon Prospective Areas In Western Ukraine, Stud. Gheophys. Geod. 59(2015),614-627*
- Milsom, John. 2003. *Field Geophysics Third Edition. London: John Wiley & Sons Ltd*
- Nurdin, Masinai, Aswad. 2017. “*Identifikasi Pola Sebaran Intrusi Batuan Bawah Permukaan Menggunakan Metode Geomagnet di Sungai Janelata Kabupaten Goa*”. *Jurnal Geoelebes Vol 1,no.1, April 2017, 17-22.*
- Perdana, O. A., Daeng A. S., and Sujito. 2013. *Aplication Geomagnetik Method To Identificarion Chromit Mineral's In Sukorejo Village, Kalidawir Discript, Tulungagung regency. Jurnal Physics. Malang: Physics Departement, State Of Malang.*
- Prasongko, E.T. (2019). *Gunung Berapi di Indonesia. Semarang AIPRIN.*
- Premono, P., Soedjarwanto, N., & Alam, S., 2015, *Rancang Bangun Alat Instrumentasi Pengukuran Digital Kuat Medan Magnetik dengan Menggunakan Mikrokontroler ATmega8535. Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro. Jilid. 9, No. 3.*
- PVMBG. 2021. *Press Release Aktivitas Gunung Semeru Jawatimur.*
<https://vsi.esdmgo.id>
- Rosid, Syamsu. 2008. *Geomagnetik Method Lecture Note. Physic. Departement. Depok. FMIPA UI.*

- Sampurno, Joko. 2011. *Pendugaan Potensi Bijih Besi di Desa Bulik Kecamatan Nanga Bulik Kab. Lamandau Kalimantan Tengah Dengan Metode Geomagnet.* Jurnal Positron, Vol. 1.
- Sarkowi, Muh. 2010. *Buku Ajar Pengantar Teknik Geofisika.* Lampung: Universitas Lampung.
- Setiadi, I.D.2016. *Investigation of Subsurface Geological Structure in Sidoarjo Mud Vulcano Affected Area Based on Geomagnetic Data Analysis.* Bandung: Jakarta Selatan.
- Sharma, P. V. 1997. *Environmental and Engineering Geophysics.* New York: Cambridge University Press.
- Sugianti, K., Mulyadi, D., & Sarah, D. 2014. *Pengklasan Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah Daerah Sumedang Selatan Menggunakan Metode Storie.* Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI. Vol 24(2): 93-104.
- Telford, W.N. Geldard, L.P., Sherrif, R.E., and Keys, D.A. 1979. *Aplied Geophysics.* New York: Cambridge University Press.
- Telford, W.N. Geldard, L.P., Sherrif, R. 1990. *Aplied Geophysics edisi ke dua.* New York: Cambridge University Press.
- Utama, Widya, dkk. 2015. “*Daerah Potensi Penentuan Rawan Bencana Letusan Gunung Kelud Menggunakan Citra Sareli*”. Jurnal Penginderaan Jauh, Vol,8, No.2, ITS Surabaya,2015.
- Widya, Dwa dan Anik dkk. 2016.”*eksplorasi Geomagnetik Untuk Penentuan Keberadaan Pipa Air di Bawah Permukaan Bumi*”. Jurnal Geosaintek 2016
- Yahya, Harun oleh Hermawan, Rika, *Keajaiban Al-Quran Ilmu Pengetahuan Modern Mengungkap Keajaiban A-Quran.* Diakses pada jumat 28 April pukul 21.00 WIB (2017).
- Zakaria, Zulfiadi. 2008. *Identifikasi Kebencanaan Geologi Kabupaten Cianjur, Jawa Barat.* Jurnal Geologi Indonesia. Vol 6.44 – 58.

LAMPIRAN

Lampiran 1

Peta Geologi Daerah Penelitian



Lampiran 2

Data Sebelum Erupsi Gunung Semeru 26 Januari 1994

Titik Ukur	Koordinat Degree		Elevasi (m)	Koordinat UTM		Intensitas Magnetik (nT)	IGRF (nT)	Anomali Magnet Total (nT)
	Bujur	Lintang		Bujur (UTM)	Lintang (UTM)			
1	-8,135	112,903	1900	709676,747	9100284,772	45200,2	45376,7	-176,5
2	-8,135	112,905	1913	709897,1899	9100283,735	45199,3	45376,7	-177,4
3	-8,135	112,907	1927	710117,633	9100282,697	45206,4	45376,7	-170,3
4	-8,135	112,909	1980	710338,0764	9100281,658	45219,8	45376,7	-156,9
5	-8,135	112,911	2007	710558,52	9100280,618	45228,9	45376,7	-147,8
6	-8,135	112,913	2000	710778,9639	9100279,576	45230,6	45376,7	-146,1
7	-8,135	112,915	2042	710999,408	9100278,534	45240,1	45376,7	-136,6
8	-8,135	112,917	2087	711219,8524	9100277,49	45252,1	45376,7	-124,6
9	-8,135	112,919	2087	711440,297	9100276,446	45252,6	45376,7	-124,1
10	-8,135	112,921	2103	711660,7418	9100275,4	45261,8	45376,7	-114,9
11	-8,135	112,923	2126	711881,187	9100274,353	45272,0	45376,7	-104,7
12	-8,135	112,925	2130	712101,6323	9100273,305	45272,4	45376,7	-104,3
13	-8,135	112,927	2120	712322,0779	9100272,256	45271,6	45376,7	-105,1
14	-8,135	112,929	2097	712542,5238	9100271,206	45265,9	45376,7	-110,8
15	-8,135	112,931	2064	712762,9699	9100270,155	45254,3	45376,7	-122,4
16	-8,135	112,933	2009	712983,4163	9100269,103	45240,9	45376,7	-135,8
17	-8,135	112,935	1953	713203,8629	9100268,049	45222,7	45376,7	-154,0
18	-8,135	112,937	1891	713424,3098	9100266,995	45208,4	45376,7	-168,3

19	-8,135	112,939	1863	713644,7569	9100265,939	45203,8	45376,7	-172,9
20	-8,135	112,941	1821	713865,2043	9100264,883	45187,2	45376,7	-189,5
21	-8,135	112,943	1780	714085,6519	9100263,825	45175,9	45376,7	-200,8
22	-8,135	112,945	1726	714306,0998	9100262,766	45161,9	45376,7	-214,8
23	-8,135	112,947	1682	714526,5479	9100261,706	45149,4	45376,7	-227,3
24	-8,135	112,949	1638	714746,9963	9100260,645	45131,6	45376,7	-245,1
25	-8,135	112,951	1555	714967,4449	9100259,583	45113,6	45376,7	-263,1
26	-8,133	112,903	1932	709677,787	9100505,995	45206,8	45376,7	-169,9
27	-8,133	112,905	1965	709898,231	9100504,958	45212,9	45376,7	-163,8
28	-8,133	112,907	1991	710118,6752	9100503,92	45220,0	45376,7	-156,7
29	-8,133	112,909	2036	710339,1196	9100502,881	45236,3	45376,7	-140,4
30	-8,133	112,911	2077	710559,5644	9100501,841	45248,6	45376,7	-128,1
31	-8,133	112,913	2081	710780,0093	9100500,8	45250,1	45376,7	-126,6
32	-8,133	112,915	2118	711000,4546	9100499,758	45263,5	45376,7	-113,2
33	-8,133	112,917	2171	711220,9	9100498,715	45278,7	45376,7	-98,0
34	-8,133	112,919	2173	711441,3457	9100497,67	45276,6	45376,7	-100,1
35	-8,133	112,921	2215	711661,7917	9100496,625	45289,3	45376,7	-87,4
36	-8,133	112,923	2249	711882,2379	9100495,578	45302,3	45376,7	-74,4
37	-8,133	112,925	2235	712102,6844	9100494,53	45300,3	45376,7	-76,4
38	-8,133	112,927	2221	712323,1311	9100493,482	45297,5	45376,7	-79,2
39	-8,133	112,929	2212	712543,578	9100492,432	45290,1	45376,7	-86,6
40	-8,133	112,931	2149	712764,0253	9100491,381	45281,2	45376,7	-95,5
41	-8,133	112,933	2094	712984,4727	9100490,329	45265,1	45376,7	-111,6
42	-8,133	112,935	2031	713204,9204	9100489,276	45247,2	45376,7	-129,5

43	-8,133	112,937	1978	713425,3684	9100488,222	45231,2	45376,7	-145,5
44	-8,133	112,939	1945	713645,8166	9100487,166	45221,6	45376,7	-155,1
45	-8,133	112,941	1888	713866,2651	9100486,11	45206,7	45376,7	-170,0
46	-8,133	112,943	1826	714086,7138	9100485,052	45189,5	45376,7	-187,2
47	-8,133	112,945	1778	714307,1628	9100483,994	45174,8	45376,7	-201,9
48	-8,133	112,947	1722	714527,612	9100482,934	45160,1	45376,7	-216,6
49	-8,133	112,949	1659	714748,0615	9100481,873	45144,0	45376,7	-232,7
50	-8,133	112,951	1599	714968,5112	9100480,812	45125,9	45376,7	-250,8
51	-8,131	112,903	1973	709678,8267	9100727,217	45213,5	45376,7	-163,2
52	-8,131	112,905	1983	709899,2718	9100726,181	45221,9	45376,7	-154,8
53	-8,131	112,907	2048	710119,7171	9100725,143	45234,8	45376,7	-141,9
54	-8,131	112,909	2095	710340,1627	9100724,104	45253,6	45376,7	-123,1
55	-8,131	112,911	2140	710560,6085	9100723,065	45267,9	45376,7	-108,8
56	-8,131	112,913	2168	710781,0545	9100722,024	45278,7	45376,7	-98,0
57	-8,131	112,915	2217	711001,5009	9100720,982	45286,5	45376,7	-90,2
58	-8,131	112,917	2264	711221,9474	9100719,939	45302,0	45376,7	-74,7
59	-8,131	112,919	2284	711442,3942	9100718,895	45307,3	45376,7	-69,4
60	-8,131	112,921	2305	711662,8413	9100717,849	45317,8	45376,7	-58,9
61	-8,131	112,923	2332	711883,2886	9100716,803	45327,5	45376,7	-49,2
62	-8,131	112,925	2335	712103,7361	9100715,756	45329,0	45376,7	-47,7
63	-8,131	112,927	2326	712324,184	9100714,707	45326,1	45376,7	-50,6
64	-8,131	112,929	2385	712544,632	9100713,658	45319,0	45376,7	-57,7
65	-8,131	112,931	2263	712765,0803	9100712,607	45309,2	45376,7	-67,5
66	-8,131	112,933	2201	712985,5289	9100711,555	45293,5	45376,7	-83,2

67	-8,131	112,935	2127	713205,9777	9100710,502	45272,9	45376,7	-103,8
68	-8,131	112,937	2064	713426,4268	9100709,448	45258,9	45376,7	-117,8
69	-8,131	112,939	2011	713646,8761	9100708,393	45240,2	45376,7	-136,5
70	-8,131	112,941	1933	713867,3256	9100707,337	45222,4	45376,7	-154,3
71	-8,131	112,943	1851	714087,7754	9100706,28	45202,1	45376,7	-174,6
72	-8,131	112,945	1817	714308,2255	9100705,222	45190,5	45376,7	-186,2
73	-8,131	112,947	1775	714528,6758	9100704,162	45177,9	45376,7	-198,8
74	-8,131	112,949	1700	714749,1264	9100703,102	45158,0	45376,7	-218,7
75	-8,131	112,951	1648	714969,5772	9100702,04	45139,6	45376,7	-237,1
76	-8,129	112,903	1970	709679,8662	9100948,44	45219,7	45376,7	-157,0
77	-8,129	112,905	2048	709900,3124	9100947,403	45236,3	45376,7	-140,4
78	-8,129	112,907	2076	710120,7588	9100946,366	45244,9	45376,7	-131,8
79	-8,129	112,909	2156	710341,2054	9100945,328	45269,6	45376,7	-107,1
80	-8,129	112,911	2230	710561,6523	9100944,288	45289,4	45376,7	-87,3
81	-8,129	112,913	2274	710782,0995	9100943,247	45305,9	45376,7	-70,8
82	-8,129	112,915	2204	711002,5469	9100942,206	45313,9	45376,7	-62,8
83	-8,129	112,917	2353	711222,9946	9100941,163	45327,4	45376,7	-49,3
84	-8,129	112,919	2397	711443,4425	9100940,119	45345,2	45376,7	-31,5
85	-8,129	112,921	2430	711663,8906	9100939,074	45354,9	45376,7	-21,8
86	-8,129	112,923	2462	711884,339	9100938,028	45359,3	45376,7	-17,4
87	-8,129	112,925	2467	712104,7877	9100936,981	45364,9	45376,7	-11,8
88	-8,129	112,927	2453	712325,2366	9100935,933	45363,9	45376,7	-12,8
89	-8,129	112,929	2419	712545,6857	9100934,883	45352,5	45376,7	-24,2
90	-8,129	112,931	2367	712766,1351	9100933,833	45339,6	45376,7	-37,1

91	-8,129	112,933	2206	712986,5848	9100932,781	45322,7	45376,7	-54,0
92	-8,129	112,935	2217	713207,0347	9100931,729	45301,8	45376,7	-74,9
93	-8,129	112,937	2171	713427,4848	9100930,675	45285,1	45376,7	-91,6
94	-8,129	112,939	2083	713647,9352	9100929,62	45265,8	45376,7	-110,9
95	-8,129	112,941	2020	713868,3859	9100928,564	45244,1	45376,7	-132,6
96	-8,129	112,943	1941	714088,8368	9100927,507	45223,5	45376,7	-153,2
97	-8,129	112,945	1907	714309,288	9100926,449	45211,7	45376,7	-165,0
98	-8,129	112,947	1837	714529,7394	9100925,39	45192,2	45376,7	-184,5
99	-8,129	112,949	1770	714750,1911	9100924,33	45173,3	45376,7	-203,4
100	-8,129	112,951	1697	714970,643	9100923,268	45155,7	45376,7	-221,0
101	-8,127	112,903	2030	709680,9054	9101169,662	45229,1	45376,7	-147,6
102	-8,127	112,905	2115	709901,3527	9101168,626	45252,6	45376,7	-124,1
103	-8,127	112,907	2151	710121,8002	9101167,589	45265,3	45376,7	-111,4
104	-8,127	112,909	2119	710342,2479	9101166,551	45285,6	45376,7	-91,1
105	-8,127	112,911	2289	710562,696	9101165,511	45305,6	45376,7	-71,1
106	-8,127	112,913	2325	710783,1442	9101164,471	45322,9	45376,7	-53,8
107	-8,127	112,915	2396	711003,5927	9101163,43	45337,3	45376,7	-39,4
108	-8,127	112,917	2477	711224,0415	9101162,387	45361,6	45376,7	-15,1
109	-8,127	112,919	2517	711444,4905	9101161,343	45376,5	45376,7	-0,2
110	-8,127	112,921	2560	711664,9397	9101160,299	45388,7	45376,7	12,0
111	-8,127	112,923	2597	711885,3892	9101159,253	45400,6	45376,7	23,9
112	-8,127	112,925	2609	712105,8389	9101158,206	45404,7	45376,7	28,0
113	-8,127	112,927	2591	712326,2889	9101157,158	45403,5	45376,7	26,8
114	-8,127	112,929	2535	712546,7392	9101156,109	45388,4	45376,7	11,7

115	-8,127	112,931	2498	712767,1897	9101155,059	45371,2	45376,7	-5,5
116	-8,127	112,933	2395	712987,6404	9101154,007	45349,7	45376,7	-27,0
117	-8,127	112,935	2312	713208,0914	9101152,955	45326,7	45376,7	-50,0
118	-8,127	112,937	2266	713428,5427	9101151,902	45311,7	45376,7	-65,0
119	-8,127	112,939	2178	713648,9942	9101150,847	45288,2	45376,7	-88,5
120	-8,127	112,941	2078	713869,4459	9101149,791	45262,2	45376,7	-114,5
121	-8,127	112,943	2045	714089,8979	9101148,735	45249,6	45376,7	-127,1
122	-8,127	112,945	1973	714310,3502	9101147,677	45232,7	45376,7	-144,0
123	-8,127	112,947	1874	714530,8027	9101146,618	45208,1	45376,7	-168,6
124	-8,127	112,949	1815	714751,2555	9101145,558	45187,6	45376,7	-189,1
125	-8,127	112,951	1724	714971,7085	9101144,497	45164,8	45376,7	-211,9
126	-8,125	112,903	2120	709681,9444	9101390,884	45255,8	45376,7	-120,9
127	-8,125	112,905	2199	709902,3928	9101389,849	45276,9	45376,7	-99,8
128	-8,125	112,907	2261	710122,8414	9101388,812	45296,0	45376,7	-80,7
129	-8,125	112,909	2320	710343,2902	9101387,774	45313,1	45376,7	-63,6
130	-8,125	112,911	2371	710563,7393	9101386,735	45326,6	45376,7	-50,1
131	-8,125	112,913	2439	710784,1886	9101385,695	45348,2	45376,7	-28,5
132	-8,125	112,915	2497	711004,6382	9101384,653	45363,5	45376,7	-13,2
133	-8,125	112,917	2585	711225,0881	9101383,611	45392,4	45376,7	15,7
134	-8,125	112,919	2654	711445,5382	9101382,568	45412,3	45376,7	35,6
135	-8,125	112,921	2673	711665,9885	9101381,523	45422,6	45376,7	45,9
136	-8,125	112,923	2733	711886,4391	9101380,478	45439,1	45376,7	62,4
137	-8,125	112,925	2761	712106,8899	9101379,431	45445,9	45376,7	69,2
138	-8,125	112,927	2723	712327,341	9101378,383	45441,3	45376,7	64,6

139	-8,125	112,929	2673	712547,7924	9101377,334	45423,4	45376,7	46,7
140	-8,125	112,931	2583	712768,244	9101376,285	45400,0	45376,7	23,3
141	-8,125	112,933	2486	712988,6958	9101375,234	45372,3	45376,7	-4,4
142	-8,125	112,935	2429	713209,1479	9101374,181	45358,6	45376,7	-18,1
143	-8,125	112,937	2352	713429,6002	9101373,128	45337,4	45376,7	-39,3
144	-8,125	112,939	2239	713650,0528	9101372,074	45306,4	45376,7	-70,3
145	-8,125	112,941	2168	713870,5057	9101371,019	45285,3	45376,7	-91,4
146	-8,125	112,943	2112	714090,9588	9101369,962	45274,8	45376,7	-101,9
147	-8,125	112,945	2025	714311,4121	9101368,905	45248,3	45376,7	-128,4
148	-8,125	112,947	1919	714531,8657	9101367,846	45216,6	45376,7	-160,1
149	-8,125	112,949	1847	714752,3196	9101366,786	45196,6	45376,7	-180,1
150	-8,125	112,951	1757	714972,7737	9101365,725	45170,1	45376,7	-206,6
151	-8,123	112,903	2216	709682,9831	9101612,107	45283,2	45376,7	-93,5
152	-8,123	112,905	2292	709903,4326	9101611,071	45304,3	45376,7	-72,4
153	-8,123	112,907	2370	710123,8823	9101610,035	45324,6	45376,7	-52,1
154	-8,123	112,909	2432	710344,3322	9101608,997	45345,0	45376,7	-31,7
155	-8,123	112,911	2479	710564,7824	9101607,958	45357,3	45376,7	-19,4
156	-8,123	112,913	2559	710785,2328	9101606,918	45381,3	45376,7	4,6
157	-8,123	112,915	2612	711005,6835	9101605,877	45396,3	45376,7	19,6
158	-8,123	112,917	2695	711226,1345	9101604,835	45424,4	45376,7	47,7
159	-8,123	112,919	2783	711446,5856	9101603,792	45449,2	45376,7	72,5
160	-8,123	112,921	2826	711667,0371	9101602,748	45464,0	45376,7	87,3
161	-8,123	112,923	2877	711887,4888	9101601,703	45477,5	45376,7	100,8
162	-8,123	112,925	2897	712107,9407	9101600,656	45482,0	45376,7	105,3

163	-8,123	112,927	2866	712328,3929	9101599,609	45477,8	45376,7	101,1
164	-8,123	112,929	2794	712548,8453	9101598,56	45458,8	45376,7	82,1
165	-8,123	112,931	2685	712769,298	9101597,51	45424,7	45376,7	48,0
166	-8,123	112,933	2687	712989,7509	9101596,46	45401,3	45376,7	24,6
167	-8,123	112,935	2553	713210,2041	9101595,408	45392,8	45376,7	16,1
168	-8,123	112,937	2449	713430,6576	9101594,355	45362,4	45376,7	-14,3
169	-8,123	112,939	2335	713651,1112	9101593,301	45333,1	45376,7	-43,6
170	-8,123	112,941	2280	713871,5652	9101592,246	45317,3	45376,7	-59,4
171	-8,123	112,943	2159	714092,0194	9101591,189	45287,9	45376,7	-88,8
172	-8,123	112,945	2065	714312,4738	9101590,132	45256,4	45376,7	-120,3
173	-8,123	112,947	1935	714532,9285	9101589,074	45225,5	45376,7	-151,2
174	-8,123	112,949	1868	714753,3835	9101588,014	45203,4	45376,7	-173,3
175	-8,123	112,951	1785	714973,8387	9101586,954	45179,8	45376,7	-196,9
176	-8,121	112,903	2318	709684,0216	9101833,329	45310,2	45376,7	-66,5
177	-8,121	112,905	2379	709904,4721	9101832,294	45330,6	45376,7	-46,1
178	-8,121	112,907	2472	710124,9229	9101831,257	45352,8	45376,7	-23,9
179	-8,121	112,909	2543	710345,374	9101830,22	45374,9	45376,7	-1,8
180	-8,121	112,911	2606	710565,8252	9101829,181	45393,0	45376,7	16,3
181	-8,121	112,913	2668	710786,2768	9101828,142	45410,9	45376,7	34,2
182	-8,121	112,915	2738	711006,7286	9101827,101	45430,5	45376,7	53,8
183	-8,121	112,917	2795	711227,1806	9101826,059	45451,0	45376,7	74,3
184	-8,121	112,919	2904	711447,6329	9101825,016	45480,4	45376,7	103,7
185	-8,121	112,921	2974	711668,0854	9101823,972	45504,3	45376,7	127,6
186	-8,121	112,923	3014	711888,5382	9101822,927	45518,4	45376,7	141,7

187	-8,121	112,925	3028	712108,9912	9101821,881	45522,2	45376,7	145,5
188	-8,121	112,927	2984	712329,4445	9101820,834	45513,7	45376,7	137,0
189	-8,121	112,929	2889	712549,898	9101819,786	45484,0	45376,7	107,3
190	-8,121	112,931	2776	712770,3518	9101818,736	45452,8	45376,7	76,1
191	-8,121	112,933	2721	712990,8058	9101817,686	45439,0	45376,7	62,3
192	-8,121	112,935	2659	713211,2601	9101816,634	45421,8	45376,7	45,1
193	-8,121	112,937	2536	713431,7146	9101815,581	45388,8	45376,7	12,1
194	-8,121	112,939	2430	713652,1694	9101814,528	45361,3	45376,7	-15,4
195	-8,121	112,941	2337	713872,6244	9101813,473	45331,9	45376,7	-44,8
196	-8,121	112,943	2196	714093,0797	9101812,417	45298,8	45376,7	-77,9
197	-8,121	112,945	2099	714313,5353	9101811,36	45270,3	45376,7	-106,4
198	-8,121	112,947	2004	714533,991	9101810,302	45240,2	45376,7	-136,5
199	-8,121	112,949	1913	714754,4471	9101809,242	45215,4	45376,7	-161,3
200	-8,121	112,951	1801	714974,9034	9101808,182	45184,1	45376,7	-192,6
201	-8,119	112,903	2406	709685,0598	9102054,551	45337,4	45376,7	-39,3
202	-8,119	112,905	2483	709905,5114	9102053,516	45356,8	45376,7	-19,9
203	-8,119	112,907	2573	710125,9633	9102052,48	45381,4	45376,7	4,7
204	-8,119	112,909	2642	710346,4154	9102051,443	45404,1	45376,7	27,4
205	-8,119	112,911	2717	710566,8678	9102050,405	45424,7	45376,7	48,0
206	-8,119	112,913	2781	710787,3205	9102049,365	45443,8	45376,7	67,1
207	-8,119	112,915	2843	711007,7733	9102048,325	45462,6	45376,7	85,9
208	-8,119	112,917	2921	711228,2264	9102047,283	45484,3	45376,7	107,6
209	-8,119	112,919	2996	711448,6798	9102046,241	45511,1	45376,7	134,4
210	-8,119	112,921	3122	711669,1334	9102045,197	45543,0	45376,7	166,3

211	-8,119	112,923	3175	711889,5873	9102044,152	45564,9	45376,7	188,2
212	-8,119	112,925	3175	712110,0414	9102043,106	45565,2	45376,7	188,5
213	-8,119	112,927	3105	712330,4958	9102042,059	45542,1	45376,7	165,4
214	-8,119	112,929	2977	712550,9504	9102041,011	45505,8	45376,7	129,1
215	-8,119	112,931	2912	712771,4053	9102039,962	45490,7	45376,7	114,0
216	-8,119	112,933	2862	712991,8604	9102038,912	45478,2	45376,7	101,5
217	-8,119	112,935	2736	713212,3158	9102037,86	45443,7	45376,7	67,0
218	-8,119	112,937	2622	713432,7714	9102036,808	45411,6	45376,7	34,9
219	-8,119	112,939	2490	713653,2273	9102035,754	45374,9	45376,7	-1,8
220	-8,119	112,941	2375	713873,6834	9102034,7	45343,6	45376,7	-33,1
221	-8,119	112,943	2256	714094,1398	9102033,644	45311,4	45376,7	-65,3
222	-8,119	112,945	2152	714314,5964	9102032,587	45281,6	45376,7	-95,1
223	-8,119	112,947	2026	714535,0533	9102031,529	45245,5	45376,7	-131,2
224	-8,119	112,949	1922	714755,5104	9102030,47	45221,9	45376,7	-154,8
225	-8,119	112,951	1827	714975,9678	9102029,41	45192,2	45376,7	-184,5
226	-8,117	112,903	2487	709686,0978	9102275,774	45359,7	45376,7	-17,0
227	-8,117	112,905	2569	709906,5505	9102274,739	45380,5	45376,7	3,8
228	-8,117	112,907	2667	710127,0035	9102273,703	45406,7	45376,7	30,0
229	-8,117	112,909	2745	710347,4567	9102272,666	45431,0	45376,7	54,3
230	-8,117	112,911	2822	710567,9102	9102271,628	45451,1	45376,7	74,4
231	-8,117	112,913	2893	710788,3639	9102270,589	45473,2	45376,7	96,5
232	-8,117	112,915	2965	711008,8178	9102269,549	45491,5	45376,7	114,8
233	-8,117	112,917	3033	711229,2721	9102268,507	45514,5	45376,7	137,8
234	-8,117	112,919	3126	711449,7265	9102267,465	45542,0	45376,7	165,3

235	-8,117	112,921	3244	711670,1812	9102266,422	45579,1	45376,7	202,4
236	-8,117	112,923	3335	711890,6362	9102265,377	45604,6	45376,7	227,9
237	-8,117	112,925	3307	712111,0914	9102264,331	45598,1	45376,7	221,4
238	-8,117	112,927	3174	712331,5469	9102263,285	45564,6	45376,7	187,9
239	-8,117	112,929	3090	712552,0026	9102262,237	45538,3	45376,7	161,6
240	-8,117	112,931	3059	712772,4586	9102261,188	45529,9	45376,7	153,2
241	-8,117	112,933	2954	712992,9148	9102260,138	45502,7	45376,7	126,0
242	-8,117	112,935	2799	713213,3712	9102259,087	45461,0	45376,7	84,3
243	-8,117	112,937	2675	713433,828	9102258,035	45424,5	45376,7	47,8
244	-8,117	112,939	2532	713654,2849	9102256,981	45389,2	45376,7	12,5
245	-8,117	112,941	2422	713874,7421	9102255,927	45355,3	45376,7	-21,4
246	-8,117	112,943	2286	714095,1996	9102254,871	45317,1	45376,7	-59,6
247	-8,117	112,945	2149	714315,6573	9102253,815	45278,0	45376,7	-98,7
248	-8,117	112,947	2039	714536,1153	9102252,757	45247,7	45376,7	-129,0
249	-8,117	112,949	1963	714756,5735	9102251,699	45229,5	45376,7	-147,2
250	-8,117	112,951	1900	714977,032	9102250,639	45209,7	45376,7	-167,0
251	-8,115	112,903	2565	709687,1355	9102496,996	45377,4	45376,7	0,7
252	-8,115	112,905	2643	709907,5893	9102495,961	45403,6	45376,7	26,9
253	-8,115	112,907	2743	710128,0434	9102494,926	45431,1	45376,7	54,4
254	-8,115	112,909	2838	710348,4977	9102493,889	45455,7	45376,7	79,0
255	-8,115	112,911	2913	710568,9522	9102492,851	45478,7	45376,7	102,0
256	-8,115	112,913	2997	710789,407	9102491,812	45502,6	45376,7	125,9
257	-8,115	112,915	3071	711009,8621	9102490,772	45522,6	45376,7	145,9
258	-8,115	112,917	3138	711230,3174	9102489,731	45546,3	45376,7	169,6

259	-8,115	112,919	3231	711450,773	9102488,689	45572,6	45376,7	195,9
260	-8,115	112,921	3367	711671,2288	9102487,646	45608,3	45376,7	231,6
261	-8,115	112,923	3469	711891,6848	9102486,602	45642,2	45376,7	265,5
262	-8,115	112,925	3391	712112,1411	9102485,556	45622,7	45376,7	246,0
263	-8,115	112,927	3165	712332,5977	9102484,51	45588,7	45376,7	212,0
264	-8,115	112,929	3247	712553,0545	9102483,462	45582,5	45376,7	205,8
265	-8,115	112,931	3167	712773,5116	9102482,414	45561,3	45376,7	184,6
266	-8,115	112,933	3002	712993,9689	9102481,364	45517,1	45376,7	140,4
267	-8,115	112,935	2858	713214,4264	9102480,313	45475,8	45376,7	99,1
268	-8,115	112,937	2722	713434,8842	9102479,261	45438,7	45376,7	62,0
269	-8,115	112,939	2561	713655,3423	9102478,208	45393,8	45376,7	17,1
270	-8,115	112,941	2440	713875,8006	9102477,154	45360,6	45376,7	-16,1
271	-8,115	112,943	2314	714096,2592	9102476,099	45325,0	45376,7	-51,7
272	-8,115	112,945	2221	714316,718	9102475,042	45298,4	45376,7	-78,3
273	-8,115	112,947	2130	714537,1771	9102473,985	45273,6	45376,7	-103,1
274	-8,115	112,949	2038	714757,6364	9102472,927	45245,5	45376,7	-131,2
275	-8,115	112,951	1915	714978,096	9102471,867	45212,2	45376,7	-164,5
276	-8,113	112,903	2699	709688,1729	9102718,218	45375,9	45376,7	-0,8
277	-8,113	112,905	2793	709908,6278	9102717,184	45412,8	45376,7	36,1
278	-8,113	112,907	2908	710129,083	9102716,149	45444,1	45376,7	67,4
279	-8,113	112,909	2999	710349,5384	9102715,112	45475,0	45376,7	98,3
280	-8,113	112,911	2999	710569,9941	9102714,075	45500,0	45376,7	123,3
281	-8,113	112,913	3095	710790,45	9102713,036	45527,5	45376,7	150,8
282	-8,113	112,915	3180	711010,9061	9102711,996	45552,9	45376,7	176,2

283	-8,113	112,917	3259	711231,3625	9102710,955	45573,5	45376,7	196,8
284	-8,113	112,919	3326	711451,8192	9102709,914	45597,5	45376,7	220,8
285	-8,113	112,921	3436	711672,2761	9102708,871	45631,6	45376,7	254,9
286	-8,113	112,923	3549	711892,7332	9102707,827	45662,9	45376,7	286,2
287	-8,113	112,925	3495	712113,1906	9102706,781	45654,9	45376,7	278,2
288	-8,113	112,927	3432	712333,6483	9102705,735	45634,7	45376,7	258,0
289	-8,113	112,929	3361	712554,1062	9102704,688	45613,4	45376,7	236,7
290	-8,113	112,931	3194	712774,5643	9102703,639	45566,6	45376,7	189,9
291	-8,113	112,933	3039	712995,0227	9102702,59	45523,7	45376,7	147,0
292	-8,113	112,935	2870	713215,4814	9102701,539	45478,9	45376,7	102,2
293	-8,113	112,937	2747	713435,9403	9102700,488	45444,2	45376,7	67,5
294	-8,113	112,939	2609	713656,3994	9102699,435	45407,6	45376,7	30,9
295	-8,113	112,941	2496	713876,8588	9102698,381	45374,9	45376,7	-1,8
296	-8,113	112,943	2384	714097,3185	9102697,326	45345,8	45376,7	-30,9
297	-8,113	112,945	2324	714317,7784	9102696,27	45324,7	45376,7	-52,0
298	-8,113	112,947	2161	714538,2385	9102695,213	45283,9	45376,7	-92,8
299	-8,113	112,949	2047	714758,699	9102694,155	45251,4	45376,7	-125,3
300	-8,113	112,951	1919	714979,1596	9102693,095	45215,0	45376,7	-161,7
301	-8,111	112,903	2593	709689,2101	9102939,44	45380,8	45376,7	4,1
302	-8,111	112,905	2692	709909,6661	9102938,406	45412,1	45376,7	35,4
303	-8,111	112,907	2821	710130,1224	9102937,371	45446,9	45376,7	70,2
304	-8,111	112,909	2942	710350,5789	9102936,335	45484,1	45376,7	107,4
305	-8,111	112,911	3053	710571,0356	9102935,298	45513,8	45376,7	137,1
306	-8,111	112,913	3160	710791,4926	9102934,259	45549,9	45376,7	173,2

307	-8,111	112,915	3277	711011,9499	9102933,22	45579,7	45376,7	203,0
308	-8,111	112,917	3366	711232,4074	9102932,179	45610,5	45376,7	233,8
309	-8,111	112,919	3444	711452,8651	9102931,138	45631,3	45376,7	254,6
310	-8,111	112,921	3510	711673,3231	9102930,095	45651,6	45376,7	274,9
311	-8,111	112,923	3599	711893,7813	9102929,051	45679,3	45376,7	302,6
312	-8,111	112,925	3627	712114,2398	9102928,006	45686,7	45376,7	310,0
313	-8,111	112,927	3535	712334,6986	9102926,96	45662,6	45376,7	285,9
314	-8,111	112,929	3384	712555,1575	9102925,913	45619,9	45376,7	243,2
315	-8,111	112,931	3223	712775,6168	9102924,865	45576,7	45376,7	200,0
316	-8,111	112,933	3070	712996,0763	9102923,816	45532,4	45376,7	155,7
317	-8,111	112,935	2927	713216,536	9102922,765	45492,5	45376,7	115,8
318	-8,111	112,937	2830	713436,996	9102921,714	45465,2	45376,7	88,5
319	-8,111	112,939	2712	713657,4563	9102920,662	45430,8	45376,7	54,1
320	-8,111	112,941	2566	713877,9168	9102919,608	45396,0	45376,7	19,3
321	-8,111	112,943	2417	714098,3775	9102918,553	45355,0	45376,7	-21,7
322	-8,111	112,945	2323	714318,8385	9102917,497	45325,9	45376,7	-50,8
323	-8,111	112,947	2194	714539,2998	9102916,441	45290,8	45376,7	-85,9
324	-8,111	112,949	2086	714759,7613	9102915,383	45258,3	45376,7	-118,4
325	-8,111	112,951	1935	714980,223	9102914,324	45224,3	45376,7	-152,4
326	-8,109	112,903	2580	709690,2471	9103160,663	45379,4	45376,7	2,7
327	-8,109	112,905	2699	709910,7042	9103159,629	45412,4	45376,7	35,7
328	-8,109	112,907	2823	710131,1615	9103158,594	45445,4	45376,7	68,7
329	-8,109	112,909	2941	710351,6191	9103157,558	45482,5	45376,7	105,8
330	-8,109	112,911	3061	710572,0769	9103156,521	45515,2	45376,7	138,5

331	-8,109	112,913	3190	710792,535	9103155,483	45555,3	45376,7	178,6
332	-8,109	112,915	3323	711012,9934	9103154,444	45591,0	45376,7	214,3
333	-8,109	112,917	3438	711233,4519	9103153,403	45627,4	45376,7	250,7
334	-8,109	112,919	3556	711453,9108	9103152,362	45658,3	45376,7	281,6
335	-8,109	112,921	3598	711674,3699	9103151,32	45674,2	45376,7	297,5
336	-8,109	112,923	3619	711894,8292	9103150,276	45683,1	45376,7	306,4
337	-8,109	112,925	3624	712115,2888	9103149,231	45683,3	45376,7	306,6
338	-8,109	112,927	3538	712335,7486	9103148,186	45663,6	45376,7	286,9
339	-8,109	112,929	3425	712556,2087	9103147,139	45625,9	45376,7	249,2
340	-8,109	112,931	3267	712776,669	9103146,091	45586,1	45376,7	209,4
341	-8,109	112,933	3122	712997,1296	9103145,042	45546,3	45376,7	169,6
342	-8,109	112,935	2971	713217,5904	9103143,992	45502,0	45376,7	125,3
343	-8,109	112,937	2829	713438,0515	9103142,941	45466,4	45376,7	89,7
344	-8,109	112,939	2701	713658,5129	9103141,888	45429,6	45376,7	52,9
345	-8,109	112,941	2569	713878,9744	9103140,835	45398,0	45376,7	21,3
346	-8,109	112,943	2449	714099,4363	9103139,78	45359,0	45376,7	-17,7
347	-8,109	112,945	2332	714319,8984	9103138,725	45327,6	45376,7	-49,1
348	-8,109	112,947	2210	714540,3607	9103137,668	45296,0	45376,7	-80,7
349	-8,109	112,949	2099	714760,8233	9103136,611	45264,3	45376,7	-112,4
350	-8,109	112,951	1977	714981,2862	9103135,552	45232,4	45376,7	-144,3
351	-8,107	112,903	2562	709691,2837	9103381,885	45371,8	45376,7	-4,9
352	-8,107	112,905	2691	709911,7419	9103380,851	45409,3	45376,7	32,6
353	-8,107	112,907	2803	710132,2004	9103379,817	45441,7	45376,7	65,0
354	-8,107	112,909	2923	710352,6591	9103378,781	45477,7	45376,7	101,0

355	-8,107	112,911	3061	710573,118	9103377,744	45513,0	45376,7	136,3
356	-8,107	112,913	3183	710793,5772	9103376,706	45550,0	45376,7	173,3
357	-8,107	112,915	3303	711014,0366	9103375,667	45585,3	45376,7	208,6
358	-8,107	112,917	3425	711234,4963	9103374,627	45622,6	45376,7	245,9
359	-8,107	112,919	3562	711454,9562	9103373,586	45659,4	45376,7	282,7
360	-8,107	112,921	3667	711675,4164	9103372,544	45684,5	45376,7	307,8
361	-8,107	112,923	3640	711895,8768	9103371,501	45689,0	45376,7	312,3
362	-8,107	112,925	3596	712116,3375	9103370,456	45674,8	45376,7	298,1
363	-8,107	112,927	3497	712336,7984	9103369,411	45648,8	45376,7	272,1
364	-8,107	112,929	3352	712557,2596	9103368,364	45608,3	45376,7	231,6
365	-8,107	112,931	3179	712777,721	9103367,317	45561,8	45376,7	185,1
366	-8,107	112,933	3028	712998,1827	9103366,268	45519,1	45376,7	142,4
367	-8,107	112,935	2879	713218,6446	9103365,218	45479,0	45376,7	102,3
368	-8,107	112,937	2783	713439,1068	9103364,167	45452,6	45376,7	75,9
369	-8,107	112,939	2724	713659,5692	9103363,115	45434,0	45376,7	57,3
370	-8,107	112,941	2573	713880,0319	9103362,062	45394,9	45376,7	18,2
371	-8,107	112,943	2423	714100,4948	9103361,008	45356,8	45376,7	-19,9
372	-8,107	112,945	2311	714320,958	9103359,952	45323,4	45376,7	-53,3
373	-8,107	112,947	2189	714541,4214	9103358,896	45291,4	45376,7	-85,3
374	-8,107	112,949	2072	714761,8851	9103357,839	45257,9	45376,7	-118,8
375	-8,107	112,951	1974	714982,3491	9103356,78	45230,2	45376,7	-146,5
376	-8,105	112,903	2541	709692,3202	9103603,107	45370,0	45376,7	-6,7
377	-8,105	112,905	2696	709912,7795	9103602,074	45407,6	45376,7	30,9
378	-8,105	112,907	2806	710133,239	9103601,039	45439,3	45376,7	62,6

379	-8,105	112,909	2918	710353,6988	9103600,004	45472,3	45376,7	95,6
380	-8,105	112,911	3028	710574,1588	9103598,967	45504,4	45376,7	127,7
381	-8,105	112,913	3155	710794,6191	9103597,93	45542,2	45376,7	165,5
382	-8,105	112,915	3264	711015,0796	9103596,891	45574,1	45376,7	197,4
383	-8,105	112,917	3371	711235,5403	9103595,851	45605,1	45376,7	228,4
384	-8,105	112,919	3471	711456,0014	9103594,81	45632,6	45376,7	255,9
385	-8,105	112,921	3513	711676,4626	9103593,768	45649,5	45376,7	272,8
386	-8,105	112,923	3522	711896,9241	9103592,725	45652,6	45376,7	275,9
387	-8,105	112,925	3480	712117,3859	9103591,681	45638,7	45376,7	262,0
388	-8,105	112,927	3428	712337,8479	9103590,636	45625,5	45376,7	248,8
389	-8,105	112,929	3326	712558,3102	9103589,59	45599,9	45376,7	223,2
390	-8,105	112,931	3198	712778,7727	9103588,542	45562,3	45376,7	185,6
391	-8,105	112,933	3071	712999,2355	9103587,494	45527,4	45376,7	150,7
392	-8,105	112,935	2930	713219,6985	9103586,444	45486,9	45376,7	110,2
393	-8,105	112,937	2752	713440,1618	9103585,393	45444,7	45376,7	68,0
394	-8,105	112,939	2567	713660,6253	9103584,342	45395,1	45376,7	18,4
395	-8,105	112,941	2505	713881,089	9103583,289	45372,3	45376,7	-4,4
396	-8,105	112,943	2437	714101,5531	9103582,235	45356,4	45376,7	-20,3
397	-8,105	112,945	2324	714322,0173	9103581,18	45323,0	45376,7	-53,7
398	-8,105	112,947	2187	714542,4819	9103580,124	45288,4	45376,7	-88,3
399	-8,105	112,949	2110	714762,9467	9103579,067	45263,2	45376,7	-113,5
400	-8,105	112,951	1998	714983,4117	9103578,008	45234,2	45376,7	-142,5
401	-8,103	112,903	2542	709693,3564	9103824,329	45364,8	45376,7	-11,9
402	-8,103	112,905	2661	709913,8167	9103823,296	45399,0	45376,7	22,3

403	-8,103	112,907	2763	710134,2773	9103822,262	45430,7	45376,7	54,0
404	-8,103	112,909	2886	710354,7382	9103821,227	45462,4	45376,7	85,7
405	-8,103	112,911	2986	710575,1993	9103820,191	45490,9	45376,7	114,2
406	-8,103	112,913	3094	710795,6607	9103819,153	45523,0	45376,7	146,3
407	-8,103	112,915	3199	711016,1223	9103818,115	45548,9	45376,7	172,2
408	-8,103	112,917	3282	711236,5842	9103817,075	45576,6	45376,7	199,9
409	-8,103	112,919	3341	711457,0463	9103816,035	45595,5	45376,7	218,8
410	-8,103	112,921	3373	711677,5086	9103814,993	45606,8	45376,7	230,1
411	-8,103	112,923	3372	711897,9712	9103813,95	45606,4	45376,7	229,7
412	-8,103	112,925	3343	712118,4341	9103812,906	45601,9	45376,7	225,2
413	-8,103	112,927	3285	712338,8972	9103811,861	45585,9	45376,7	209,2
414	-8,103	112,929	3200	712559,3605	9103810,815	45563,1	45376,7	186,4
415	-8,103	112,931	3102	712779,8242	9103809,768	45535,5	45376,7	158,8
416	-8,103	112,933	2995	713000,288	9103808,72	45507,6	45376,7	130,9
417	-8,103	112,935	2884	713220,7521	9103807,67	45482,3	45376,7	105,6
418	-8,103	112,937	2775	713441,2165	9103806,62	45449,4	45376,7	72,7
419	-8,103	112,939	2640	713661,6811	9103805,568	45409,7	45376,7	33,0
420	-8,103	112,941	2481	713882,146	9103804,516	45368,0	45376,7	-8,7
421	-8,103	112,943	2315	714102,6111	9103803,462	45325,4	45376,7	-51,3
422	-8,103	112,945	2181	714323,0764	9103802,407	45287,9	45376,7	-88,8
423	-8,103	112,947	2090	714543,5421	9103801,351	45261,7	45376,7	-115,0
424	-8,103	112,949	2067	714764,0079	9103800,294	45252,7	45376,7	-124,0
425	-8,103	112,951	1962	714984,4741	9103799,236	45224,1	45376,7	-152,6
426	-8,101	112,903	2540	709694,3923	9104045,551	45363,7	45376,7	-13,0

427	-8,101	112,905	2646	709914,8537	9104044,519	45390,7	45376,7	14,0
428	-8,101	112,907	2733	710135,3155	9104043,485	45420,6	45376,7	43,9
429	-8,101	112,909	2832	710355,7774	9104042,45	45447,7	45376,7	71,0
430	-8,101	112,911	2927	710576,2396	9104041,414	45473,1	45376,7	96,4
431	-8,101	112,913	3020	710796,7021	9104040,377	45502,5	45376,7	125,8
432	-8,101	112,915	3104	711017,1648	9104039,338	45527,3	45376,7	150,6
433	-8,101	112,917	3170	711237,6277	9104038,299	45545,7	45376,7	169,0
434	-8,101	112,919	3222	711458,0909	9104037,259	45562,3	45376,7	185,6
435	-8,101	112,921	3242	711678,5544	9104036,217	45569,0	45376,7	192,3
436	-8,101	112,923	3238	711899,0181	9104035,175	45568,9	45376,7	192,2
437	-8,101	112,925	3224	712119,482	9104034,131	45563,4	45376,7	186,7
438	-8,101	112,927	3182	712339,9462	9104033,086	45551,9	45376,7	175,2
439	-8,101	112,929	3083	712560,4107	9104032,04	45532,6	45376,7	155,9
440	-8,101	112,931	2996	712780,8753	9104030,993	45503,2	45376,7	126,5
441	-8,101	112,933	2905	713001,3403	9104029,945	45480,7	45376,7	104,0
442	-8,101	112,935	2820	713221,8055	9104028,896	45457,2	45376,7	80,5
443	-8,101	112,937	2753	713442,2709	9104027,846	45437,4	45376,7	60,7
444	-8,101	112,939	2614	713662,7367	9104026,795	45404,1	45376,7	27,4
445	-8,101	112,941	2488	713883,2026	9104025,743	45371,3	45376,7	-5,4
446	-8,101	112,943	2370	714103,6688	9104024,689	45335,2	45376,7	-41,5
447	-8,101	112,945	2256	714324,1353	9104023,635	45304,7	45376,7	-72,0
448	-8,101	112,947	2130	714544,602	9104022,579	45271,5	45376,7	-105,2
449	-8,101	112,949	2045	714765,0689	9104021,522	45243,8	45376,7	-132,9
450	-8,101	112,951	1998	714985,5362	9104020,465	45209,5	45376,7	-167,2

451	-8,099	112,903	2581	709695,428	9104266,773	45374,8	45376,7	-1,9
452	-8,099	112,905	2588	709915,8905	9104265,741	45380,0	45376,7	3,3
453	-8,099	112,907	2687	710136,3533	9104264,707	45402,3	45376,7	25,6
454	-8,099	112,909	2773	710356,8164	9104263,673	45429,0	45376,7	52,3
455	-8,099	112,911	2861	710577,2797	9104262,637	45452,5	45376,7	75,8
456	-8,099	112,913	2943	710797,7432	9104261,6	45475,0	45376,7	98,3
457	-8,099	112,915	2998	711018,207	9104260,562	45494,7	45376,7	118,0
458	-8,099	112,917	3067	711238,671	9104259,523	45509,8	45376,7	133,1
459	-8,099	112,919	3103	711459,1353	9104258,483	45522,6	45376,7	145,9
460	-8,099	112,921	3112	711679,5999	9104257,442	45531,0	45376,7	154,3
461	-8,099	112,923	3122	711900,0646	9104256,399	45530,0	45376,7	153,3
462	-8,099	112,925	3081	712120,5297	9104255,356	45525,4	45376,7	148,7
463	-8,099	112,927	3051	712340,995	9104254,311	45514,1	45376,7	137,4
464	-8,099	112,929	2997	712561,4605	9104253,266	45498,4	45376,7	121,7
465	-8,099	112,931	2916	712781,9263	9104252,219	45478,7	45376,7	102,0
466	-8,099	112,933	2824	713002,3923	9104251,171	45451,7	45376,7	75,0
467	-8,099	112,935	2707	713222,8586	9104250,123	45425,1	45376,7	48,4
468	-8,099	112,937	2631	713443,3252	9104249,073	45405,2	45376,7	28,5
469	-8,099	112,939	2581	713663,792	9104248,022	45396,8	45376,7	20,1
470	-8,099	112,941	2498	713884,259	9104246,97	45370,9	45376,7	-5,8
471	-8,099	112,943	2371	714104,7263	9104245,916	45340,2	45376,7	-36,5
472	-8,099	112,945	2275	714325,1938	9104244,862	45311,9	45376,7	-64,8
473	-8,099	112,947	2154	714545,6616	9104243,807	45280,4	45376,7	-96,3
474	-8,099	112,949	2056	714766,1297	9104242,75	45252,3	45376,7	-124,4

475	-8,099	112,951	1953	714986,598	9104241,693	45223,3	45376,7	-153,4
476	-8,097	112,903	2561	709696,4634	9104487,996	45368,4	45376,7	-8,3
477	-8,097	112,905	2635	709916,927	9104486,963	45386,8	45376,7	10,1
478	-8,097	112,907	2672	710137,3909	9104485,93	45399,9	45376,7	23,2
479	-8,097	112,909	2727	710357,855	9104484,895	45416,6	45376,7	39,9
480	-8,097	112,911	2781	710578,3194	9104483,86	45435,9	45376,7	59,2
481	-8,097	112,913	2867	710798,7841	9104482,823	45453,6	45376,7	76,9
482	-8,097	112,915	2904	711019,2489	9104481,786	45467,0	45376,7	90,3
483	-8,097	112,917	2962	711239,7141	9104480,747	45479,6	45376,7	102,9
484	-8,097	112,919	2995	711460,1795	9104479,707	45496,6	45376,7	119,9
485	-8,097	112,921	3030	711680,6451	9104478,666	45502,3	45376,7	125,6
486	-8,097	112,923	2995	711901,111	9104477,624	45498,7	45376,7	122,0
487	-8,097	112,925	2995	712121,5771	9104476,581	45492,8	45376,7	116,1
488	-8,097	112,927	2943	712342,0435	9104475,536	45486,3	45376,7	109,6
489	-8,097	112,929	2908	712562,5101	9104474,491	45472,4	45376,7	95,7
490	-8,097	112,931	2839	712782,977	9104473,445	45455,0	45376,7	78,3
491	-8,097	112,933	2728	713003,4441	9104472,397	45430,5	45376,7	53,8
492	-8,097	112,935	2663	713223,9115	9104471,349	45407,9	45376,7	31,2
493	-8,097	112,937	2568	713444,3791	9104470,299	45386,2	45376,7	9,5
494	-8,097	112,939	2455	713664,847	9104469,248	45361,1	45376,7	-15,6
495	-8,097	112,941	2432	713885,3151	9104468,196	45349,9	45376,7	-26,8
496	-8,097	112,943	2326	714105,7835	9104467,143	45323,5	45376,7	-53,2
497	-8,097	112,945	2246	714326,2522	9104466,089	45302,2	45376,7	-74,5
498	-8,097	112,947	2137	714546,721	9104465,034	45274,1	45376,7	-102,6

499	-8,097	112,949	2048	714767,1902	9104463,978	45249,7	45376,7	-127,0
500	-8,097	112,951	1955	714987,6596	9104462,921	45220,6	45376,7	-156,1
501	-8,095	112,903	2420	709697,4985	9104709,218	45333,9	45376,7	-42,8
502	-8,095	112,905	2582	709917,9633	9104708,186	45371,7	45376,7	-5,0
503	-8,095	112,907	2633	710138,4283	9104707,152	45388,0	45376,7	11,3
504	-8,095	112,909	2683	710358,8935	9104706,118	45403,7	45376,7	27,0
505	-8,095	112,911	2763	710579,359	9104705,083	45425,7	45376,7	49,0
506	-8,095	112,913	2792	710799,8247	9104704,047	45435,1	45376,7	58,4
507	-8,095	112,915	2829	711020,2906	9104703,009	45444,2	45376,7	67,5
508	-8,095	112,917	2867	711240,7569	9104701,971	45456,9	45376,7	80,2
509	-8,095	112,919	2926	711461,2233	9104700,931	45471,9	45376,7	95,2
510	-8,095	112,921	2947	711681,6901	9104699,89	45477,4	45376,7	100,7
511	-8,095	112,923	2884	711902,157	9104698,848	45469,1	45376,7	92,4
512	-8,095	112,925	2880	712122,6242	9104697,805	45463,6	45376,7	86,9
513	-8,095	112,927	2841	712343,0917	9104696,762	45455,9	45376,7	79,2
514	-8,095	112,929	2790	712563,5594	9104695,716	45439,8	45376,7	63,1
515	-8,095	112,931	2746	712784,0274	9104694,67	45427,8	45376,7	51,1
516	-8,095	112,933	2637	713004,4956	9104693,623	45404,5	45376,7	27,8
517	-8,095	112,935	2526	713224,9641	9104692,575	45371,8	45376,7	-4,9
518	-8,095	112,937	2483	713445,4328	9104691,525	45361,2	45376,7	-15,5
519	-8,095	112,939	2408	713665,9018	9104690,475	45342,9	45376,7	-33,8
520	-8,095	112,941	2327	713886,371	9104689,423	45319,0	45376,7	-57,7
521	-8,095	112,943	2243	714106,8405	9104688,371	45299,8	45376,7	-76,9
522	-8,095	112,945	2179	714327,3102	9104687,317	45279,4	45376,7	-97,3

523	-8,095	112,947	2090	714547,7802	9104686,262	45258,3	45376,7	-118,4
524	-8,095	112,949	2015	714768,2504	9104685,206	45234,7	45376,7	-142,0
525	-8,095	112,951	1915	714988,7209	9104684,149	45210,3	45376,7	-166,4
526	-8,093	112,903	2527	709698,5335	9104930,44	45357,8	45376,7	-18,9
527	-8,093	112,905	2513	709918,9993	9104929,408	45354,8	45376,7	-21,9
528	-8,093	112,907	2579	710139,4653	9104928,375	45370,4	45376,7	-6,3
529	-8,093	112,909	2677	710359,9317	9104927,341	45397,8	45376,7	21,1
530	-8,093	112,911	2713	710580,3982	9104926,306	45409,7	45376,7	33,0
531	-8,093	112,913	2775	710800,865	9104925,27	45427,8	45376,7	51,1
532	-8,093	112,915	2790	711021,3321	9104924,233	45435,4	45376,7	58,7
533	-8,093	112,917	2810	711241,7994	9104923,194	45440,5	45376,7	63,8
534	-8,093	112,919	2831	711462,267	9104922,155	45446,4	45376,7	69,7
535	-8,093	112,921	2833	711682,7348	9104921,115	45446,1	45376,7	69,4
536	-8,093	112,923	2787	711903,2028	9104920,073	45439,6	45376,7	62,9
537	-8,093	112,925	2782	712123,6711	9104919,03	45436,5	45376,7	59,8
538	-8,093	112,927	2759	712344,1397	9104917,987	45431,5	45376,7	54,8
539	-8,093	112,929	2714	712564,6085	9104916,942	45417,5	45376,7	40,8
540	-8,093	112,931	2632	712785,0776	9104915,896	45400,9	45376,7	24,2
541	-8,093	112,933	2566	713005,5469	9104914,849	45382,0	45376,7	5,3
542	-8,093	112,935	2486	713226,0164	9104913,801	45361,3	45376,7	-15,4
543	-8,093	112,937	2403	713446,4862	9104912,752	45336,7	45376,7	-40,0
544	-8,093	112,939	2292	713666,9563	9104911,701	45312,3	45376,7	-64,4
545	-8,093	112,941	2244	713887,4266	9104910,65	45298,4	45376,7	-78,3
546	-8,093	112,943	2193	714107,8972	9104909,598	45285,3	45376,7	-91,4

547	-8,093	112,945	2118	714328,368	9104908,544	45264,9	45376,7	-111,8
548	-8,093	112,947	2028	714548,8391	9104907,49	45239,4	45376,7	-137,3
549	-8,093	112,949	1950	714769,3104	9104906,434	45216,3	45376,7	-160,4
550	-8,093	112,951	1872	714989,782	9104905,377	45199,6	45376,7	-177,1
551	-8,091	112,903	2623	709699,5681	9105151,662	45390,0	45376,7	13,3
552	-8,091	112,905	2637	709920,035	9105150,63	45388,9	45376,7	12,2
553	-8,091	112,907	2555	710140,5022	9105149,598	45368,3	45376,7	-8,4
554	-8,091	112,909	2617	710360,9696	9105148,564	45385,5	45376,7	8,8
555	-8,091	112,911	2709	710581,4372	9105147,529	45408,3	45376,7	31,6
556	-8,091	112,913	2705	710801,9051	9105146,493	45412,2	45376,7	35,5
557	-8,091	112,915	2730	711022,3733	9105145,456	45417,9	45376,7	41,2
558	-8,091	112,917	2772	711242,8417	9105144,418	45425,5	45376,7	48,8
559	-8,091	112,919	2757	711463,3103	9105143,379	45424,5	45376,7	47,8
560	-8,091	112,921	2717	711683,7792	9105142,339	45416,9	45376,7	40,2
561	-8,091	112,923	2698	711904,2484	9105141,297	45410,9	45376,7	34,2
562	-8,091	112,925	2675	712124,7178	9105140,255	45409,3	45376,7	32,6
563	-8,091	112,927	2668	712345,1874	9105139,212	45404,2	45376,7	27,5
564	-8,091	112,929	2616	712565,6573	9105138,167	45393,5	45376,7	16,8
565	-8,091	112,931	2650	712786,1275	9105137,121	45376,1	45376,7	-0,6
566	-8,091	112,933	2488	713006,5979	9105136,075	45360,3	45376,7	-16,4
567	-8,091	112,935	2411	713227,0685	9105135,027	45338,2	45376,7	-38,5
568	-8,091	112,937	2362	713447,5394	9105133,978	45324,2	45376,7	-52,5
569	-8,091	112,939	2298	713668,0106	9105132,928	45308,7	45376,7	-68,0
570	-8,091	112,941	2242	713888,482	9105131,877	45293,3	45376,7	-83,4

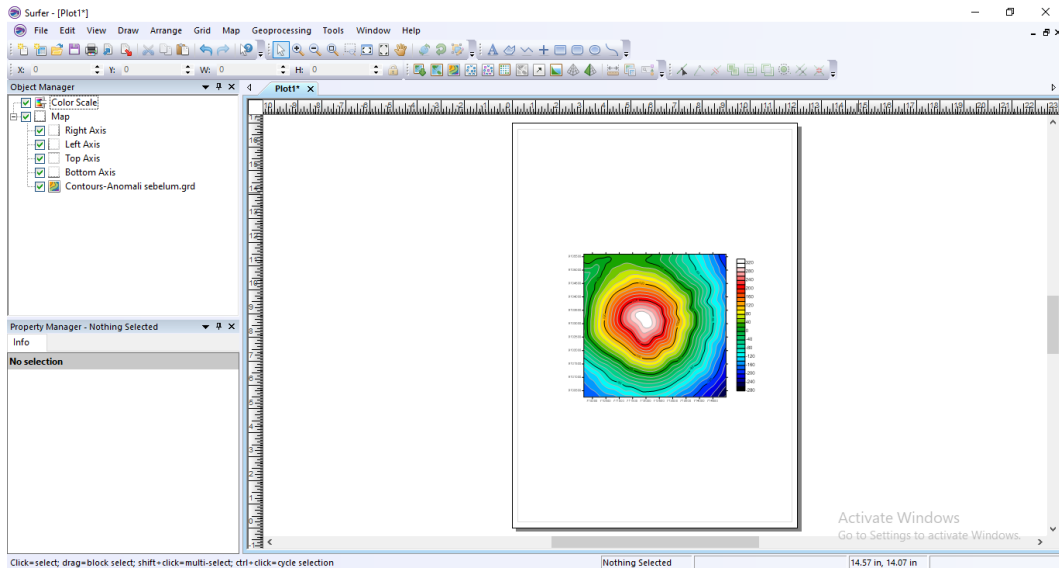
571	-8,091	112,943	2157	714108,9536	9105130,825	45272,2	45376,7	-104,5
572	-8,091	112,945	2071	714329,4255	9105129,771	45248,0	45376,7	-128,7
573	-8,091	112,947	2009	714549,8977	9105128,717	45232,7	45376,7	-144,0
574	-8,091	112,949	1943	714770,3701	9105127,662	45212,1	45376,7	-164,6
575	-8,091	112,951	1871	714990,8428	9105126,605	45194,0	45376,7	-182,7
576	-8,089	112,903	2665	709700,6025	9105372,884	45400,9	45376,7	24,2
577	-8,089	112,905	2687	709921,0705	9105371,852	45405,9	45376,7	29,2
578	-8,089	112,907	2642	710141,5388	9105370,82	45393,2	45376,7	16,5
579	-8,089	112,909	2640	710362,0073	9105369,787	45392,1	45376,7	15,4
580	-8,089	112,911	2631	710582,476	9105368,752	45390,5	45376,7	13,8
581	-8,089	112,913	2673	710802,945	9105367,716	45400,3	45376,7	23,6
582	-8,089	112,915	2693	711023,4142	9105366,68	45407,2	45376,7	30,5
583	-8,089	112,917	2700	711243,8837	9105365,642	45410,6	45376,7	33,9
584	-8,089	112,919	2692	711464,3534	9105364,603	45407,8	45376,7	31,1
585	-8,089	112,921	2677	711684,8234	9105363,563	45401,9	45376,7	25,2
586	-8,089	112,923	2642	711905,2937	9105362,522	45397,3	45376,7	20,6
587	-8,089	112,925	2626	712125,7642	9105361,48	45390,7	45376,7	14,0
588	-8,089	112,927	2595	712346,2349	9105360,437	45383,2	45376,7	6,5
589	-8,089	112,929	2545	712566,7059	9105359,392	45374,6	45376,7	-2,1
590	-8,089	112,931	2503	712787,1771	9105358,347	45361,5	45376,7	-15,2
591	-8,089	112,933	2436	713007,6486	9105357,3	45344,5	45376,7	-32,2
592	-8,089	112,935	2368	713228,1203	9105356,253	45325,0	45376,7	-51,7
593	-8,089	112,937	2305	713448,5923	9105355,204	45308,6	45376,7	-68,1
594	-8,089	112,939	2253	713669,0646	9105354,154	45297,2	45376,7	-79,5

595	-8,089	112,941	2199	713889,5371	9105353,104	45281,7	45376,7	-95,0
596	-8,089	112,943	2128	714110,0098	9105352,052	45262,4	45376,7	-114,3
597	-8,089	112,945	2053	714330,4828	9105350,999	45244,1	45376,7	-132,6
598	-8,089	112,947	1981	714550,9561	9105349,945	45221,8	45376,7	-154,9
599	-8,089	112,949	1901	714771,4296	9105348,889	45200,3	45376,7	-176,4
600	-8,089	112,951	1839	714991,9033	9105347,833	45180,8	45376,7	-195,9
601	-8,087	112,903	2690	709701,6367	9105594,106	45410,3	45376,7	33,6
602	-8,087	112,905	2717	709922,1057	9105593,075	45412,8	45376,7	36,1
603	-8,087	112,907	2682	710142,5751	9105592,043	45407,0	45376,7	30,3
604	-8,087	112,909	2694	710363,0447	9105591,009	45406,4	45376,7	29,7
605	-8,087	112,911	2670	710583,5145	9105589,975	45401,1	45376,7	24,4
606	-8,087	112,913	2661	710803,9846	9105588,94	45399,2	45376,7	22,5
607	-8,087	112,915	2654	711024,4549	9105587,903	45401,1	45376,7	24,4
608	-8,087	112,917	2668	711244,9255	9105586,866	45403,3	45376,7	26,6
609	-8,087	112,919	2675	711465,3963	9105585,827	45405,2	45376,7	28,5
610	-8,087	112,921	2677	711685,8674	9105584,787	45405,7	45376,7	29,0
611	-8,087	112,923	2676	711906,3387	9105583,747	45406,0	45376,7	29,3
612	-8,087	112,925	2652	712126,8103	9105582,705	45401,4	45376,7	24,7
613	-8,087	112,927	2634	712347,2821	9105581,662	45393,7	45376,7	17,0
614	-8,087	112,929	2585	712567,7542	9105580,618	45379,2	45376,7	2,5
615	-8,087	112,931	2499	712788,2265	9105579,572	45363,2	45376,7	-13,5
616	-8,087	112,933	2470	713008,6991	9105578,526	45355,0	45376,7	-21,7
617	-8,087	112,935	2400	713229,1719	9105577,479	45334,8	45376,7	-41,9
618	-8,087	112,937	2305	713449,645	9105576,43	45309,6	45376,7	-67,1

619	-8,087	112,939	2233	713670,1183	9105575,381	45290,9	45376,7	-85,8
620	-8,087	112,941	2160	713890,5919	9105574,33	45271,8	45376,7	-104,9
621	-8,087	112,943	2091	714111,0657	9105573,279	45255,4	45376,7	-121,3
622	-8,087	112,945	2026	714331,5398	9105572,226	45236,0	45376,7	-140,7
623	-8,087	112,947	1954	714552,0142	9105571,172	45214,4	45376,7	-162,3
624	-8,087	112,949	1877	714772,4888	9105570,117	45191,6	45376,7	-185,1
625	-8,087	112,951	1816	714992,9636	9105569,061	45174,5	45376,7	-202,2

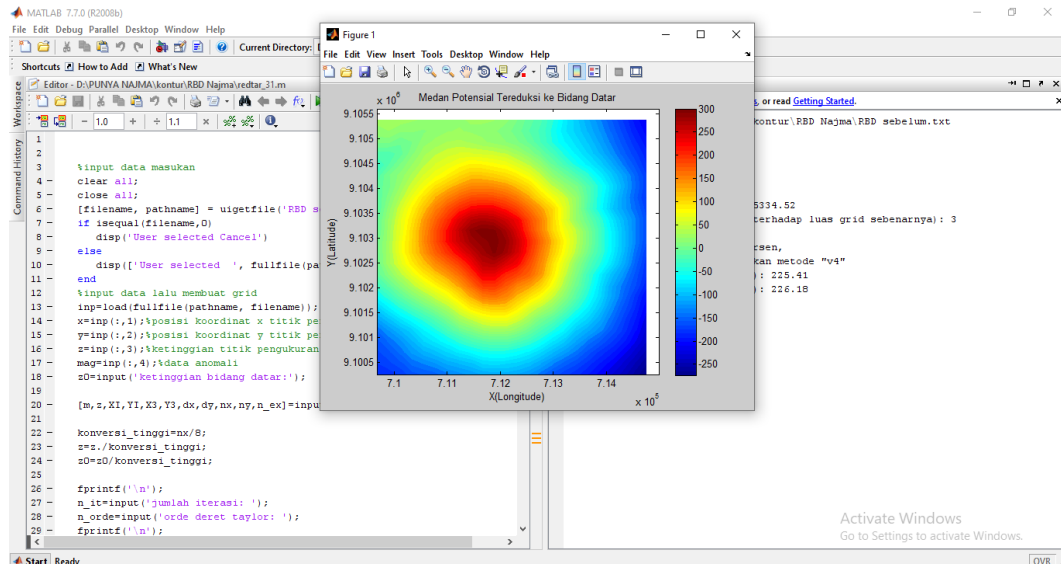
Lampiran 3

Tampilan Kontur Pada *Software Surfer 13* Sebelum Erupsi 26 Januari 19994



Lampiran 4

Tampilan Inputan Pada Matlab Sebelum Erupsi 26 Januari 1994



Lampiran 5

Data Sesudah Erupsi Gunung Semeru 10 Februari 1994

Titik Ukur	Koordinat Degree		Elevasi (m)	Koordinat UTM		Intensitas Magnetik (nT)	IGRF (nT)	Anomali Magnet Total (nT)
	Bujur	Lintang		Bujur (UTM)	Lintang (UTM)			
1	-8,135	112,903	1916	709676,747	9100284,772	45174,1	45330,3	-156,2
2	-8,135	112,905	1906	709897,1899	9100283,735	45177	45330,3	-153,3
3	-8,135	112,907	1932	710117,633	9100282,697	45185,8	45330,3	-144,5
4	-8,135	112,909	1973	710338,0764	9100281,658	45198,7	45330,3	-131,6
5	-8,135	112,911	2005	710558,52	9100280,618	45211,1	45330,3	-119,2
6	-8,135	112,913	2003	710778,9639	9100279,576	45207,3	45330,3	-123
7	-8,135	112,915	2039	710999,408	9100278,534	45214,6	45330,3	-115,7
8	-8,135	112,917	2083	711219,8524	9100277,49	45225,8	45330,3	-104,5
9	-8,135	112,919	2076	711440,297	9100276,446	45227	45330,3	-103,3
10	-8,135	112,921	2103	711660,7418	9100275,4	45231,2	45330,3	-99,1
11	-8,135	112,923	2137	711881,187	9100274,353	45240,7	45330,3	-89,6
12	-8,135	112,925	2135	712101,6323	9100273,305	45242,6	45330,3	-87,7
13	-8,135	112,927	2125	712322,0779	9100272,256	45243	45330,3	-87,3
14	-8,135	112,929	2105	712542,5238	9100271,206	45242	45330,3	-88,3
15	-8,135	112,931	2061	712762,9699	9100270,155	45234,9	45330,3	-95,4
16	-8,135	112,933	2011	712983,4163	9100269,103	45223	45330,3	-107,3
17	-8,135	112,935	1947	713203,8629	9100268,049	45211,6	45330,3	-118,7
18	-8,135	112,937	1888	713424,3098	9100266,995	45198,4	45330,3	-131,9

19	-8,135	112,939	1874	713644,7569	9100265,939	45198,8	45330,3	-131,5
20	-8,135	112,941	1814	713865,2043	9100264,883	45189,1	45330,3	-141,2
21	-8,135	112,943	1773	714085,6519	9100263,825	45177,7	45330,3	-152,6
22	-8,135	112,945	1722	714306,0998	9100262,766	45164,8	45330,3	-165,5
23	-8,135	112,947	1682	714526,5479	9100261,706	45154,2	45330,3	-176,1
24	-8,135	112,949	1625	714746,9963	9100260,645	45136,3	45330,3	-194
25	-8,135	112,951	1561	714967,4449	9100259,583	45117,2	45330,3	-213,1
26	-8,133	112,903	1936	709677,787	9100505,995	45181,4	45330,3	-148,9
27	-8,133	112,905	1958	709898,231	9100504,958	45189,7	45330,3	-140,6
28	-8,133	112,907	1980	710118,6752	9100503,92	45202,2	45330,3	-128,1
29	-8,133	112,909	2032	710339,1196	9100502,881	45216,3	45330,3	-114
30	-8,133	112,911	2079	710559,5644	9100501,841	45228,2	45330,3	-102,1
31	-8,133	112,913	2077	710780,0093	9100500,8	45226,5	45330,3	-103,8
32	-8,133	112,915	2118	711000,4546	9100499,758	45239	45330,3	-91,3
33	-8,133	112,917	2175	711220,9	9100498,715	45250,8	45330,3	-79,5
34	-8,133	112,919	2165	711441,3457	9100497,67	45251,5	45330,3	-78,8
35	-8,133	112,921	2207	711661,7917	9100496,625	45263	45330,3	-67,3
36	-8,133	112,923	2246	711882,2379	9100495,578	45272,5	45330,3	-57,8
37	-8,133	112,925	2234	712102,6844	9100494,53	45267,9	45330,3	-62,4
38	-8,133	112,927	2221	712323,1311	9100493,482	45269,7	45330,3	-60,6
39	-8,133	112,929	2201	712543,578	9100492,432	45267,6	45330,3	-62,7
40	-8,133	112,931	2158	712764,0253	9100491,381	45259,4	45330,3	-70,9
41	-8,133	112,933	2098	712984,4727	9100490,329	45249,7	45330,3	-80,6
42	-8,133	112,935	2035	713204,9204	9100489,276	45237,3	45330,3	-93

43	-8,133	112,937	1980	713425,3684	9100488,222	45228,4	45330,3	-101,9
44	-8,133	112,939	1938	713645,8166	9100487,166	45221,2	45330,3	-109,1
45	-8,133	112,941	1885	713866,2651	9100486,11	45208,9	45330,3	-121,4
46	-8,133	112,943	1827	714086,7138	9100485,052	45195,9	45330,3	-134,4
47	-8,133	112,945	1772	714307,1628	9100483,994	45183,6	45330,3	-146,7
48	-8,133	112,947	1720	714527,612	9100482,934	45169,1	45330,3	-161,2
49	-8,133	112,949	1666	714748,0615	9100481,873	45153,2	45330,3	-177,1
50	-8,133	112,951	1605	714968,5112	9100480,812	45134,2	45330,3	-196,1
51	-8,131	112,903	1965	709678,8267	9100727,217	45186,4	45330,3	-143,9
52	-8,131	112,905	1989	709899,2718	9100726,181	45198,6	45330,3	-131,7
53	-8,131	112,907	2036	710119,7171	9100725,143	45215,8	45330,3	-114,5
54	-8,131	112,909	2093	710340,1627	9100724,104	45232,5	45330,3	-97,8
55	-8,131	112,911	2146	710560,6085	9100723,065	45246,9	45330,3	-83,4
56	-8,131	112,913	2175	710781,0545	9100722,024	45254,9	45330,3	-75,4
57	-8,131	112,915	2206	711001,5009	9100720,982	45260,9	45330,3	-69,4
58	-8,131	112,917	2258	711221,9474	9100719,939	45275,2	45330,3	-55,1
59	-8,131	112,919	2270	711442,3942	9100718,895	45276,3	45330,3	-54
60	-8,131	112,921	2304	711662,8413	9100717,849	45284,5	45330,3	-45,8
61	-8,131	112,923	2336	711883,2886	9100716,803	45295,3	45330,3	-35
62	-8,131	112,925	2339	712103,7361	9100715,756	45299,7	45330,3	-30,6
63	-8,131	112,927	2327	712324,184	9100714,707	45303,3	45330,3	-27
64	-8,131	112,929	2293	712544,632	9100713,658	45296,3	45330,3	-34
65	-8,131	112,931	2254	712765,0803	9100712,607	45283,7	45330,3	-46,6
66	-8,131	112,933	2201	712985,5289	9100711,555	45279,5	45330,3	-50,8

67	-8,131	112,935	2124	713205,9777	9100710,502	45261	45330,3	-69,3
68	-8,131	112,937	2071	713426,4268	9100709,448	45253,9	45330,3	-76,4
69	-8,131	112,939	2005	713646,8761	9100708,393	45239,6	45330,3	-90,7
70	-8,131	112,941	1940	713867,3256	9100707,337	45225,4	45330,3	-104,9
71	-8,131	112,943	1862	714087,7754	9100706,28	45207,4	45330,3	-122,9
72	-8,131	112,945	1823	714308,2255	9100705,222	45199	45330,3	-131,3
73	-8,131	112,947	1779	714528,6758	9100704,162	45190,7	45330,3	-139,6
74	-8,131	112,949	1717	714749,1264	9100703,102	45170,3	45330,3	-160
75	-8,131	112,951	1649	714969,5772	9100702,04	45150,1	45330,3	-180,2
76	-8,129	112,903	1979	709679,8662	9100948,44	45190,8	45330,3	-139,5
77	-8,129	112,905	2048	709900,3124	9100947,403	45213,6	45330,3	-116,7
78	-8,129	112,907	2076	710120,7588	9100946,366	45224,9	45330,3	-105,4
79	-8,129	112,909	2157	710341,2054	9100945,328	45245,7	45330,3	-84,6
80	-8,129	112,911	2225	710561,6523	9100944,288	45265,2	45330,3	-65,1
81	-8,129	112,913	2281	710782,0995	9100943,247	45279,1	45330,3	-51,2
82	-8,129	112,915	2302	711002,5469	9100942,206	45279	45330,3	-51,3
83	-8,129	112,917	2356	711222,9946	9100941,163	45298,2	45330,3	-32,1
84	-8,129	112,919	2399	711443,4425	9100940,119	45312,3	45330,3	-18
85	-8,129	112,921	2433	711663,8906	9100939,074	45317,1	45330,3	-13,2
86	-8,129	112,923	2457	711884,339	9100938,028	45329,8	45330,3	-0,5
87	-8,129	112,925	2470	712104,7877	9100936,981	45334,3	45330,3	4
88	-8,129	112,927	2459	712325,2366	9100935,933	45335,1	45330,3	4,8
89	-8,129	112,929	2416	712545,6857	9100934,883	45326,2	45330,3	-4,1
90	-8,129	112,931	2366	712766,1351	9100933,833	45316,9	45330,3	-13,4

91	-8,129	112,933	2305	712986,5848	9100932,781	45303,5	45330,3	-26,8
92	-8,129	112,935	2222	713207,0347	9100931,729	45286,3	45330,3	-44
93	-8,129	112,937	2162	713427,4848	9100930,675	45274	45330,3	-56,3
94	-8,129	112,939	2092	713647,9352	9100929,62	45259,9	45330,3	-70,4
95	-8,129	112,941	2015	713868,3859	9100928,564	45246,5	45330,3	-83,8
96	-8,129	112,943	1937	714088,8368	9100927,507	45229,3	45330,3	-101
97	-8,129	112,945	1901	714309,288	9100926,449	45220,7	45330,3	-109,6
98	-8,129	112,947	1828	714529,7394	9100925,39	45205,5	45330,3	-124,8
99	-8,129	112,949	1763	714750,1911	9100924,33	45184	45330,3	-146,3
100	-8,129	112,951	1706	714970,643	9100923,268	45163,9	45330,3	-166,4
101	-8,127	112,903	2025	709680,9054	9101169,662	45203,7	45330,3	-126,6
102	-8,127	112,905	2111	709901,3527	9101168,626	45227,2	45330,3	-103,1
103	-8,127	112,907	2145	710121,8002	9101167,589	45242,6	45330,3	-87,7
104	-8,127	112,909	2216	710342,2479	9101166,551	45255,8	45330,3	-74,5
105	-8,127	112,911	2288	710562,696	9101165,511	45272,3	45330,3	-58
106	-8,127	112,913	2336	710783,1442	9101164,471	45279,3	45330,3	-51
107	-8,127	112,915	2392	711003,5927	9101163,43	45298,3	45330,3	-32
108	-8,127	112,917	2469	711224,0415	9101162,387	45323	45330,3	-7,3
109	-8,127	112,919	2521	711444,4905	9101161,343	45338,2	45330,3	7,9
110	-8,127	112,921	2562	711664,9397	9101160,299	45351,3	45330,3	21
111	-8,127	112,923	2594	711885,3892	9101159,253	45362,2	45330,3	31,9
112	-8,127	112,925	2605	712105,8389	9101158,206	45367,8	45330,3	37,5
113	-8,127	112,927	2593	712326,2889	9101157,158	45370,8	45330,3	40,5
114	-8,127	112,929	2547	712546,7392	9101156,109	45358,7	45330,3	28,4

115	-8,127	112,931	2481	712767,1897	9101155,059	45344,7	45330,3	14,4
116	-8,127	112,933	2396	712987,6404	9101154,007	45323,9	45330,3	-6,4
117	-8,127	112,935	2313	713208,0914	9101152,955	45306,6	45330,3	-23,7
118	-8,127	112,937	2261	713428,5427	9101151,902	45299,7	45330,3	-30,6
119	-8,127	112,939	2170	713648,9942	9101150,847	45281,3	45330,3	-49
120	-8,127	112,941	2075	713869,4459	9101149,791	45262,2	45330,3	-68,1
121	-8,127	112,943	2033	714089,8979	9101148,735	45254,9	45330,3	-75,4
122	-8,127	112,945	1974	714310,3502	9101147,677	45243,5	45330,3	-86,8
123	-8,127	112,947	1881	714530,8027	9101146,618	45219,5	45330,3	-110,8
124	-8,127	112,949	1815	714751,2555	9101145,558	45198,7	45330,3	-131,6
125	-8,127	112,951	1733	714971,7085	9101144,497	45172,2	45330,3	-158,1
126	-8,125	112,903	2120	709681,9444	9101390,884	45228	45330,3	-102,3
127	-8,125	112,905	2196	709902,3928	9101389,849	45250,9	45330,3	-79,4
128	-8,125	112,907	2259	710122,8414	9101388,812	45270,7	45330,3	-59,6
129	-8,125	112,909	2314	710343,2902	9101387,774	45282,3	45330,3	-48
130	-8,125	112,911	2364	710563,7393	9101386,735	45290,4	45330,3	-39,9
131	-8,125	112,913	2436	710784,1886	9101385,695	45306,9	45330,3	-23,4
132	-8,125	112,915	2494	711004,6382	9101384,653	45320,8	45330,3	-9,5
133	-8,125	112,917	2585	711225,0881	9101383,611	45349,5	45330,3	19,2
134	-8,125	112,919	2654	711445,5382	9101382,568	45370,2	45330,3	39,9
135	-8,125	112,921	2693	711665,9885	9101381,523	45377,3	45330,3	47
136	-8,125	112,923	2731	711886,4391	9101380,478	45393,1	45330,3	62,8
137	-8,125	112,925	2750	712106,8899	9101379,431	45405,3	45330,3	75
138	-8,125	112,927	2728	712327,341	9101378,383	45401,2	45330,3	70,9

139	-8,125	112,929	2673	712547,7924	9101377,334	45386,7	45330,3	56,4
140	-8,125	112,931	2584	712768,244	9101376,285	45366,9	45330,3	36,6
141	-8,125	112,933	2484	712988,6958	9101375,234	45337,7	45330,3	7,4
142	-8,125	112,935	2427	713209,1479	9101374,181	45336	45330,3	5,7
143	-8,125	112,937	2355	713429,6002	9101373,128	45323,1	45330,3	-7,2
144	-8,125	112,939	2234	713650,0528	9101372,074	45296,2	45330,3	-34,1
145	-8,125	112,941	2161	713870,5057	9101371,019	45279,8	45330,3	-50,5
146	-8,125	112,943	2116	714090,9588	9101369,962	45276,3	45330,3	-54
147	-8,125	112,945	2023	714311,4121	9101368,905	45254,7	45330,3	-75,6
148	-8,125	112,947	1917	714531,8657	9101367,846	45224,4	45330,3	-105,9
149	-8,125	112,949	1847	714752,3196	9101366,786	45202,1	45330,3	-128,2
150	-8,125	112,951	1752	714972,7737	9101365,725	45176,2	45330,3	-154,1
151	-8,123	112,903	2217	709682,9831	9101612,107	45248,5	45330,3	-81,8
152	-8,123	112,905	2296	709903,4326	9101611,071	45272,1	45330,3	-58,2
153	-8,123	112,907	2364	710123,8823	9101610,035	45292,4	45330,3	-37,9
154	-8,123	112,909	2435	710344,3322	9101608,997	45308,6	45330,3	-21,7
155	-8,123	112,911	2478	710564,7824	9101607,958	45318,4	45330,3	-11,9
156	-8,123	112,913	2564	710785,2328	9101606,918	45334,6	45330,3	4,3
157	-8,123	112,915	2611	711005,6835	9101605,877	45345,1	45330,3	14,8
158	-8,123	112,917	2695	711226,1345	9101604,835	45372,6	45330,3	42,3
159	-8,123	112,919	2785	711446,5856	9101603,792	45394,9	45330,3	64,6
160	-8,123	112,921	2831	711667,0371	9101602,748	45412,6	45330,3	82,3
161	-8,123	112,923	2873	711887,4888	9101601,703	45425,3	45330,3	95
162	-8,123	112,925	2894	712107,9407	9101600,656	45440,3	45330,3	110

163	-8,123	112,927	2867	712328,3929	9101599,609	45431,1	45330,3	100,8
164	-8,123	112,929	2794	712548,8453	9101598,56	45414,9	45330,3	84,6
165	-8,123	112,931	2673	712769,298	9101597,51	45380,9	45330,3	50,6
166	-8,123	112,933	2585	712989,7509	9101596,46	45362,6	45330,3	32,3
167	-8,123	112,935	2555	713210,2041	9101595,408	45363,9	45330,3	33,6
168	-8,123	112,937	2441	713430,6576	9101594,355	45339	45330,3	8,7
169	-8,123	112,939	2335	713651,1112	9101593,301	45319	45330,3	-11,3
170	-8,123	112,941	2271	713871,5652	9101592,246	45309,1	45330,3	-21,2
171	-8,123	112,943	2167	714092,0194	9101591,189	45285,4	45330,3	-44,9
172	-8,123	112,945	2058	714312,4738	9101590,132	45258,4	45330,3	-71,9
173	-8,123	112,947	1943	714532,9285	9101589,074	45229,4	45330,3	-100,9
174	-8,123	112,949	1874	714753,3835	9101588,014	45208	45330,3	-122,3
175	-8,123	112,951	1792	714973,8387	9101586,954	45181,5	45330,3	-148,8
176	-8,121	112,903	2317	709684,0216	9101833,329	45267,9	45330,3	-62,4
177	-8,121	112,905	2388	709904,4721	9101832,294	45291,2	45330,3	-39,1
178	-8,121	112,907	2465	710124,9229	9101831,257	45311,6	45330,3	-18,7
179	-8,121	112,909	2541	710345,374	9101830,22	45330,4	45330,3	0,1
180	-8,121	112,911	2602	710565,8252	9101829,181	45342,1	45330,3	11,8
181	-8,121	112,913	2663	710786,2768	9101828,142	45354,6	45330,3	24,3
182	-8,121	112,915	2730	711006,7286	9101827,101	45365,7	45330,3	35,4
183	-8,121	112,917	2803	711227,1806	9101826,059	45388,8	45330,3	58,5
184	-8,121	112,919	2894	711447,6329	9101825,016	45419,7	45330,3	89,4
185	-8,121	112,921	2976	711668,0854	9101823,972	45445,9	45330,3	115,6
186	-8,121	112,923	3024	711888,5382	9101822,927	45462,6	45330,3	132,3

187	-8,121	112,925	3032	712108,9912	9101821,881	45473,9	45330,3	143,6
188	-8,121	112,927	2995	712329,4445	9101820,834	45460,8	45330,3	130,5
189	-8,121	112,929	2889	712549,898	9101819,786	45430	45330,3	99,7
190	-8,121	112,931	2772	712770,3518	9101818,736	45395,7	45330,3	65,4
191	-8,121	112,933	2725	712990,8058	9101817,686	45394,1	45330,3	63,8
192	-8,121	112,935	2655	713211,2601	9101816,634	45383,5	45330,3	53,2
193	-8,121	112,937	2535	713431,7146	9101815,581	45361,5	45330,3	31,2
194	-8,121	112,939	2429	713652,1694	9101814,528	45340,1	45330,3	9,8
195	-8,121	112,941	2325	713872,6244	9101813,473	45317,3	45330,3	-13
196	-8,121	112,943	2206	714093,0797	9101812,417	45287,7	45330,3	-42,6
197	-8,121	112,945	2108	714313,5353	9101811,36	45266,8	45330,3	-63,5
198	-8,121	112,947	2000	714533,991	9101810,302	45242,7	45330,3	-87,6
199	-8,121	112,949	1913	714754,4471	9101809,242	45217,1	45330,3	-113,2
200	-8,121	112,951	1804	714974,9034	9101808,182	45185,1	45330,3	-145,2
201	-8,119	112,903	2413	709685,0598	9102054,551	45289,6	45330,3	-40,7
202	-8,119	112,905	2486	709905,5114	9102053,516	45308,2	45330,3	-22,1
203	-8,119	112,907	2570	710125,9633	9102052,48	45331,6	45330,3	1,3
204	-8,119	112,909	2648	710346,4154	9102051,443	45348,1	45330,3	17,8
205	-8,119	112,911	2717	710566,8678	9102050,405	45363,3	45330,3	33
206	-8,119	112,913	2784	710787,3205	9102049,365	45374,7	45330,3	44,4
207	-8,119	112,915	2850	711007,7733	9102048,325	45391,7	45330,3	61,4
208	-8,119	112,917	2919	711228,2264	9102047,283	45411,8	45330,3	81,5
209	-8,119	112,919	3007	711448,6798	9102046,241	45437,7	45330,3	107,4
210	-8,119	112,921	3121	711669,1334	9102045,197	45483,8	45330,3	153,5

211	-8,119	112,923	3184	711889,5873	9102044,152	45506,9	45330,3	176,6
212	-8,119	112,925	3182	712110,0414	9102043,106	45511,8	45330,3	181,5
213	-8,119	112,927	3104	712330,4958	9102042,059	45485,7	45330,3	155,4
214	-8,119	112,929	2970	712550,9504	9102041,011	45437	45330,3	106,7
215	-8,119	112,931	2907	712771,4053	9102039,962	45429	45330,3	98,7
216	-8,119	112,933	2869	712991,8604	9102038,912	45434,4	45330,3	104,1
217	-8,119	112,935	2734	713212,3158	9102037,86	45403,7	45330,3	73,4
218	-8,119	112,937	2616	713432,7714	9102036,808	45373,4	45330,3	43,1
219	-8,119	112,939	2485	713653,2273	9102035,754	45343,9	45330,3	13,6
220	-8,119	112,941	2368	713873,6834	9102034,7	45323,3	45330,3	-7
221	-8,119	112,943	2256	714094,1398	9102033,644	45298,5	45330,3	-31,8
222	-8,119	112,945	2149	714314,5964	9102032,587	45276,4	45330,3	-53,9
223	-8,119	112,947	2022	714535,0533	9102031,529	45243,4	45330,3	-86,9
224	-8,119	112,949	1931	714755,5104	9102030,47	45216,4	45330,3	-113,9
225	-8,119	112,951	1831	714975,9678	9102029,41	45192,7	45330,3	-137,6
226	-8,117	112,903	2493	709686,0978	9102275,774	45305,4	45330,3	-24,9
227	-8,117	112,905	2570	709906,5505	9102274,739	45323,8	45330,3	-6,5
228	-8,117	112,907	2662	710127,0035	9102273,703	45349,8	45330,3	19,5
229	-8,117	112,909	2744	710347,4567	9102272,666	45368	45330,3	37,7
230	-8,117	112,911	2815	710567,9102	9102271,628	45382,2	45330,3	51,9
231	-8,117	112,913	2892	710788,3639	9102270,589	45399,2	45330,3	68,9
232	-8,117	112,915	2955	711008,8178	9102269,549	45413,6	45330,3	83,3
233	-8,117	112,917	3032	711229,2721	9102268,507	45431,6	45330,3	101,3
234	-8,117	112,919	3119	711449,7265	9102267,465	45461,7	45330,3	131,4

235	-8,117	112,921	3241	711670,1812	9102266,422	45510	45330,3	179,7
236	-8,117	112,923	3331	711890,6362	9102265,377	45556,8	45330,3	226,5
237	-8,117	112,925	3302	712111,0914	9102264,331	45539,3	45330,3	209
238	-8,117	112,927	3173	712331,5469	9102263,285	45487,8	45330,3	157,5
239	-8,117	112,929	3082	712552,0026	9102262,237	45463,1	45330,3	132,8
240	-8,117	112,931	3053	712772,4586	9102261,188	45472,1	45330,3	141,8
241	-8,117	112,933	2952	712992,9148	9102260,138	45449,2	45330,3	118,9
242	-8,117	112,935	2801	713213,3712	9102259,087	45416,4	45330,3	86,1
243	-8,117	112,937	2670	713433,828	9102258,035	45384,8	45330,3	54,5
244	-8,117	112,939	2544	713654,2849	9102256,981	45357,6	45330,3	27,3
245	-8,117	112,941	2422	713874,7421	9102255,927	45331,3	45330,3	1
246	-8,117	112,943	2280	714095,1996	9102254,871	45303	45330,3	-27,3
247	-8,117	112,945	2146	714315,6573	9102253,815	45271	45330,3	-59,3
248	-8,117	112,947	2031	714536,1153	9102252,757	45241,9	45330,3	-88,4
249	-8,117	112,949	1966	714756,5735	9102251,699	45224	45330,3	-106,3
250	-8,117	112,951	1901	714977,032	9102250,639	45206,5	45330,3	-123,8
251	-8,115	112,903	2565	709687,1355	9102496,996	45315,8	45330,3	-14,5
252	-8,115	112,905	2655	709907,5893	9102495,961	45343,7	45330,3	13,4
253	-8,115	112,907	2746	710128,0434	9102494,926	45366	45330,3	35,7
254	-8,115	112,909	2838	710348,4977	9102493,889	45387,7	45330,3	57,4
255	-8,115	112,911	2914	710568,9522	9102492,851	45403,6	45330,3	73,3
256	-8,115	112,913	3000	710789,407	9102491,812	45422,7	45330,3	92,4
257	-8,115	112,915	3069	711009,8621	9102490,772	45439,5	45330,3	109,2
258	-8,115	112,917	3142	711230,3174	9102489,731	45454,2	45330,3	123,9

259	-8,115	112,919	3231	711450,773	9102488,689	45483,6	45330,3	153,3
260	-8,115	112,921	3355	711671,2288	9102487,646	45537,9	45330,3	207,6
261	-8,115	112,923	3469	711891,6848	9102486,602	45593,2	45330,3	262,9
262	-8,115	112,925	3390	712112,1411	9102485,556	45555,9	45330,3	225,6
263	-8,115	112,927	3263	712332,5977	9102484,51	45510,6	45330,3	180,3
264	-8,115	112,929	3248	712553,0545	9102483,462	45519,3	45330,3	189
265	-8,115	112,931	3167	712773,5116	9102482,414	45504,2	45330,3	173,9
266	-8,115	112,933	3007	712993,9689	9102481,364	45458,8	45330,3	128,5
267	-8,115	112,935	2860	713214,4264	9102480,313	45424,1	45330,3	93,8
268	-8,115	112,937	2723	713434,8842	9102479,261	45389,7	45330,3	59,4
269	-8,115	112,939	2563	713655,3423	9102478,208	45356,3	45330,3	26
270	-8,115	112,941	2444	713875,8006	9102477,154	45329,5	45330,3	-0,8
271	-8,115	112,943	2314	714096,2592	9102476,099	45303,2	45330,3	-27,1
272	-8,115	112,945	2216	714316,718	9102475,042	45284,8	45330,3	-45,5
273	-8,115	112,947	2129	714537,1771	9102473,985	45269,9	45330,3	-60,4
274	-8,115	112,949	2029	714757,6364	9102472,927	45240,4	45330,3	-89,9
275	-8,115	112,951	1910	714978,096	9102471,867	45206,5	45330,3	-123,8
276	-8,113	112,903	2551	709688,1729	9102718,218	45308	45330,3	-22,3
277	-8,113	112,905	2699	709908,6278	9102717,184	45349,5	45330,3	19,2
278	-8,113	112,907	2797	710129,083	9102716,149	45374,9	45330,3	44,6
279	-8,113	112,909	2907	710349,5384	9102715,112	45400,4	45330,3	70,1
280	-8,113	112,911	2990	710569,9941	9102714,075	45419,5	45330,3	89,2
281	-8,113	112,913	3090	710790,45	9102713,036	45445,1	45330,3	114,8
282	-8,113	112,915	3174	711010,9061	9102711,996	45465,5	45330,3	135,2

283	-8,113	112,917	3250	711231,3625	9102710,955	45486,1	45330,3	155,8
284	-8,113	112,919	3324	711451,8192	9102709,914	45508,1	45330,3	177,8
285	-8,113	112,921	3434	711672,2761	9102708,871	45550	45330,3	219,7
286	-8,113	112,923	3543	711892,7332	9102707,827	45602,6	45330,3	272,3
287	-8,113	112,925	3503	712113,1906	9102706,781	45583	45330,3	252,7
288	-8,113	112,927	3432	712333,6483	9102705,735	45576,4	45330,3	246,1
289	-8,113	112,929	3365	712554,1062	9102704,688	45560,1	45330,3	229,8
290	-8,113	112,931	3192	712774,5643	9102703,639	45503,9	45330,3	173,6
291	-8,113	112,933	3032	712995,0227	9102702,59	45457,8	45330,3	127,5
292	-8,113	112,935	2878	713215,4814	9102701,539	45414,3	45330,3	84
293	-8,113	112,937	2749	713435,9403	9102700,488	45387,4	45330,3	57,1
294	-8,113	112,939	2607	713656,3994	9102699,435	45360,4	45330,3	30,1
295	-8,113	112,941	2494	713876,8588	9102698,381	45344,8	45330,3	14,5
296	-8,113	112,943	2384	714097,3185	9102697,326	45324,1	45330,3	-6,2
297	-8,113	112,945	2316	714317,7784	9102696,27	45314,3	45330,3	-16
298	-8,113	112,947	2161	714538,2385	9102695,213	45274,9	45330,3	-55,4
299	-8,113	112,949	2051	714758,699	9102694,155	45245,8	45330,3	-84,5
300	-8,113	112,951	1915	714979,1596	9102693,095	45206,6	45330,3	-123,7
301	-8,111	112,903	2587	709689,2101	9102939,44	45314,9	45330,3	-15,4
302	-8,111	112,905	2701	709909,6661	9102938,406	45344,4	45330,3	14,1
303	-8,111	112,907	2817	710130,1224	9102937,371	45372	45330,3	41,7
304	-8,111	112,909	2948	710350,5789	9102936,335	45408,4	45330,3	78,1
305	-8,111	112,911	3044	710571,0356	9102935,298	45429,8	45330,3	99,5
306	-8,111	112,913	3169	710791,4926	9102934,259	45467,7	45330,3	137,4

307	-8,111	112,915	3271	711011,9499	9102933,22	45494,7	45330,3	164,4
308	-8,111	112,917	3374	711232,4074	9102932,179	45527	45330,3	196,7
309	-8,111	112,919	3437	711452,8651	9102931,138	45544,7	45330,3	214,4
310	-8,111	112,921	3509	711673,3231	9102930,095	45569,1	45330,3	238,8
311	-8,111	112,923	3601	711893,7813	9102929,051	45616,5	45330,3	286,2
312	-8,111	112,925	3626	712114,2398	9102928,006	45641	45330,3	310,7
313	-8,111	112,927	3535	712334,6986	9102926,96	45616,1	45330,3	285,8
314	-8,111	112,929	3380	712555,1575	9102925,913	45560,5	45330,3	230,2
315	-8,111	112,931	3225	712775,6168	9102924,865	45508,9	45330,3	178,6
316	-8,111	112,933	3074	712996,0763	9102923,816	45469,5	45330,3	139,2
317	-8,111	112,935	2932	713216,536	9102922,765	45435,2	45330,3	104,9
318	-8,111	112,937	2821	713436,996	9102921,714	45415,3	45330,3	85
319	-8,111	112,939	2702	713657,4563	9102920,662	45391	45330,3	60,7
320	-8,111	112,941	2577	713877,9168	9102919,608	45364,7	45330,3	34,4
321	-8,111	112,943	2419	714098,3775	9102918,553	45331,5	45330,3	1,2
322	-8,111	112,945	2319	714318,8385	9102917,497	45310,1	45330,3	-20,2
323	-8,111	112,947	2190	714539,2998	9102916,441	45277,9	45330,3	-52,4
324	-8,111	112,949	2083	714759,7613	9102915,383	45251,7	45330,3	-78,6
325	-8,111	112,951	1947	714980,223	9102914,324	45213,2	45330,3	-117,1
326	-8,109	112,903	2581	709690,2471	9103160,663	45309,7	45330,3	-20,6
327	-8,109	112,905	2706	709910,7042	9103159,629	45339,6	45330,3	9,3
328	-8,109	112,907	2820	710131,1615	9103158,594	45368	45330,3	37,7
329	-8,109	112,909	2944	710351,6191	9103157,558	45400,9	45330,3	70,6
330	-8,109	112,911	3056	710572,0769	9103156,521	45430,3	45330,3	100

331	-8,109	112,913	3194	710792,535	9103155,483	45469,2	45330,3	138,9
332	-8,109	112,915	3317	711012,9934	9103154,444	45507,4	45330,3	177,1
333	-8,109	112,917	3440	711233,4519	9103153,403	45552,4	45330,3	222,1
334	-8,109	112,919	3543	711453,9108	9103152,362	45590,9	45330,3	260,6
335	-8,109	112,921	3587	711674,3699	9103151,32	45604,9	45330,3	274,6
336	-8,109	112,923	3614	711894,8292	9103150,276	45616,9	45330,3	286,6
337	-8,109	112,925	3613	712115,2888	9103149,231	45627,1	45330,3	296,8
338	-8,109	112,927	3542	712335,7486	9103148,186	45604	45330,3	273,7
339	-8,109	112,929	3411	712556,2087	9103147,139	45565,2	45330,3	234,9
340	-8,109	112,931	3262	712776,669	9103146,091	45566,4	45330,3	236,1
341	-8,109	112,933	3124	712997,1296	9103145,042	45521,3	45330,3	191
342	-8,109	112,935	2970	713217,5904	9103143,992	45484,1	45330,3	153,8
343	-8,109	112,937	2833	713438,0515	9103142,941	45444,8	45330,3	114,5
344	-8,109	112,939	2695	713658,5129	9103141,888	45414,8	45330,3	84,5
345	-8,109	112,941	2576	713878,9744	9103140,835	45389,2	45330,3	58,9
346	-8,109	112,943	2442	714099,4363	9103139,78	45364,9	45330,3	34,6
347	-8,109	112,945	2330	714319,8984	9103138,725	45331,3	45330,3	1
348	-8,109	112,947	2211	714540,3607	9103137,668	45312,1	45330,3	-18,2
349	-8,109	112,949	2104	714760,8233	9103136,611	45284,4	45330,3	-45,9
350	-8,109	112,951	1981	714981,2862	9103135,552	45259	45330,3	-71,3
351	-8,107	112,903	2565	709691,2837	9103381,885	45302,7	45330,3	-27,6
352	-8,107	112,905	2693	709911,7419	9103380,851	45299,6	45330,3	-30,7
353	-8,107	112,907	2809	710132,2004	9103379,817	45332,8	45330,3	2,5
354	-8,107	112,909	2931	710352,6591	9103378,781	45357,8	45330,3	27,5

355	-8,107	112,911	3059	710573,118	9103377,744	45389,7	45330,3	59,4
356	-8,107	112,913	3181	710793,5772	9103376,706	45428	45330,3	97,7
357	-8,107	112,915	3300	711014,0366	9103375,667	45459,7	45330,3	129,4
358	-8,107	112,917	3428	711234,4963	9103374,627	45495,1	45330,3	164,8
359	-8,107	112,919	3554	711454,9562	9103373,586	45541,8	45330,3	211,5
360	-8,107	112,921	3636	711675,4164	9103372,544	45595,8	45330,3	265,5
361	-8,107	112,923	3646	711895,8768	9103371,501	45632,3	45330,3	302
362	-8,107	112,925	3591	712116,3375	9103370,456	45637,7	45330,3	307,4
363	-8,107	112,927	3497	712336,7984	9103369,411	45617,2	45330,3	286,9
364	-8,107	112,929	3357	712557,2596	9103368,364	45582,8	45330,3	252,5
365	-8,107	112,931	3184	712777,721	9103367,317	45537,7	45330,3	207,4
366	-8,107	112,933	3030	712998,1827	9103366,268	45487,2	45330,3	156,9
367	-8,107	112,935	2882	713218,6446	9103365,218	45432,3	45330,3	102
368	-8,107	112,937	2787	713439,1068	9103364,167	45400,2	45330,3	69,9
369	-8,107	112,939	2723	713659,5692	9103363,115	45396,6	45330,3	66,3
370	-8,107	112,941	2577	713880,0319	9103362,062	45392,2	45330,3	61,9
371	-8,107	112,943	2430	714100,4948	9103361,008	45363,8	45330,3	33,5
372	-8,107	112,945	2319	714320,958	9103359,952	45327,3	45330,3	-3
373	-8,107	112,947	2196	714541,4214	9103358,896	45307,4	45330,3	-22,9
374	-8,107	112,949	2071	714761,8851	9103357,839	45275,2	45330,3	-55,1
375	-8,107	112,951	1979	714982,3491	9103356,78	45247,2	45330,3	-83,1
376	-8,105	112,903	2557	709692,3202	9103603,107	45299,9	45330,3	-30,4
377	-8,105	112,905	2695	709912,7795	9103602,074	45295,4	45330,3	-34,9
378	-8,105	112,907	2802	710133,239	9103601,039	45330,8	45330,3	0,5

379	-8,105	112,909	2921	710353,6988	9103600,004	45353,3	45330,3	23
380	-8,105	112,911	3029	710574,1588	9103598,967	45385,2	45330,3	54,9
381	-8,105	112,913	3158	710794,6191	9103597,93	45413,6	45330,3	83,3
382	-8,105	112,915	3261	711015,0796	9103596,891	45451	45330,3	120,7
383	-8,105	112,917	3371	711235,5403	9103595,851	45480,4	45330,3	150,1
384	-8,105	112,919	3466	711456,0014	9103594,81	45519,5	45330,3	189,2
385	-8,105	112,921	3515	711676,4626	9103593,768	45553,5	45330,3	223,2
386	-8,105	112,923	3516	711896,9241	9103592,725	45576,2	45330,3	245,9
387	-8,105	112,925	3475	712117,3859	9103591,681	45577,6	45330,3	247,3
388	-8,105	112,927	3421	712337,8479	9103590,636	45564,7	45330,3	234,4
389	-8,105	112,929	3327	712558,3102	9103589,59	45549	45330,3	218,7
390	-8,105	112,931	3190	712778,7727	9103588,542	45526,5	45330,3	196,2
391	-8,105	112,933	3066	712999,2355	9103587,494	45485,3	45330,3	155
392	-8,105	112,935	2921	713219,6985	9103586,444	45455,4	45330,3	125,1
393	-8,105	112,937	2757	713440,1618	9103585,393	45425,1	45330,3	94,8
394	-8,105	112,939	2570	713660,6253	9103584,342	45387,4	45330,3	57,1
395	-8,105	112,941	2500	713881,089	9103583,289	45350,5	45330,3	20,2
396	-8,105	112,943	2440	714101,5531	9103582,235	45336,7	45330,3	6,4
397	-8,105	112,945	2327	714322,0173	9103581,18	45332,5	45330,3	2,2
398	-8,105	112,947	2191	714542,4819	9103580,124	45306,5	45330,3	-23,8
399	-8,105	112,949	2107	714762,9467	9103579,067	45275,9	45330,3	-54,4
400	-8,105	112,951	1994	714983,4117	9103578,008	45255,2	45330,3	-75,1
401	-8,103	112,903	2546	709693,3564	9103824,329	45290,7	45330,3	-39,6
402	-8,103	112,905	2668	709913,8167	9103823,296	45285,9	45330,3	-44,4

403	-8,103	112,907	2779	710134,2773	9103822,262	45319,9	45330,3	-10,4
404	-8,103	112,909	2885	710354,7382	9103821,227	45344,5	45330,3	14,2
405	-8,103	112,911	2986	710575,1993	9103820,191	45370,6	45330,3	40,3
406	-8,103	112,913	3097	710795,6607	9103819,153	45395,4	45330,3	65,1
407	-8,103	112,915	3188	711016,1223	9103818,115	45425,7	45330,3	95,4
408	-8,103	112,917	3274	711236,5842	9103817,075	45449,6	45330,3	119,3
409	-8,103	112,919	3340	711457,0463	9103816,035	45477,1	45330,3	146,8
410	-8,103	112,921	3373	711677,5086	9103814,993	45500,5	45330,3	170,2
411	-8,103	112,923	3369	711897,9712	9103813,95	45515,6	45330,3	185,3
412	-8,103	112,925	3339	712118,4341	9103812,906	45515,1	45330,3	184,8
413	-8,103	112,927	3283	712338,8972	9103811,861	45506,8	45330,3	176,5
414	-8,103	112,929	3204	712559,3605	9103810,815	45498,5	45330,3	168,2
415	-8,103	112,931	3104	712779,8242	9103809,768	45480,9	45330,3	150,6
416	-8,103	112,933	2998	713000,288	9103808,72	45449,7	45330,3	119,4
417	-8,103	112,935	2899	713220,7521	9103807,67	45433,7	45330,3	103,4
418	-8,103	112,937	2782	713441,2165	9103806,62	45420,5	45330,3	90,2
419	-8,103	112,939	2641	713661,6811	9103805,568	45395,9	45330,3	65,6
420	-8,103	112,941	2488	713882,146	9103804,516	45370,5	45330,3	40,2
421	-8,103	112,943	2320	714102,6111	9103803,462	45335	45330,3	4,7
422	-8,103	112,945	2190	714323,0764	9103802,407	45301,4	45330,3	-28,9
423	-8,103	112,947	2092	714543,5421	9103801,351	45273,9	45330,3	-56,4
424	-8,103	112,949	2071	714764,0079	9103800,294	45254,9	45330,3	-75,4
425	-8,103	112,951	1964	714984,4741	9103799,236	45242,5	45330,3	-87,8
426	-8,101	112,903	2541	709694,3923	9104045,551	45286,7	45330,3	-43,6

427	-8,101	112,905	2643	709914,8537	9104044,519	45285,3	45330,3	-45
428	-8,101	112,907	2744	710135,3155	9104043,485	45308,9	45330,3	-21,4
429	-8,101	112,909	2842	710355,7774	9104042,45	45333,8	45330,3	3,5
430	-8,101	112,911	2932	710576,2396	9104041,414	45356,6	45330,3	26,3
431	-8,101	112,913	3026	710796,7021	9104040,377	45377,4	45330,3	47,1
432	-8,101	112,915	3107	711017,1648	9104039,338	45402,9	45330,3	72,6
433	-8,101	112,917	3176	711237,6277	9104038,299	45425,5	45330,3	95,2
434	-8,101	112,919	3229	711458,0909	9104037,259	45445,3	45330,3	115
435	-8,101	112,921	3253	711678,5544	9104036,217	45461,2	45330,3	130,9
436	-8,101	112,923	3248	711899,0181	9104035,175	45471,2	45330,3	140,9
437	-8,101	112,925	3221	712119,482	9104034,131	45470,9	45330,3	140,6
438	-8,101	112,927	3175	712339,9462	9104033,086	45467,1	45330,3	136,8
439	-8,101	112,929	3097	712560,4107	9104032,04	45459,3	45330,3	129
440	-8,101	112,931	2998	712780,8753	9104030,993	45444,6	45330,3	114,3
441	-8,101	112,933	2904	713001,3403	9104029,945	45423	45330,3	92,7
442	-8,101	112,935	2814	713221,8055	9104028,896	45400	45330,3	69,7
443	-8,101	112,937	2747	713442,2709	9104027,846	45392,5	45330,3	62,2
444	-8,101	112,939	2617	713662,7367	9104026,795	45387,9	45330,3	57,6
445	-8,101	112,941	2498	713883,2026	9104025,743	45355,7	45330,3	25,4
446	-8,101	112,943	2365	714103,6688	9104024,689	45336,4	45330,3	6,1
447	-8,101	112,945	2259	714324,1353	9104023,635	45305,4	45330,3	-24,9
448	-8,101	112,947	2137	714544,602	9104022,579	45283,2	45330,3	-47,1
449	-8,101	112,949	2040	714765,0689	9104021,522	45259,2	45330,3	-71,1
450	-8,101	112,951	1902	714985,5362	9104020,465	45233,3	45330,3	-97

451	-8,099	112,903	2589	709695,428	9104266,773	45291,9	45330,3	-38,4
452	-8,099	112,905	2596	709915,8905	9104265,741	45292	45330,3	-38,3
453	-8,099	112,907	2678	710136,3533	9104264,707	45292	45330,3	-38,3
454	-8,099	112,909	2774	710356,8164	9104263,673	45309,9	45330,3	-20,4
455	-8,099	112,911	2852	710577,2797	9104262,637	45333,1	45330,3	2,8
456	-8,099	112,913	2936	710797,7432	9104261,6	45352,8	45330,3	22,5
457	-8,099	112,915	3000	711018,207	9104260,562	45373,3	45330,3	43
458	-8,099	112,917	3052	711238,671	9104259,523	45387,5	45330,3	57,2
459	-8,099	112,919	3092	711459,1353	9104258,483	45401,1	45330,3	70,8
460	-8,099	112,921	3112	711679,5999	9104257,442	45415,7	45330,3	85,4
461	-8,099	112,923	3110	711900,0646	9104256,399	45422,1	45330,3	91,8
462	-8,099	112,925	3088	712120,5297	9104255,356	45427,1	45330,3	96,8
463	-8,099	112,927	3049	712340,995	9104254,311	45423,4	45330,3	93,1
464	-8,099	112,929	2989	712561,4605	9104253,266	45421	45330,3	90,7
465	-8,099	112,931	2909	712781,9263	9104252,219	45410,2	45330,3	79,9
466	-8,099	112,933	2812	713002,3923	9104251,171	45397,7	45330,3	67,4
467	-8,099	112,935	2706	713222,8586	9104250,123	45375,2	45330,3	44,9
468	-8,099	112,937	2629	713443,3252	9104249,073	45360,4	45330,3	30,1
469	-8,099	112,939	2593	713663,792	9104248,022	45353,3	45330,3	23
470	-8,099	112,941	2498	713884,259	9104246,97	45357,9	45330,3	27,6
471	-8,099	112,943	2384	714104,7263	9104245,916	45338,1	45330,3	7,8
472	-8,099	112,945	2281	714325,1938	9104244,862	45317,9	45330,3	-12,4
473	-8,099	112,947	2167	714545,6616	9104243,807	45294	45330,3	-36,3
474	-8,099	112,949	2065	714766,1297	9104242,75	45268,8	45330,3	-61,5

475	-8,099	112,951	1968	714986,598	9104241,693	45239	45330,3	-91,3
476	-8,097	112,903	2568	709696,4634	9104487,996	45291,5	45330,3	-38,8
477	-8,097	112,905	2633	709916,927	9104486,963	45287,9	45330,3	-42,4
478	-8,097	112,907	2677	710137,3909	9104485,93	45299,6	45330,3	-30,7
479	-8,097	112,909	2734	710357,855	9104484,895	45305,5	45330,3	-24,8
480	-8,097	112,911	2795	710578,3194	9104483,86	45319,6	45330,3	-10,7
481	-8,097	112,913	2864	710798,7841	9104482,823	45332,2	45330,3	1,9
482	-8,097	112,915	2910	711019,2489	9104481,786	45348	45330,3	17,7
483	-8,097	112,917	2951	711239,7141	9104480,747	45360,1	45330,3	29,8
484	-8,097	112,919	3006	711460,1795	9104479,707	45371,4	45330,3	41,1
485	-8,097	112,921	3020	711680,6451	9104478,666	45385,3	45330,3	55
486	-8,097	112,923	3006	711901,111	9104477,624	45393,5	45330,3	63,2
487	-8,097	112,925	2982	712121,5771	9104476,581	45391,6	45330,3	61,3
488	-8,097	112,927	2946	712342,0435	9104475,536	45391,4	45330,3	61,1
489	-8,097	112,929	2902	712562,5101	9104474,491	45392,4	45330,3	62,1
490	-8,097	112,931	2826	712782,977	9104473,445	45385,3	45330,3	55
491	-8,097	112,933	2730	713003,4441	9104472,397	45376,3	45330,3	46
492	-8,097	112,935	2654	713223,9115	9104471,349	45360,4	45330,3	30,1
493	-8,097	112,937	2569	713444,3791	9104470,299	45344	45330,3	13,7
494	-8,097	112,939	2464	713664,847	9104469,248	45333,2	45330,3	2,9
495	-8,097	112,941	2431	713885,3151	9104468,196	45320,9	45330,3	-9,4
496	-8,097	112,943	2324	714105,7835	9104467,143	45321,1	45330,3	-9,2
497	-8,097	112,945	2252	714326,2522	9104466,089	45301	45330,3	-29,3
498	-8,097	112,947	2148	714546,721	9104465,034	45286,3	45330,3	-44

499	-8,097	112,949	2057	714767,1902	9104463,978	45264,6	45330,3	-65,7
500	-8,097	112,951	1957	714987,6596	9104462,921	45240,1	45330,3	-90,2
501	-8,095	112,903	2428	709697,4985	9104709,218	45267,5	45330,3	-62,8
502	-8,095	112,905	2589	709917,9633	9104708,186	45261,4	45330,3	-68,9
503	-8,095	112,907	2635	710138,4283	9104707,152	45287,2	45330,3	-43,1
504	-8,095	112,909	2687	710358,8935	9104706,118	45297,6	45330,3	-32,7
505	-8,095	112,911	2768	710579,359	9104705,083	45306,5	45330,3	-23,8
506	-8,095	112,913	2793	710799,8247	9104704,047	45324,3	45330,3	-6
507	-8,095	112,915	2824	711020,2906	9104703,009	45327,1	45330,3	-3,2
508	-8,095	112,917	2868	711240,7569	9104701,971	45334,5	45330,3	4,2
509	-8,095	112,919	2922	711461,2233	9104700,931	45346,9	45330,3	16,6
510	-8,095	112,921	2939	711681,6901	9104699,89	45363,4	45330,3	33,1
511	-8,095	112,923	2897	711902,157	9104698,848	45374,5	45330,3	44,2
512	-8,095	112,925	2875	712122,6242	9104697,805	45363,7	45330,3	33,4
513	-8,095	112,927	2848	712343,0917	9104696,762	45362,1	45330,3	31,8
514	-8,095	112,929	2781	712563,5594	9104695,716	45364	45330,3	33,7
515	-8,095	112,931	2733	712784,0274	9104694,67	45355,3	45330,3	25
516	-8,095	112,933	2645	713004,4956	9104693,623	45351,9	45330,3	21,6
517	-8,095	112,935	2518	713224,9641	9104692,575	45339,8	45330,3	9,5
518	-8,095	112,937	2480	713445,4328	9104691,525	45311,9	45330,3	-18,4
519	-8,095	112,939	2418	713665,9018	9104690,475	45308,2	45330,3	-22,1
520	-8,095	112,941	2319	713886,371	9104689,423	45301,3	45330,3	-29
521	-8,095	112,943	2247	714106,8405	9104688,371	45285,8	45330,3	-44,5
522	-8,095	112,945	2169	714327,3102	9104687,317	45276,7	45330,3	-53,6

523	-8,095	112,947	2095	714547,7802	9104686,262	45264,5	45330,3	-65,8
524	-8,095	112,949	2023	714768,2504	9104685,206	45249,2	45330,3	-81,1
525	-8,095	112,951	1921	714988,7209	9104684,149	45229	45330,3	-101,3
526	-8,093	112,903	2527	709698,5335	9104930,44	45272,7	45330,3	-57,6
527	-8,093	112,905	2505	709918,9993	9104929,408	45277,2	45330,3	-53,1
528	-8,093	112,907	2572	710139,4653	9104928,375	45270,9	45330,3	-59,4
529	-8,093	112,909	2677	710359,9317	9104927,341	45287,2	45330,3	-43,1
530	-8,093	112,911	2702	710580,3982	9104926,306	45302,9	45330,3	-27,4
531	-8,093	112,913	2773	710800,865	9104925,27	45312,6	45330,3	-17,7
532	-8,093	112,915	2797	711021,3321	9104924,233	45324,8	45330,3	-5,5
533	-8,093	112,917	2812	711241,7994	9104923,194	45326,3	45330,3	-4
534	-8,093	112,919	2831	711462,267	9104922,155	45333,1	45330,3	2,8
535	-8,093	112,921	2824	711682,7348	9104921,115	45343,5	45330,3	13,2
536	-8,093	112,923	2798	711903,2028	9104920,073	45344,5	45330,3	14,2
537	-8,093	112,925	2785	712123,6711	9104919,03	45338,6	45330,3	8,3
538	-8,093	112,927	2763	712344,1397	9104917,987	45342,2	45330,3	11,9
539	-8,093	112,929	2703	712564,6085	9104916,942	45343	45330,3	12,7
540	-8,093	112,931	2636	712785,0776	9104915,896	45332,6	45330,3	2,3
541	-8,093	112,933	2576	713005,5469	9104914,849	45325,5	45330,3	-4,8
542	-8,093	112,935	2493	713226,0164	9104913,801	45319,5	45330,3	-10,8
543	-8,093	112,937	2401	713446,4862	9104912,752	45305	45330,3	-25,3
544	-8,093	112,939	2300	713666,9563	9104911,701	45286,8	45330,3	-43,5
545	-8,093	112,941	2245	713887,4266	9104910,65	45278,1	45330,3	-52,2
546	-8,093	112,943	2203	714107,8972	9104909,598	45268,8	45330,3	-61,5

547	-8,093	112,945	2127	714328,368	9104908,544	45263,8	45330,3	-66,5
548	-8,093	112,947	2033	714548,8391	9104907,49	45248,1	45330,3	-82,2
549	-8,093	112,949	1955	714769,3104	9104906,434	45231,2	45330,3	-99,1
550	-8,093	112,951	1883	714989,782	9104905,377	45211	45330,3	-119,3
551	-8,091	112,903	2630	709699,5681	9105151,662	45300,7	45330,3	-29,6
552	-8,091	112,905	2640	709920,035	9105150,63	45306,5	45330,3	-23,8
553	-8,091	112,907	2553	710140,5022	9105149,598	45302,8	45330,3	-27,5
554	-8,091	112,909	2617	710360,9696	9105148,564	45278	45330,3	-52,3
555	-8,091	112,911	2705	710581,4372	9105147,529	45292,7	45330,3	-37,6
556	-8,091	112,913	2715	710801,9051	9105146,493	45307,8	45330,3	-22,5
557	-8,091	112,915	2733	711022,3733	9105145,456	45309	45330,3	-21,3
558	-8,091	112,917	2760	711242,8417	9105144,418	45313,8	45330,3	-16,5
559	-8,091	112,919	2755	711463,3103	9105143,379	45318,5	45330,3	-11,8
560	-8,091	112,921	2723	711683,7792	9105142,339	45319,7	45330,3	-10,6
561	-8,091	112,923	2698	711904,2484	9105141,297	45316,5	45330,3	-13,8
562	-8,091	112,925	2687	712124,7178	9105140,255	45312	45330,3	-18,3
563	-8,091	112,927	2670	712345,1874	9105139,212	45313,6	45330,3	-16,7
564	-8,091	112,929	2625	712565,6573	9105138,167	45318,7	45330,3	-11,6
565	-8,091	112,931	2559	712786,1275	9105137,121	45313,6	45330,3	-16,7
566	-8,091	112,933	2492	713006,5979	9105136,075	45304,9	45330,3	-25,4
567	-8,091	112,935	2411	713227,0685	9105135,027	45296,8	45330,3	-33,5
568	-8,091	112,937	2356	713447,5394	9105133,978	45283,8	45330,3	-46,5
569	-8,091	112,939	2300	713668,0106	9105132,928	45276,4	45330,3	-53,9
570	-8,091	112,941	2241	713888,482	9105131,877	45269,5	45330,3	-60,8

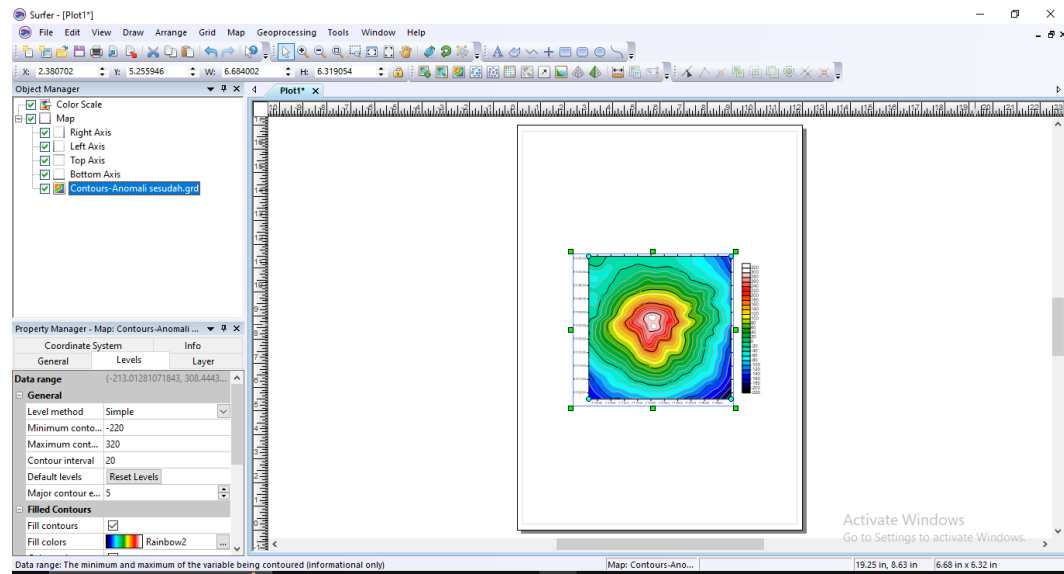
571	-8,091	112,943	2155	714108,9536	9105130,825	45265	45330,3	-65,3
572	-8,091	112,945	2071	714329,4255	9105129,771	45249,6	45330,3	-80,7
573	-8,091	112,947	2010	714549,8977	9105128,717	45233	45330,3	-97,3
574	-8,091	112,949	1944	714770,3701	9105127,662	45219,6	45330,3	-110,7
575	-8,091	112,951	1870	714990,8428	9105126,605	45203,3	45330,3	-127
576	-8,089	112,903	2665	709700,6025	9105372,884	45315,1	45330,3	-15,2
577	-8,089	112,905	2687	709921,0705	9105371,852	45316,9	45330,3	-13,4
578	-8,089	112,907	2642	710141,5388	9105370,82	45315,6	45330,3	-14,7
579	-8,089	112,909	2639	710362,0073	9105369,787	45299,3	45330,3	-31
580	-8,089	112,911	2634	710582,476	9105368,752	45296,2	45330,3	-34,1
581	-8,089	112,913	2671	710802,945	9105367,716	45293,1	45330,3	-37,2
582	-8,089	112,915	2694	711023,4142	9105366,68	45298,5	45330,3	-31,8
583	-8,089	112,917	2705	711243,8837	9105365,642	45303,1	45330,3	-27,2
584	-8,089	112,919	2691	711464,3534	9105364,603	45307,5	45330,3	-22,8
585	-8,089	112,921	2668	711684,8234	9105363,563	45305,1	45330,3	-25,2
586	-8,089	112,923	2646	711905,2937	9105362,522	45300,2	45330,3	-30,1
587	-8,089	112,925	2618	712125,7642	9105361,48	45298,9	45330,3	-31,4
588	-8,089	112,927	2589	712346,2349	9105360,437	45297,3	45330,3	-33
589	-8,089	112,929	2554	712566,7059	9105359,392	45297,3	45330,3	-33
590	-8,089	112,931	2505	712787,1771	9105358,347	45296,5	45330,3	-33,8
591	-8,089	112,933	2441	713007,6486	9105357,3	45292,4	45330,3	-37,9
592	-8,089	112,935	2359	713228,1203	9105356,253	45284,3	45330,3	-46
593	-8,089	112,937	2300	713448,5923	9105355,204	45270,9	45330,3	-59,4
594	-8,089	112,939	2256	713669,0646	9105354,154	45265,9	45330,3	-64,4

595	-8,089	112,941	2199	713889,5371	9105353,104	45259,9	45330,3	-70,4
596	-8,089	112,943	2125	714110,0098	9105352,052	45250,6	45330,3	-79,7
597	-8,089	112,945	2058	714330,4828	9105350,999	45239,9	45330,3	-90,4
598	-8,089	112,947	1977	714550,9561	9105349,945	45226,3	45330,3	-104
599	-8,089	112,949	1903	714771,4296	9105348,889	45211,3	45330,3	-119
600	-8,089	112,951	1828	714991,9033	9105347,833	45184,6	45330,3	-145,7
601	-8,087	112,903	2698	709701,6367	9105594,106	45322,3	45330,3	-8
602	-8,087	112,905	2709	709922,1057	9105593,075	45324,9	45330,3	-5,4
603	-8,087	112,907	2691	710142,5751	9105592,043	45320	45330,3	-10,3
604	-8,087	112,909	2695	710363,0447	9105591,009	45309	45330,3	-21,3
605	-8,087	112,911	2673	710583,5145	9105589,975	45308,3	45330,3	-22
606	-8,087	112,913	2664	710803,9846	9105588,94	45301	45330,3	-29,3
607	-8,087	112,915	2668	711024,4549	9105587,903	45296,4	45330,3	-33,9
608	-8,087	112,917	2674	711244,9255	9105586,866	45296,9	45330,3	-33,4
609	-8,087	112,919	2680	711465,3963	9105585,827	45300	45330,3	-30,3
610	-8,087	112,921	2680	711685,8674	9105584,787	45302,4	45330,3	-27,9
611	-8,087	112,923	2679	711906,3387	9105583,747	45303,4	45330,3	-26,9
612	-8,087	112,925	2660	712126,8103	9105582,705	45307,7	45330,3	-22,6
613	-8,087	112,927	2627	712347,2821	9105581,662	45308,3	45330,3	-22
614	-8,087	112,929	2572	712567,7542	9105580,618	45307,2	45330,3	-23,1
615	-8,087	112,931	2508	712788,2265	9105579,572	45299,5	45330,3	-30,8
616	-8,087	112,933	2475	713008,6991	9105578,526	45286,6	45330,3	-43,7
617	-8,087	112,935	2408	713229,1719	9105577,479	45289,7	45330,3	-40,6
618	-8,087	112,937	2305	713449,645	9105576,43	45282,8	45330,3	-47,5

619	-8,087	112,939	2236	713670,1183	9105575,381	45264,7	45330,3	-65,6
620	-8,087	112,941	2162	713890,5919	9105574,33	45253	45330,3	-77,3
621	-8,087	112,943	2099	714111,0657	9105573,279	45240,8	45330,3	-89,5
622	-8,087	112,945	2029	714331,5398	9105572,226	45228,3	45330,3	-102
623	-8,087	112,947	1955	714552,0142	9105571,172	45214,5	45330,3	-115,8
624	-8,087	112,949	1877	714772,4888	9105570,117	45199,5	45330,3	-130,8
625	-8,087	112,951	1809	714992,9636	9105569,061	45178,9	45330,3	-151,4

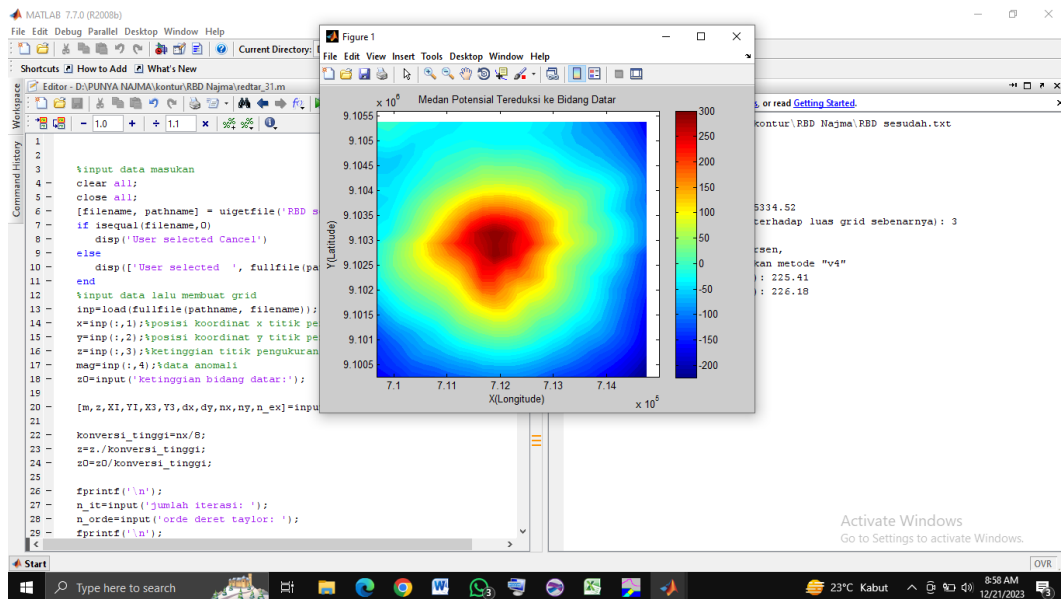
Lampiran 6

Tampilan Kontur Pada *Software Surfer 13* Sesudah Erupsi 10 Februari 1994



Lampiran 7

Tampilan Inputan Matlab Sesudah Erupsi 10 Februari 1994





JURNAL BIMBINGAN
SKRIPSI/TEISIS/DISERTASI

IDENTITAS MAHASISWA

NIM : 17640063
Nama : NAJMATUS SYAHIROH
Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI
Jurusan : FISIKA
Dosen Pembimbing 1 : IRJAN, M.Si
Dosen Pembimbing 2 : MUTHMAINNAH, M.Si
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi : INTERPRETASI STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN GUNUNG SEMERU SEBELUM DAN SESUDAH ERUPSI TAHUN 1999
MENGUNAKAN DATA MAGNETIK

IDENTITAS BIMBINGAN

No	Tanggal Bimbingan	Nama Pembimbing	Deskripsi Proses Bimbingan	Tahun Akademik	Status
1	08 Februari 2022	IRJAN, M.Si	Bimbingan BAB I, II, & III	Genap 2021/2022	Sudah Dikoreksi
2	10 Maret 2022	IRJAN, M.Si	ACC Ujian Sempro	Genap 2021/2022	Sudah Dikoreksi
3	15 Juni 2022	IRJAN, M.Si	Bimbingan	Genap 2021/2022	Sudah Dikoreksi
4	22 November 2022	IRJAN, M.Si	Bimbingan	Ganjil 2022/2023	Sudah Dikoreksi
5	09 November 2023	IRJAN, M.Si	ACC Ujian Kompre	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
6	21 November 2023	MUTHMAINNAH, M.Si	Bimbingan	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
7	28 November 2023	IRJAN, M.Si	Bimbingan	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
8	07 Desember 2023	IRJAN, M.Si	ACC Seminar Hasil	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
9	07 Desember 2023	MUTHMAINNAH, M.Si	ACC Seminar Hasil	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
10	11 Desember 2023	MUTHMAINNAH, M.Si	Bimbingan BAB IV	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
11	14 Desember 2023	IRJAN, M.Si	Revisi BAB IV	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
12	14 Desember 2023	MUTHMAINNAH, M.Si	ACC Ujian Skripsi	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
13	15 Desember 2023	IRJAN, M.Si	ACC Ujian Skripsi	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
14	22 Desember 2023	IRJAN, M.Si	Bimbingan Revisi	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi

Telah disetujui
Untuk mengajukan ujian Skripsi/Tesis/Desertasi

Dosen Pembimbing 2


MUTHMAINNAH, M. Si

Malang, _____

Dosen Pembimbing 1


IRJAN, M.Si

