

**ANALISIS DEFORMASI GUNUNGAPI ILI LEWOTOLOK
MENGUNAKAN DATA CITRA SENTINEL – 1A DAN METODE
*DINSAR THREE PASS INTERFEROMETRY***

SKRIPSI

Oleh:
FITRI RAMADANI
NIM. 19640066



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

ANALISIS DEFORMASI GUNUNGAPI ILI LEWOTOLOK
MENGUNAKAN DATA CITRA SENTINEL – 1A DAN METODE *DINSAR*
THREE PASS INTERFEROMETRY

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:
FITRI RAMADANI
NIM. 19640066

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

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS DEFORMASI GUNUNGAPI ILI LEWOTOLOK MENGUNAKAN DATA CITRA SENTINEL – 1A DAN METODE *DINSAR* *THREE PASS INTERFEROMETRY*

SKRIPSI

Oleh:
FITRI RAMADANI
NIM. 19640066

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Pada Tanggal, 26 Juni 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Ahmad Luthfin, M.Si
NIP. 19860504 201903 1 009

Dosen Pembimbing II



Wiwis Sasmitaninghidayah, M.Si
NIDT. 19870215 20180201 2 233

Mengetahui,
Ketua Program Studi



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

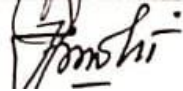
HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS DEFORMASI GUNUNGAPI ILI LEWOTOLOK MENGUNAKAN DATA CITRA SENTINEL-1A DAN METODE *DINSAR* *THREE-PASS INTERFEROMETRY*

SKRIPSI

Oleh:
FITRI RAMADANI
NIM. 19640066

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal 27 Juni 2023

Penguji Utama	<u>Irjan, M.Si</u> NIP. 19691231200604 1 003	
Ketua Penguji	<u>Dr. Imam Tazi, M.Si</u> NIP. 19740730 200312 1 002	
Sekretaris Penguji	<u>Ahmad Luthfin, M.Si</u> NIP. 19860504 201903 1 009	
Anggota Penguji	<u>Wiwis Sasmitaninghidayah, M.Si</u> NIDT. 19870215 20180201 2 233	



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fitri Ramadani

NIM : 19640066

Jurusan : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Penelitian : Analisis Deformasi Gunungapi Ili Lewotolok Menggunakan
Data Citra Sentinel-1A dan Metode DInSAR *Three-Pass Interferometry*

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat orang lain, kecuali yang tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan maka saya bersedia untuk menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 26 Juni 2023
Yang Membuat Pernyataan



Fitri Ramadani
NIM. 19640066

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾

(سورة الشرح : ٥ - ٦)

“Skripsi ini hanya tidak mudah dikerjakan, bukan tidak mungkin untuk dikerjakan.”

좋은 일이 무엇인지 모르기 때문에 사소한 친절을 베풀어 라

“Orang lain tidak akan paham struggle dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian success storiesnya saja. Jadi berjuanglah untuk diri sendiri walaupun tidak akan ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya persembahkan skripsi ini dengan penuh rasa cinta, syukur dan terimakasih yang sebesar-besarnya untuk orang tuaku, Bapak Muhammad Saeni dan Ibu Sarkiyah yang senantiasa memberikan do'a, dukungan, kasih sayang serta pengorbanan yang begitu luar biasa untuk masa depanku. Saya berjuang sekeras ini untuk toga yang akan mengundang orang tuaku hadir di hari bahagiaku dan sebagai bukti bahwa usaha keras mereka selama ini tidak sia-sia. Dan saya mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini. Semoga semua kebaikan kalian Allah SWT balas dengan yang lebih baik lagi dan dipermudah segala urusannya baik dunia maupun akhirat.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah yang telah memberikan nikmat iman dan Islam serta rasa syukur karena telah diberikan kesehatan oleh Allah SWT sehingga penulis dapat menyusun proposal skripsi yang berjudul **Analisis Deformasi Gunungapi Ili Lewotolok Menggunakan Data Citra Sentinel – 1A Dan Metode *DInSAR Three-Pass Interferometry*** dengan baik. Tak lupa pula sholawat serta salam tetap kami curahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umatnya dari zaman jahiliyah menuju zaman islamiah melalui cahaya iman dengan pedoman Al-Qur'an dan Al-Hadits. Penulis menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul **Analisis Deformasi Gunungapi Ili Lewotolok Menggunakan Data Citra Sentinel – 1A Dan Metode *DInSAR Three-Pass Interferometry*** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) pada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, memberi pengarahan dan bimbingan dalam penulisan proposal skripsi ini serta penulis menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Orang tua penulis, Bapak Muhammad Saeni dan Ibu Sarkiyah yang selalu mendukung dan mendoakan tiada henti demi kesuksesan penulisan skripsi ini.
2. Irvan Hardiansyah, Futichatul Zannah, Nur Kholifah Adelia dan Nabila Fitrotunnihaya selaku kakak dan adik penulis yang selalu memberikan dukungan dan semangat.

3. Prof Dr. H. M. Zainuddin, M.A selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
5. Dr. Imam Tazi, M.Si selaku Ketua Program Studi Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
6. Ahmad Luthfin, M.Si dan Wiwis Sasmitaninghidayah, M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan arahan, bimbingan dan bantuan dalam penyusunan skripsi.
7. Segenap Dosen, Laboran dan Admin Program Studi Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang senantiasa memberikan ilmu pengetahuan dan pengarahannya.
8. LAZ YMM FI yang telah memberikan beasiswa kepada penulis hingga penulis bisa menyelesaikan kuliah dengan baik.
9. Bisyri Syamsuri yang telah menjadi partner spesial penulis, senantiasa menjadi pendamping dalam segala hal, meluangkan waktunya dan memberikan semangat serta menemani penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Kartika Nurhidayat, Lilian Pratiwi, Jumila Farida Namudat dan Tashul Sa'adah yang telah menghibur, menemani dan memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Oktafiani Nurita Sari yang telah menjadi satu-satunya teman yang tulus disaat semua teman hanya datang saat butuh saja.

12. Kak Huda yang telah membantu dalam skripsi ini dan memberikan ilmu-ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
13. Teman-teman Fisika angkatan 2019 yang selalu memberikan dukungan dalam proses pengerjaan skripsi ini.
14. Ustadzah-ustadzah beserta teman-teman PPTQ Ulin Nuha yang senantiasa menghibur dan memberikan dukungan hingga skripsi ini selesai.
15. Serta semua pihak yang turut serta membantu secara langsung maupun tidak langsung demi kesuksesan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, dimana penulis masih mempunyai keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki. Sehingga saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan penulis agar skripsi ini semakin baik. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah pengetahuan bagi pembaca.

Malang, 19 Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
المخلص	xviii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan.....	9
1.4 Batasan Masalah.....	9
1.5 Manfaat.....	9
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	 11
2.1 Tinjauan Umum Gunungapi Ili Lewotolok	11
2.2 Geologi Gunungapi Ili Lewotolok	11
2.3 Geomorfologi Gunungapi Ili Lewotolok.....	14
2.4 Deformasi Gunungapi	15
2.5 Metode Pemantauan Deformasi	17
2.5 DInSAR (<i>Differential Interferometry Synthetic Aperture Radar</i>)	18
2.6 Sentinel-1A.....	20
2.7 Software SNAP dan ArcGIS	25
 BAB III METODE PENELITIAN	 27
3.1 Waktu dan Tempat	27
3.2 Pengumpulan Data	27
3.3 Peralatan	28
3.4 Pengolahan Data.....	28
3.4.1 Pra Pengolahan	28
3.4.2 Pengolahan DInSAR	29
3.5 Diagram Alir	33
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 34
4.1 Pra Pengolahan Data	34
4.1.1 Proses Pengumpulan Data dan Pemilihan Data.....	35
4.1.2 Koregistrasi Citra IW.....	37
4.1.3 Pembentukan Interferogram dan Estimasi Koherensi	38
4.2 Pengolahan Data.....	41
4.2.1 Tahap TOPSAR Deburst	41
4.2.2 Tahap Penghapusan Topografi Fase Removal	42

4.2.3 Tahap Goldstein.....	42
4.2.4 Tahap Subset	43
4.2.5 Tahap Unwrapping	44
4.2.6 Tahap Phase to Displacement.....	45
4.2.7 Tahap Geocoding.....	45
4.3 Pembahasan	46
4.3.1 Analisis Deformasi Gunungapi Ili Lewotolok.....	47
4.3.2 Analisis Perbandingan Besar Deformasi Sebelum dan Setelah Erupsi Tanggal 1 Juni 2022	50
4.4 Integrasi Penelitian dengan Al-Qur'an Dan Hadist.....	53
BAB V PENUTUP	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta KRB Gunung Ili Lewotolok	5
Gambar 2.1 Teknik pengambilan citra dengan arah tegak (<i>nadir looking</i>)	23
Gambar 2.2 Teknik pengambilan citra dengan arah samping (<i>side looking</i>).....	23
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	27
Gambar 3.2 Diagram Alir	33
Gambar 4.1 Citra pada tanggal 11 Mei 2022	35
Gambar 4.2 Citra pada tanggal 16 Juni 2022	36
Gambar 4.3 Estimasi Jarak Utama dan Pasangan citra pada tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022	37
Gambar 4.4 Koregistrasi citra pada tanggal 11 Mei 2022	38
Gambar 4.5 Koregistrasi citra pada tanggal 16 Juni 2022	38
Gambar 4.6 Interferogram Phase dari pasangan citra tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022	40
Gambar 4.7 Nilai Koherensi pasangan citra tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022	40
Gambar 4.8 Hasil interferogram setelah deburst dari pasangan citra pada tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022	41
Gambar 4.9 Hasil penghapusan topografi dari pasangan citra tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022	42
Gambar 4.10 Hasil tahap Goldstein pada pasangan citra tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022	43
Gambar 4.11 Hasil tahap subset pada pasangan citra tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022	44
Gambar 4.12 Hasil tahap unwrapping pasangan citra pada tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022	45
Gambar 4.13 Hasil phase to displacement dari pasangan citra pada tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022	46
Gambar 4.14 Hasil geocoding dari pasangan citra pada tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022	47
Gambar 4.15 Peta deformasi pasca erupsi	49

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Citra SAR yang Digunakan Pada Tahun 2022	28
Tabel 4.1 Data Orbit Citra SAR.....	34
Tabel 4.2 Nilai Deformasi dan Kecepatan Deformasi	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Data Penelitian	60
---	----

ABSTRAK

Ramadani, Fitri. 2023. **Analisis Deformasi Gunungapi Ili Lewotolok Menggunakan Data Citra Sentinel – 1A Dan Metode *DInSAR Three-Pass Interferometry***. Skripsi. Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang. Pembimbing: (I) Ahmad Luthfin, M.Si. (II) Wiwis Sasmitaninghidayah, M.Si.

Kata Kunci: Gunung Api, Deformasi, Citra Sentinel-1A, *DInSAR Three-Pass Interferometry*, Gunungapi Ili Lewotolok.

Gunungapi merupakan entitas geologis yang terbentuk melalui proses vulkanik di mana magma, gas, dan material vulkanik lainnya naik menuju permukaan bumi melalui jalur konduktif seperti pipa magma atau kawah. Proses ini melibatkan aktivitas deformasi yang tak terhindarkan dalam setiap peristiwa vulkanik yang terjadi di gunungapi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai deformasi dari permukaan Gunungapi Ili Lewotolok menggunakan data citra Sentinel-1A dan di proses menggunakan metode *DInSAR Three-Pass Interferometry*. Diperoleh hasil penelitian bahwa nilai deformasi setelah erupsi tanggal 1 Juni 2023 sebesar -0.074 m, -0.071 m, -0.068 m, -0.059 m, -0.043 m, -0.025 m, -0.009 m, -0.004 m. Dan kecepatan deformasi pasca erupsi diperoleh dari hasil pembagian nilai deformasi dan waktu yang digunakan pada tanggal akuisisi sehingga diperoleh nilai kecepatan deformasi sebesar -0.0028 m/hari, -0.0027 m/hari, -0.0026 m/hari, -0.0023 m/hari, -0.0017 m/hari, -0.001 m/hari, -0.0003 m/hari, -0.0002 m/hari. Sehingga hasil deformasi yang diperoleh sesuai dengan konsep deformasi yaitu ketika sebelum erupsi terjadi kenaikan permukaan tanah dan setelah erupsi terjadi penurunan permukaan tanah.

ABSTRACT

Ramadani, Fitri. 2023. **Analysis of Deformation of Ili Lewotolok Volcano Using Sentinel-1A Image Data and DInSAR Three-Pass Interferometry Method.** Undergraduate Thesis. Department of Physics, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University, Malang. Supervisors: (I) Ahmad Luthfin, M.Si. (II) Wiwis Sasmitaninghidayah, M.Si.

Keywords: Volcano, deformation, Sentinel-1A imagery, DInSAR Three-Pass Interferometry, Ili Lewotolok Volcano.

Volcanoes are geological entities formed through volcanic processes, where magma, gas, and other volcanic materials rise to the Earth's surface through conduits such as magma pipes or craters. This process involves inevitable deformation activities during every volcanic event that occurs in a volcano. This study aims to analyze the deformation values of the Ili Lewotolok volcano's surface using Sentinel-1A image data processed using the Three-Pass Interferometry DInSAR method. The research results showed that the deformation values after the eruption on June 1, 2023, were -0.074 m, -0.071 m, -0.068 m, -0.059 m, -0.043 m, -0.025 m, -0.009 m, -0.004 m. The post-eruption deformation velocity was obtained by dividing the deformation values by the time used on the acquisition dates, resulting in deformation velocity values of -0.0028 m/day, -0.0027 m/day, -0.0026 m/day, -0.0023 m/day, -0.0017 m/day, -0.001 m/day, -0.0003 m/day, -0.0002 m/day. Therefore, the obtained deformation results align with the concept of deformation, where there is an increase in ground surface before the eruption and a subsequent decrease in ground surface after the eruption

الملخص

رمضان، فترى. 2023. تحليل تشوه جبل البركان إيلي ليوتولوك باستخدام بيانات صور Sentinel-1A وطريقة التداخل الحيزي. **DInSAR Three-Pass Interferometry** سكريسي. برنامج دراسات الفيزياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة الإسلامية نيجير مولانا مالك إبراهيم، مالانج. المشرفون: (1) أحمد لوثفين، ماجستير العلوم. (2) ويويس ساسميتانينغهيدياه، ماجستير العلوم

الكلمات الأساسية: البركان، التشوه، صور الأقمار الصناعية Sentinel-1A، طريقة DInSAR Three-Pass Interferometry، بركان إيلي ليوتولوك

البركان هو كيان جيولوجي يتشكل من خلال عملية بركانية ترتفع فيها الصهارة والغاز والمواد البركانية الأخرى نحو سطح الأرض عبر مسارات موصلة مثل أنابيب الصهارة أو الحفر. تتضمن هذه العملية نشاط تشوه لا مفر منه في كل حدث بركاني يحدث في البركان. يهدف هذا البحث إلى تحليل قيمة تشوه سطح بركان Ili Lewotolok باستخدام بيانات صور Sentinel-1A ومعالجتها باستخدام طريقة DInSAR Three-Pass Interferometry. أظهرت نتائج البحث أن قيم التشوه بعد الثوران في 1 يونيو 2023 كانت -0.074 م، -0.071 م، -0.068 م، -0.059 م، -0.043 م، -0.025 م، -0.009 م، -0.004 م. ويتم الحصول على سرعة التشوه بعد الانفجار البركاني من قسمة قيمة التشوه والوقت المستخدم في تاريخ الاستحواذ بحيث تكون قيم سرعة التشوه -0.0028 م / يوم، -0.0027 م / يوم، -0.0026 م / يوم، -0.0023 م / يوم، -0.0017 م / يوم، -0.001 م / يوم، -0.0003 م / يوم، -0.0002 م / يوم. بحيث تكون نتائج التشوه التي تم الحصول عليها متوافقة مع مفهوم التشوه، أي عندما كانت هناك زيادة في مستوى الأرض قبل الانفجار وبعد الثوران كان هناك انخفاض في مستوى الأرض.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Formasi Kepulauan Nusa Tenggara berasal dari proses subduksi lempeng Indo-Australia bawah busur Sunda-Banda selama Tersier Atas. Subduksi tersebut menghasilkan Arc Vulkanik atau Busur Vulkanik yang terdapat di Kepulauan Nusa Tenggara. Proses ini menyebabkan terjadinya akumulasi magma dan aktivitas vulkanik. Magma yang terakumulasi dan memanaskan batuan di sekitarnya akan memicu erupsi gunung berapi. Erupsi ini mengeluarkan material vulkanik seperti lava, abu vulkanik, dan gas sehingga membentuk gunung berapi.

Gunungapi merupakan lubang kepundan yang terbentuk dalam kerak bumi dan menyemburkan magma ke permukaan sehingga disebut sebagai lava. Selain itu, gunungapi juga mengeluarkan gas vulkanik, awan panas, hujan abu dan akan menyebabkan banjir lahar. Salah satu gunungapi yang masih memperlihatkan aktivitas vulkaniknya yaitu Gunungapi Ili Lewotolok yang terletak di wilayah Kabupaten Lembata, Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Bentuk dari Gunungapi Ili Lewotolok yaitu strato atau kerucut. Jenis gunungapi *stratovolcano* dapat ditandai dengan letusan yang bersifat eksplosif. Letusan eksplosif ini ditandai dengan keluarnya cairan magma yang bertekanan tinggi dari dalam gunung berapi, yang kemudian menghasilkan ledakan yang kuat dan mengeluarkan material vulkanik seperti batu dan pasir. Letusan eksplosif ini dapat menyebabkan hujan abu, asap, dan awan panas yang dapat merambat jauh dari puncak gunung berapi. Selain itu, letusan eksplosif juga dapat menyebabkan

longsoran dan aliran lahar yang dapat menyebar ke wilayah sekitar gunung berapi (Hadisurya dkk., 2017).

Gunungapi di Indonesia terbentuk karena adanya pertemuan beberapa lempeng yaitu lempeng Indo – Australia, Eurasia, dan Pasifik. Hal itulah yang menjadi sebab mengapa gunung berfungsi sebagai pasak dan menstabilkan bumi. Sebagaimana telah termaktub dalam firman Allah Q.S An-Nahl ayat 15:

وَأَلْقَىٰ فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَن تَمِيدَ بِكُمْ وَأَنْهَارًا وَسُبُلًا لَّعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ

“Dan Dia menancapkan gunung-gunung di bumi supaya bumi itu tidak goncang bersama kamu, (dan Dia menciptakan) sungai-sungai dan jalan-jalan agar kamu mendapat petunjuk” (QS. An-Nahl [16]: 15).

Ayat diatas menyatakan bahwa Allah SWT telah menciptakan gunung-gunung di bumi untuk menstabilkan permukaan bumi dan memudahkan manusia dalam beraktivitas. Gunung-gunung yang terdapat di bumi termasuk Gunungapi Ili Lewotolok merupakan salah satu bentuk tanda kebesaran dan kekuasaan Allah SWT. Namun, selain berfungsi sebagai penstabil permukaan bumi, aktivitas vulkanik yang terjadi di dalam Gunungapi Ili Lewotolok juga dapat menyebabkan deformasi permukaan bumi (Arifin, 2015).

Kata رَوَاسِيَ (rowasiya) yang berarti gunung-gunung, pada ayat diatas gunung melambangkan ukuran yang besar, ketinggian yang tinggi, kekokohan, stabilitas, dan ketahanan. Sehingga gunung dapat dijadikan sebagai penstabil agar bumi tidak goncang. Keberadaan gunung memberikan fondasi yang kuat dan kokoh untuk mengimbangi gaya-gaya tektonik yang terjadi di bumi. Dengan demikian, gunung berperan sebagai elemen penting dalam menjaga keseimbangan geologis dan menjaga stabilitas kerak bumi (Anshory & Khusaeri, 2020).

Deformasi yang terjadi di sekitar gunung berapi dapat menjadi bahan pertimbangan bagi masyarakat sekitar dalam mengelola lingkungan sekitarnya. Dengan memahami tanda-tanda kebesaran dan kekuasaan Allah SWT yang tercermin dari deformasi yang terjadi maka masyarakat sekitar dapat bersikap waspada dan bertanggung jawab terhadap lingkungan sekitarnya, sehingga dapat memenuhi kebutuhan hidupnya secara seimbang dan tidak merusak lingkungan.

Tafsir Al-Mukhtashar menyebutkan bahwa Allah menciptakan gunung-gunung untuk menstabilkan bumi dan mencegah terjadinya guncangan dan kemiringan. Allah juga mengalirkan air melalui sungai-sungai sebagai sumber air bagi manusia dan kebutuhan hidup hewan dan tanaman. Dan Allah juga telah membelah jalan-jalan di bumi agar dapat dilalui manusia sehingga bisa sampai ke tujuan tanpa tersesat (Ahmad, 2008).

Sedangkan pada penafsiran dari kitab *آياته ليديروا* menjelaskan bahwa ketika gunung semakin tinggi maka semakin berakar sehingga semakin memperkokoh bumi dan tidak mengguncangkan penduduknya. Dari penjelasan tafsir-tafsir tersebut menunjukkan bahwa fungsi utama gunung yaitu sebagai pasak yang dapat memperkokoh bumi agar tidak bergoncang dan mempunyai akar yang sangat kuat hingga 15 kali lipat diatas permukaan bumi sehingga dapat menghentikan gerakan horizontal litosfer. Ketika akar ini dibuka maka akan terlihat alur lava yang mengikat dengan kuat didasar bumi sehingga dapat menstabilkan bumi dan memperkokoh bumi (Al-Qurthubi, 2006).

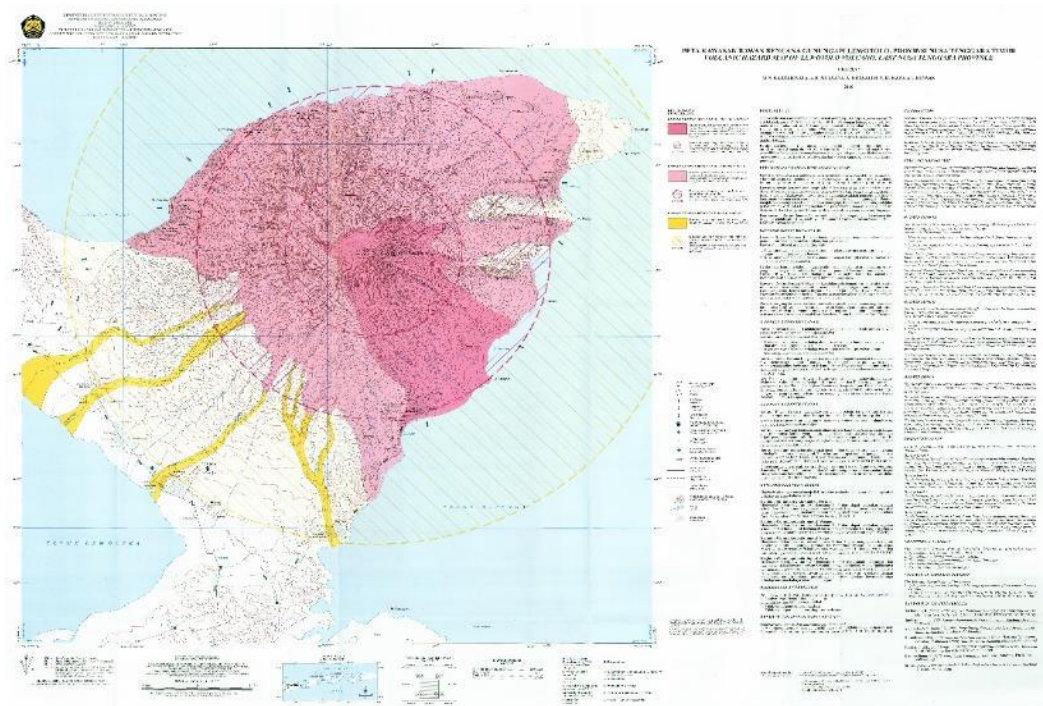
Hal ini sejalan dengan Prof. Quraisy Shihab yang mengemukakan bahwa gunung diibaratkan seperti paku yang menggabungkan bilah-bilah papan untuk memperkokoh bumi. Karena gunung memiliki lapisan padat kerak bumi dengan

ketebalan sekitar 60 km. Ketika lapisan itu meninggi maka akan membentuk gunung-gunung atau ketika menurun maka akan menjadi dasar lautan dan Samudra. Sehingga gunung yang telah diciptakan dapat menyeimbangkan bumi akibat tekanan yang dihasilkan gunung-gunung tersebut (Shihab, 2002).

Walaupun gunung berfungsi sebagai pasak agar bumi tidak bergoncang, namun tidak menutup kemungkinan jika gunung dapat meletus juga dikarenakan magma yang terdapat didalam perut bumi dapat terdorong keluar oleh gas bertekanan tinggi. Gunungapi Ili Lewotolok sampai saat ini masih menunjukkan aktivitas vulkaniknya. Menurut Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (2014), Gunungapi Ili Lewotolok meletus pertama kali pada tahun 1660 yang kemudian pada tahun 1819 dan tahun 1849 kembali terjadi letusan di kawah pusat.

Kemudian pada tanggal 5 dan 6 Oktober 1852 telah terjadi letusan yang menyebabkan kerusakan pada daerah sekitarnya dan menimbulkan kawah baru serta ladang solfatara dibagian timur-tenggara. Letusan Gunung Lewotolok juga tercatat telah terjadi pada tahun 1864, 1889, dan terakhir pada tahun 1920, yang dilaporkan oleh penduduk sebagai letusan kecil. Setelah itu, pada tahun 1939 dan 1951, Gunung Lewotolok mengalami peningkatan aktivitas vulkanik, yang dapat dilihat dari lontaran lava pijar, abu, awan panas dan hembusan gas berbahaya yang dikeluarkan. Pada bulan Januari 2012, Gunung Lewotolok pernah mengalami masa krisis gempa. Kemudian, pada tanggal 29 November 2020, terjadi erupsi eksplosif yang memaksa warga yang tinggal di sekitar kaki gunung untuk menyelamatkan diri dan mengungsi. Letusan tersebut berlangsung selama 8 menit dan menghasilkan kolom asap yang mencapai ketinggian 400 meter. Dan pada tanggal 6 Mei 2022 Gunungapi Ili Lewotolok melontarkan lava pijar sejauh 500 m dari

puncak ke arah tenggara. Kemudian berlanjut pada tanggal 1 Juni 2022 dengan mengeluarkan lava pijar dan awan panas radius mencapai 3.5 km berarah tenggara-timur dengan jarak luncur mencapai 200 - 1.500 meter ke arah timur. Hal ini dikarenakan angin lemah bertiup ke arah tenggara sehingga berpengaruh dengan KRB yang ada, dimana KRB III atau wilayah yang paling berdampak yaitu wilayah tenggara-timur, seperti yang terlihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Peta KRB Gunungapi Ili Lewotolok

Oleh karena itu, diperlukan pemantauan terhadap Gunungapi Ili Lewotolok secara berkala dikarenakan aktivitas vulkanik yang terjadi dapat menyebabkan deformasi permukaan bumi. Deformasi ini dapat terjadi karena adanya proses pengisian magma ke dalam kawah vulkanik, pemuatan bahan vulkanik yang baru saja meletus, atau pengembunan gas yang terkandung dalam magma. Analisis deformasi akibat aktivitas vulkanik dapat membantu untuk mempelajari kejadian-kejadian apa saja yang terjadi di dalam gunung berapi serta memberikan informasi

penting untuk memprediksi kemungkinan letusan berikutnya. Deformasi pada Gunungapi Ili Lewotolok ditandai karena adanya aktivitas magmatik di bawah permukaan dengan bukti geologi, seperti aktivitas vulkanik di masa lalu dan keberadaan fumarol.

Menurut catatan dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG), terdapat empat fumarol di Gunung Ili Lewotolok yang aktif, yaitu di puncak Ili, puncak Lewotolok, puncak Sertung, dan di belakang puncak Sertung. Fumarol di Gunung Ili Lewotolok mengeluarkan gas berupa uap air, sulfur dioksida, dan gas-gas lainnya. Kehadiran fumarol di Gunung Ili Lewotolok menunjukkan bahwa gunung ini masih aktif secara vulkanik, sehingga perlu dilakukan pemantauan terus-menerus untuk mengantisipasi potensi bahaya yang dapat terjadi jika terjadi erupsi.

Deformasi gunungapi terbagi menjadi dua yaitu berupa kenaikan permukaan tanah (inflasi) dan penurunan permukaan tanah (deflasi) (Pratiwi dkk., 2017). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis deformasi akibat aktivitas vulkanik adalah dengan menggunakan data citra Sentinel-1A dan metode *DInSAR* (*Differential Interferometric Synthetic Aperture Radar*). Sentinel-1A merupakan satelit yang diluncurkan oleh Uni Eropa pada tahun 2014 yang memiliki kemampuan untuk mengukur deformasi permukaan bumi dengan tingkat akurasi tinggi. Metode *three-pass interferometry* yang digunakan bertujuan untuk meminimalisir terjadinya kesalahan pada data SAR dan kartografi DEM. Metode ini digunakan untuk mengolah data citra Sentinel-1A dan menghasilkan informasi deformasi permukaan bumi (Safitri dkk., 2021).

DInSAR (Differential Interferometry Synthetic Aperture Radar) three-pass interferometry merupakan metode yang digunakan untuk mengukur perubahan dalam permukaan bumi dengan menggunakan tiga sinyal radar. Metode ini bekerja dengan mengirimkan sinyal radar ke permukaan bumi dan mengukur fase sinyal yang dipantulkan kembali. Metode ini dapat memberikan informasi yang lebih akurat tentang perubahan yang terjadi pada permukaan bumi dibandingkan dengan metode *DInSAR* yang hanya menggunakan dua satelit. Metode ini sangat berguna untuk memantau perubahan yang terjadi pada permukaan bumi seperti perubahan deformasi yang terjadi di Gunungapi Ili Lewotolok dibandingkan dengan metode analisis deformasi lainnya.

Penelitian terkait deformasi telah dilakukan oleh Azhari, dkk (2020) berkaitan dengan deformasi permukaan menggunakan metode *DInSAR* dengan penelitian terkait gempa bumi Lombok periode Agustus 2018. Nilai deformasi kenaikan muka tanah yang terjadi di sekitar Lombok sebesar 15 sampai 31 cm dan nilai deformasi berupa penurunan permukaan tanah di sekitar Lombok dan Kota Mataram sebesar -3 sampai -17 cm. Adapun penelitian terkait deformasi gunungapi telah dilakukan oleh Darmawan, dkk (2021) dengan judul Aplikasi *DInSAR* Untuk Identifikasi Deformasi Permukaan Gunung Anak Krakatau Pada Peristiwa Longsor Sebelum Tsunami Selat Sunda. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat deformasi yang terjadi mencakup 94 Ha luas area GAK dengan $\pm 32,036 \text{ m}^3$, material vulkaniknya bergerak ke arah barat daya dan tidak berpotensi tsunami. Selanjutnya, terdapat penelitian di daerah Gunungapi Ili Lewotolok yang telah dilakukan oleh Hadisurya, dkk (2017) mengenai *magma chamber* berdasarkan analisis data magnetik total pada Gunungapi Ili Lewotolok di Kabupaten Lembata,

Nusa Tenggara Timur pada tahun 2010, ditemukan bahwa terdapat sebuah *magma chamber* yang berada hingga 4000 meter di bawah permukaan laut. Analisis pemodelan 3D anomali magnetik menunjukkan arah aktivitas *magma chamber* yaitu menuju selatan dari Gunungapi Ili Lewotolok dan memiliki arah barat-timur yang seiring dengan arah subduksi lempeng.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka penulis bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Deformasi Gunungapi Ili Lewotolok Menggunakan Data Citra Sentinel – 1A Dan Metode *DInSAR Three Pass Interferometry*”. Deformasi yang diteliti yaitu pada peristiwa erupsi pada tanggal 1 Juni 2022. Penulis berharap bahwa informasi yang diperoleh dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi para ahli vulkanologi dan pemerintah untuk memahami proses yang berlangsung di Gunungapi Ili Lewotolok dan memprediksi kemungkinan letusan berikutnya. Selain itu, skripsi ini juga akan memberikan informasi penting bagi masyarakat sekitar gunung berapi untuk mengambil tindakan pencegahan yang tepat apabila terjadi letusan gunung berapi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai deformasi Gunungapi Ili Lewotolok setelah terjadi erupsi tanggal 1 Juni 2022 dengan menggunakan metode DInSAR?
2. Berapa nilai kecepatan deformasi Gunungapi Ili Lewotolok pada peristiwa erupsi tanggal 1 Juni 2022 dengan menggunakan metode DInSAR?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk menentukan nilai deformasi Gunungapi Ili Lewotolok setelah terjadi erupsi tanggal 1 Juni 2022 dengan menggunakan metode DInSAR.
2. Untuk mengetahui nilai kecepatan deformasi Gunungapi Ili Lewotolok pada peristiwa erupsi tanggal 1 Juni tahun 2022 dengan menggunakan metode DInSAR.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan diatas, maka batasan masalah dari penelitian ini yaitu menggunakan data Citra Sentinel-1A pada bulan Mei dan Juni tahun 2022 di wilayah Gunungapi Ili Lewotolok dengan titik koordinat $8^{\circ}15'3.87''$ - $8^{\circ}14'53.29''$ LS dan $123^{\circ}28'37.70''$ - $123^{\circ}28'55.09''$ BT dengan luas $35,2 \text{ km}^2$. Data citra sentinel-1A yang digunakan yaitu citra master dan slave. Dimana, citra master adalah citra yang diambil sebelum terjadinya erupsi yaitu tanggal 11 Mei 2022. Sedangkan citra slave adalah citra yang diambil setelah terjadinya erupsi yaitu pada tanggal 16 Juni 2022.

1.5 Manfaat

Manfaat dalam penelitian ini yaitu:

1. Manfaat Akademis

Penelitian ini dapat dimanfaatkan bagi kalangan akademis untuk mengetahui nilai deformasi dan nilai kecepatan deformasi akibat terjadi erupsi pada bulan Juni tahun 2022 yang terjadi di Gunungapi Ili Lewotolok sehingga dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya.

2. Manfaat untuk masyarakat (stakeholder)

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai nilai deformasi dan nilai kecepatan deformasi Gunungapi Ili Lewotolok akibat terjadi erupsi pada bulan Juni tahun 2022 yang terjadi di Gunungapi Ili Lewotolok kepada pihak terkait (pengelola atau pemerintah).

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Gunungapi Ili Lewotolok

Gunungapi Ili Lewotolok merupakan salah satu dari enam gunung berapi yang terdapat di pulau Flores, tepatnya di wilayah Kabupaten Lembata, Provinsi Nusa Tenggara Timur serta berada dalam kawasan Taman Nasional Timor. Ungkapan "Ile Lewotolok" bermakna "gunung kampung/negeri runtuh", sementara "Ile Ape" berarti "gunung berapi". Gunung Ili Lewotolok termasuk dalam jenis gunung berapi *stratovolcano* dan termasuk gunungapi tipe A yang berarti setelah tahun 1600 Masehi pernah mengalami erupsi magmatik walaupun hanya satu kali (Hadisurya dkk., 2017).

Aktivitas Gunungapi Ili Lewotolok dimulai sejak tahun 1660 dan diketahui bahwa letusan yang terjadi adalah tipe eksplosif, dimana letusan ini menghasilkan abu vulkanik dan batu api. Selanjutnya, terdapat struktur patahan yang berarah dari barat laut ke tenggara yang disebabkan oleh letusan pada tahun 1920. Letusan yang menyebabkan kerusakan pada daerah sekitar adalah letusan pada bulan Oktober 1852 yang terjadi di kawah pusat. Setelah letusan tersebut terjadi, muncul sebuah kawah baru dan dijumpai hembusan-hembusan solfatara di lereng kerucut kawah baru yang baru terbentuk.

2.2 Geologi Gunungapi Ili Lewotolok

Nusa Tenggara terletak di tengah-tengah daratan timur pulau Jawa dan pulau-pulau kecil yang dikenal sebagai Kepulauan Banda. Pulau-pulau tersebut dibentuk oleh gunung-gunung vulkanik muda. Menurut teori lempeng tektonik,

rangkaian pegunungan di Nusa Tenggara terbentuk di zona subduksi Indo-Australia pada kerak Samudra dengan kedalaman magma yang dicapai sekitar 165-200 km (Umam dkk., 2019).

Salah satu gunung berapi yang terletak di Nusa Tenggara tepatnya di Kabupaten Lembata, Provinsi Nusa Tenggara Timur yaitu Gunungapi Ili Lewotolok dengan ketinggian mencapai 1.423 meter diatas permukaan laut. Secara geografis, Gunungapi Ili Lewotolok terletak pada posisi 08°16'15" LS dan 123°30'18" BT. Menurut Hartmann (1935), semua gunung berapi yang aktif di Kabupaten Lembata ditandai dengan keberadaan jalur patahan di puncaknya dan mempunyai jalur gunung berapi yang mengarah dari barat daya ke tenggara. Gunungapi Ili Lewotolok memiliki garis penampang yang rapi dan indah, namun terdapat beberapa bagian yang tampak tidak teratur karena aliran lava yang mengalir ke sayap gunung. Lereng Gunungapi Ili Lewotolok terdiri dari berbagai jenis endapan seperti abu gunungapi, breksi, pasir gunungapi, bom gunungapi dan aliran lava, kecuali di lereng barat daya yang relatif jarang terdapat endapan tersebut (Hadisurya dkk., 2017).

Studi-studi geologi menunjukkan bahwa Gunungapi Ili Lewotolok memiliki batuan dasar yang terdiri dari batuan beku kristal, batuan intrusif yang terdiri dari batuan granit, dan batuan ekstrusif yang terdiri dari batuan andesit. Ini menunjukkan bahwa Gunungapi Ili Lewotolok merupakan gunung berapi yang dibentuk oleh proses magmatisme serta memiliki lapisan-lapisan tuf vulkanik yang terdapat di sekitarnya (Hadisurya dkk., 2017).

Hal ini sejalan dengan pernyataan Santosa (1994) bahwa Gunungapi Ili Lewotolok terdiri dari tiga jenis batuan, yaitu andesit, andesit basaltik, dan basalt.

Pada batuan Gunungapi Ili Lewotolok terdapat fenokris utama yang menyusun diantaranya yaitu plagioklas, piroksen, mineral opak, dan mungkin juga terdapat olivin dan hornblenda yang tersebar di dalam massa dasar yang terdiri dari mikrolit-mikrolit plagioklas, gelas, dan mikrogranular piroksen (Hadisurya dkk., 2017).

Gunungapi Ili Lewotolok menjadi salah satu bentuk dari kekuatan magma dan tekanan dalam kerak bumi yang dapat memicu erupsi dan gempa bumi. Ini menunjukkan betapa kompleks dan rumitnya sistem yang diciptakan oleh Allah SWT. Sebagaimana yang telah termaktub dalam Q.S Al-Hijr ayat 19 yang berbunyi:

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَّوْزُونٍ

“Dan Kami telah menghamparkan bumi dan Kami pancangkan padanya gunung-gunung serta Kami tumbuhkan di sana segala sesuatu menurut ukuran” (QS. Al-Hijr [15]: 19).

Berdasarkan ayat tersebut, dikatakan bahwa Allah telah menciptakan bumi dan menempatkan gunung-gunung pada tempat yang tepat yang bertujuan untuk menjaga keseimbangan dan stabilitas bumi. Menurut ilmu geologi, gunung berapi memainkan peran dalam membentuk dan memodifikasi permukaan bumi dengan memunculkan material vulkanik, seperti lava dan abu vulkanik serta dapat mempengaruhi tata letak dan komposisi geologi wilayah sekitarnya.

Hal ini membantu untuk menjaga keseimbangan dan stabilitas bumi dengan membentuk dan memodifikasi permukaan bumi serta membantu mengatur proses-proses geologi seperti pemekaran dan penurunan ketinggian. Oleh karena itu, geologi gunung berapi dapat diartikan sebagai salah satu bagian dari tanda-tanda kekuasaan dan kebesaran Allah dalam memelihara dan menjaga keseimbangan dan stabilitas alam semesta (Anshory & Khusaeri, 2020).

Dalam Al-Qur'an, gunung-gunung disebut menggunakan dua istilah yaitu الْجِبَال (*al-jibal/al-jabal*) dan رُؤُوسٍ (*rowasiya*). Ada 39 kali penyebutan kata gunung, dengan 6 kali dalam bentuk tunggal dan 33 kali dalam bentuk jamak. Dalam 10 pernyataan yang jelas, Al-Qur'an menjelaskan bahwa gunung-gunung berperan sebagai penstabil kulit bumi. Gunung merupakan formasi tanah yang menjulang tinggi dan secara metaforis menyoroti ukuran, ketinggian, serta sifat yang pasif dan padat (Al-Khayyath, 2016).

Meskipun Al-Qur'an telah diturunkan lebih dari 1400 tahun yang lalu, tetap dengan konsistensi menjelaskan gunung sebagai pengatur kestabilan bumi yang menjaga permukaannya agar tidak terguncang bersama penghuninya. Gunung digambarkan sebagai "pasak" atau "tiang pancang" yang menjaga permukaan bumi dengan kokoh dan aman.

Al-Qur'an dengan tegas menggambarkan gunung sebagai bagian dari permukaan bumi yang menjulang ke atas dan juga memperhatikan perpanjangannya ke dalam lapisan kerak bumi. Al-Quran juga menekankan peran penting gunung sebagai penguat dan penopang yang menjaga stabilitas kerak bumi.

2.3 Geomorfologi Gunungapi Ili Lewotolok

Gunungapi Ili Lewotolok memiliki geomorfologi vulkanik, yang berarti bahwa gunung tersebut terbentuk melalui proses aktivitas vulkanik. Struktur vulkanik yang disebut seperti kawah yang menyerupai kaldera berbentuk bulan sabit juga telah terbentuk serta terdapat kolom vulkanik yang dapat ditemukan di sekitar Gunungapi Ili Lewotolok yang menunjukkan bahwa gunung tersebut pernah meletus dan mengeluarkan material vulkanik (Fitrochaton Chasanah dkk., 2018).

Menurut Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (2014), Gunungapi Ili Lewotolok memiliki sebuah kawah dengan diameter 1.300 m yang disebut dengan kawah K0. Selain itu, gunung ini juga memiliki dua kawah lain yaitu kawah K1 dan K2. Kawah K1 memiliki ukuran 900 x 800 m dan ketinggian antara 1.275 -1.150 mdpl. Sementara, kawah K2 mempunyai ukuran 250 x 200 m dan ketinggian 1.319 – 1.225 mdpl dengan dasar seluas 130 x 100 m dan ketinggian 1.214 mdpl. Pembuluh vulkanik juga mungkin terdapat di sekitar Gunungapi Ili Lewotolok sehingga dapat dikatakan bahwa magma masih dapat muncul dan memicu erupsi gunung berapi. Kondisi geologi dan aktivitas vulkanik yang berlangsung di sekitar Gunungapi Ili Lewotolok sangat mempengaruhi geomorfologi daerah tersebut.

Aliran lava dan abu vulkanik yang dikeluarkan saat erupsi gunung berapi membentuk formasi batuan vulkanik seperti basalt, andesit, dan tuff. Pembentukan lahan berbukit dan lembah juga dapat terjadi akibat erosi dan sedimentasi dari material vulkanik yang dikeluarkan. Kemiringan permukaan Gunungapi Ili Lewotolok mungkin juga dipengaruhi oleh faktor geologi, seperti letusan vulkanik dan erosi yang menyebabkan pembentukan formasi geologi seperti lembah dan jurang. Ini menunjukkan bahwa proses vulkanik masih berlangsung di sekitar Gunungapi Ili Lewotolok dan mempengaruhi geomorfologi daerah tersebut.

2.4 Deformasi Gunungapi

Deformasi merupakan salah satu metode dalam pemantauan gunungapi yang banyak digunakan dan memakai beberapa macam sensor atau sistem. Deformasi adalah satu bentuk perubahan yang terjadi pada gunungapi baik itu

perubahan bentuk atau perubahan ukuran dan disebabkan karena adanya gaya yang diberikan. Tidak hanya mengalami perubahan bentuk atau ukuran tetapi juga dapat mengalami perubahan posisi (*translation*) dan orientasi (*rotation*) (Azhari dkk., 2020). Gaya yang diberikan yaitu gaya berat atau beban yang berasal dari dalam maupun dari luar objek tersebut.

Deformasi pada gunung berapi dapat dipengaruhi oleh gaya eksternal maupun gaya internal seperti aktivitas vulkanik yang terjadi sehingga terdapat pergerakan magma dibawah permukaan dan mempengaruhi perubahan tekanan pada kantong magma. Hal itulah yang membuat volume magma akan berubah dan menyebabkan tubuh gunungapi akan berubah juga. Deformasi pada gunungapi memiliki dua jenis yaitu inflasi dan deflasi. Inflasi terjadi ketika terdapat gerakan magma menuju permukaan kemudian menekan permukaan tanah yang berada diatasnya dan disebut dengan kenaikan permukaan tanah. Sebaliknya, deflasi merupakan penurunan permukaan tanah yang terjadi selama atau setelah erupsi. Pada saat deflasi terjadi, tekanan magma yang berada di dalam gunungapi akan mereda sehingga permukaan tanah kembali pada posisi semula. Sementara itu, tanda-tanda deformasi akan menyebabkan posisi titik pengamatan pada tubuh gunungapi berpindah secara horizontal maupun vertikal. (Adhiguna dkk., 2020).

Ketika terjadi letusan eksplosif maka deformasi yang terjadi pun relatif cukup besar, dikarenakan terdapat tekanan gas yang cukup kuat dari dalam tubuh gunungapi dan juga posisi dapur magma yang dalam sehingga terjadi letusan eksplosif yang menyebabkan kenaikan permukaan tanah yang besar. Deformasi pada gunungapi dapat memberikan informasi berkaitan dengan karakteristik dan dinamika dari kantong magma. Sehingga dari informasi tersebut dapat menentukan

bentuk, kedalaman, ukuran, lokasi dan perubahan-perubahan tekanan sumber penyebab deformasi.

2.5 Metode Pemantauan Deformasi

Pada dasarnya aktivitas gunungapi dapat dipantau menggunakan sensor maupun sistem. Salah satu metode yang dapat digunakan yaitu metode deformasi yang bertujuan untuk memperoleh pola dan kecepatan dari gerakan tubuh gunungapi dengan arah vertikal maupun horizontal. Informasi terkait deformasi akan digunakan untuk menentukan karakteristik magmatik gunungapi seperti perubahan dari aliran magma atau fluks magma (terjadi pada kantong magma yang bersifat konsisten), bentuk, ukuran, lokasi serta perkembangan kantong magma baru yang disebabkan oleh proses intrusi (Abidin dkk., 2018).

Metode pemantauan deformasi gunungapi memiliki dua jenis yaitu metode episodik dan metode kontinyu. Metode episodik merupakan metode pemantauan gunungapi dalam selang waktu tertentu dan dilakukan secara berkala. Data yang digunakan dalam metode episodik ini yaitu data-data pengamatan terestris, seperti jarak (dari *Electronic Distance Measurement*), beda tinggi (dari sifat datar), arah (dari theodolit), perubahan gaya berat (dari pengukuran mikrogravitas), data pengamatan GPS dan INSAR. Berbeda dengan metode kontinyu yang merupakan metode pemantauan gunungapi secara otomatis dan dilakukan secara terus menerus. Sensor yang dapat digunakan dalam metode kontinyu yaitu sensor tiltmeter, extensiometer dan dilatometer.

2.5 DInSAR (*Differential Interferometry Synthetic Aperture Radar*)

DInSAR adalah teknik pemantauan permukaan bumi yang menggunakan data radar yang diambil dari satelit untuk mengukur deformasi permukaan bumi. Metode ini menggunakan interferometri radar untuk menghasilkan gambar yang menunjukkan perubahan ketinggian permukaan bumi dari waktu ke waktu. Selain itu, prinsip interferometri radar digunakan untuk mengukur perubahan relatif dalam posisi permukaan bumi.

Interferometri radar adalah teknik yang menggunakan dua atau lebih sinyal radar yang diterima oleh antena yang berbeda untuk menghasilkan interferogram. Interferogram ini kemudian dapat dianalisis untuk mengukur perubahan dalam posisi permukaan bumi. DInSAR dapat digunakan untuk memetakan deformasi yang terjadi pada permukaan bumi dengan akurasi yang tinggi, yaitu sekitar milimeter hingga sentimeter. DInSAR berguna dalam berbagai aplikasi, termasuk pemantauan perubahan geologis, pemantauan gunung berapi, dan pemetaan lahan pertanian (Azhari dkk., 2020).

Phase interferometrik adalah perbedaan fase antara dua sinyal radar yang diterima oleh antena yang berbeda. Phase interferometrik dapat digunakan untuk mengukur perubahan relatif dalam posisi permukaan bumi dengan menggunakan prinsip interferometri radar (Akbar & Setiawan, 2022).

Salah satu kelebihan DInSAR adalah kemampuannya untuk mengukur deformasi dengan akurasi yang tinggi, meskipun tidak sebesar metode yang menggunakan data GPS. Selain itu, DInSAR dapat digunakan untuk memantau wilayah yang luas dan memiliki kemampuan untuk melakukan pemetaan serta survei wilayah. Namun, terdapat keterbatasan dari DInSAR yaitu metode ini

memiliki resolusi spasial yang relatif rendah dibandingkan dengan teknik pemantauan lainnya, sehingga tidak cocok untuk memantau perubahan yang terjadi pada skala yang sangat kecil.

Metode DInSAR terbagi menjadi tiga jenis yaitu *two-pass differential SAR*, *three-pass differential SAR* dan *four-pass differential SAR*, berikut penjelasannya (Fadhlurrohman dkk., 2020) :

a. Metode *two-pass interferometry*

Metode ini menggunakan dua citra SAR dan Digital Elevation Model (DEM) untuk mendapatkan interferogram. Citra SAR akan diproses untuk menghasilkan interferogram, sedangkan DEM digunakan untuk mengurangi pengaruh topografi pada fase interferogram. Kedua citra tersebut kemudian diinterferensikan, yaitu dikombinasikan secara matematis untuk menghasilkan sebuah citra interferogram yang menunjukkan variasi fase radar. Ketika kualitas dari DEM baik yang digunakan maka akan menghasilkan citra DInSAR yang lebih baik pula.

b. Metode *three-pass interferometry*

Metode ini memerlukan pasangan topografi yang dihasilkan dari citra SAR 1 dan 2 dengan periode waktu antara kedua pengamatan tersebut relatif dekat, sehingga tidak ada kemungkinan adanya *subsidence* dalam model topografi tersebut atau disimpulkan bahwa tidak memiliki kesalahan *subsidence*. Selain pasangan topografi yang diperoleh dari citra SAR 1 dan 2 yang tidak terpengaruh oleh *subsidence*, juga dibutuhkan pasangan topografi yang masih terpengaruh oleh *subsidence* yang diperoleh dari citra SAR 1 dan 3 dengan periode waktu yang jauh. Pasangan citra tersebut

kemudian diolah untuk memperoleh data topografi yang dibutuhkan dalam pengolahan DInSAR. Metode ini memiliki keunggulan dibandingkan dengan metode *two-pass interferometry* karena menggunakan tiga citra sehingga memberikan informasi yang lebih lengkap mengenai perubahan yang terjadi pada permukaan bumi.

c. Metode *four-pass interferometry*

Secara umum, metode ini hampir mendekati metode *three-pass interferometry* yaitu menggunakan citra radar untuk mengukur perubahan yang terjadi pada permukaan bumi. Namun, metode ini menggunakan empat buah citra yang diperoleh dari empat akuisisi data yang berbeda. Hasil gabungan dari empat citra tersebut kemudian akan digunakan dalam proses *differencing*.

2.6 Sentinel-1A

Satellite Sentinel 1 (Sentinel-1) merupakan salah satu satelit yang dikembangkan oleh European Space Agency (ESA) dan European Commission (EC) dalam program Kopernikus (Copernicus) yang bertujuan untuk memantau perubahan yang terjadi di permukaan Bumi. Sentinel-1 merupakan satelit radar yang dapat mengirim dan menerima sinyal radar yang memantulkan permukaan bumi untuk mengumpulkan data topografi, geometri, dan kondisi permukaan bumi (Fadhlurrohman dkk., 2020).

Sentinel-1 terdiri dari dua satelit yang diluncurkan pada tahun 2014 dan 2016, yaitu Sentinel-1A dan Sentinel-1B. Kedua satelit tersebut memiliki spesifikasi yang sama, yaitu dilengkapi dengan radar C-band *Synthetic Aperture Radar* (SAR). Sentinel-1A adalah salah satu satelit dari program pemetaan radar

Sentinel-1 milik Uni Eropa. Satelit ini diluncurkan pada tahun 2014 dan merupakan bagian dari program Copernicus yang bertujuan untuk menyediakan data pemetaan yang akurat dan terkini bagi masyarakat (Darmawan dkk., 2021).

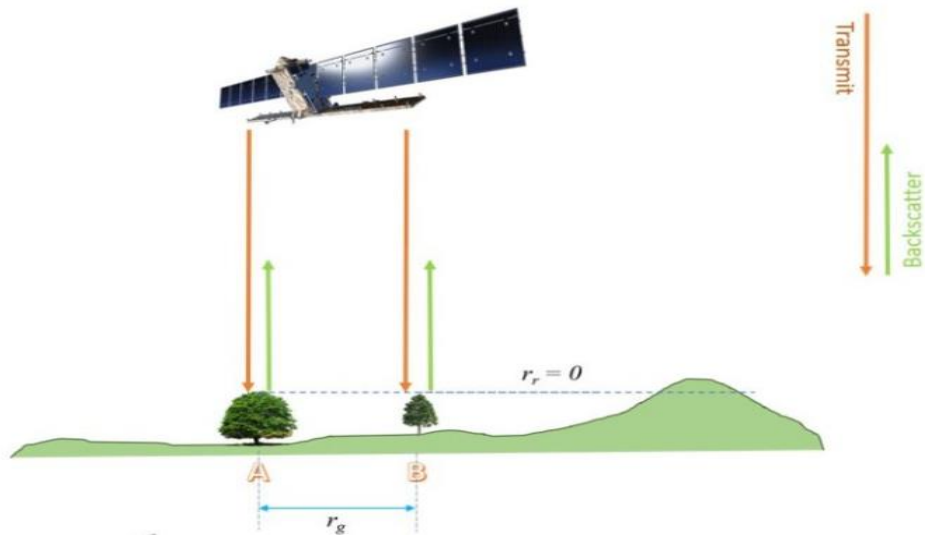
Sentinel-1A memiliki dua buah antena radar Synthetic Aperture (SAR) yang berfungsi untuk mengukur permukaan bumi dari udara dengan resolusi tinggi. Sentinel-1A dapat mengukur ketinggian permukaan, kelembaban tanah, dan kecepatan aliran air di permukaan, serta dapat mendeteksi perubahan-perubahan yang terjadi di permukaan bumi seperti pergerakan tanah, perubahan pola tanam, dan kebakaran hutan (Akbar & Setiawan, 2022).

Sentinel-1A menawarkan tiga jenis produk yaitu SLC (*Single Look Complex*), GRD (*Ground Range Detected*), dan OCN (*Level-2 Ocean*). Produk SLC terdiri dari data radar yang telah diproses dan dikoreksi dengan informasi lokasi yang tepat menggunakan data orbit dan ketinggian satelit, dan tersedia dengan geometri *slant-range*. Sentinel-1A memiliki kemampuan untuk mengambil data citra permukaan bumi pada siang dan malam hari dengan frekuensi pengambilan data setiap 12 hari. Terdapat empat mode akuisisi yang tersedia pada Sentinel-1A, yaitu *Stripmap* (SM), *Interferometric Wide Swath* (IW), *Extra Wide Swath* (EW), dan *Wave* (WV). Mode *Interferometric Wide Swath* (IW) adalah mode utama yang fokus pada wilayah daratan dengan luas area perekaman sekitar 250 km² dan memiliki resolusi spasial antara 5 m x 20 m (*single look*) (Nurtyawan & Utami, 2020).

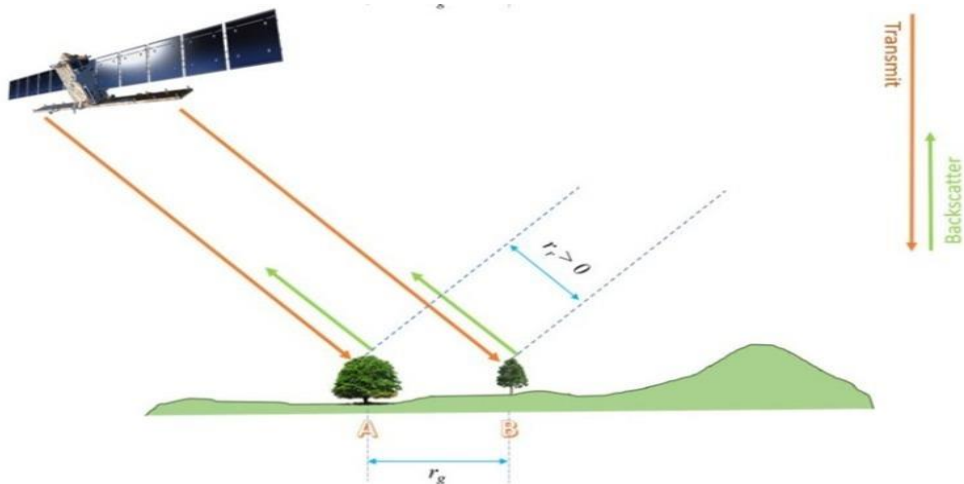
Minimal dibutuhkan dua citra SAR yang merekam area yang sama pada dua waktu yang berbeda, yaitu sebelum dan sesudah terjadinya gempa bumi untuk mendeteksi deformasi permukaan yang disebabkan oleh erupsi gunung berapi. Citra

SAR yang diambil sebelum terjadinya erupsi disebut sebagai citra master, sedangkan citra yang diambil setelah terjadinya erupsi disebut sebagai citra slave. Sensor SAR menembakan gelombang mikro (microwave) yang dipancarkan secara aktif ke permukaan bumi. Ketika gelombang ini mencapai objek di permukaan, gelombang tersebut akan dipantulkan kembali (*backscattering*) oleh objek tersebut. Pantulan kembali (*backscatter*) ini kemudian akan dideteksi oleh sensor SAR.

SAR menggunakan perbedaan waktu dalam pantulan balik dari objek permukaan bumi untuk membentuk resolusi spasial atau piksel citra. Oleh karena itu, untuk membentuk piksel citra yang jelas, pantulan balik dari objek yang terdeteksi oleh sensor SAR harus memiliki perbedaan waktu yang signifikan di antara objek tersebut. Jika pantulan balik dari sejumlah objek mencapai sensor pada waktu yang sama persis, sensor SAR akan mengalami kesulitan dalam membedakan pantulan balik antara objek-objek tersebut. Akibatnya, resolusi spasial tidak dapat terbentuk dengan baik. Sensor SAR menghasilkan dan memancarkan gelombang elektromagnetik dengan kecepatan yang setara dengan kecepatan cahaya, yaitu sekitar 300.000.000 meter per detik. Berikut gambar pengambilan citra pada sensor SAR.



Gambar 2. 1 Teknik pengambilan citra dengan arah tegak (*nadir looking*)



Gambar 2. 2 Teknik pengambilan citra dengan arah miring (*side looking*)

Jika sensor SAR merekam pada arah tegak (*nadir looking*) seperti yang terlihat pada Gambar 2.1 maka tidak akan terbentuk piksel atau citra pada arah swath (*along swath*). Hal ini disebabkan karena pantulan balik (*backscatter*) dari objek seperti pohon A dan pohon B yang berada di bawah sensor akan mencapai sensor SAR pada waktu yang relatif bersamaan. Namun, pada 2.2, jika sensor SAR merekam pada arah samping (*side looking*), terdapat selisih waktu antara

pemancaran gelombang (*transmit*) yang mengenai pohon A dan pohon B, dan juga interval waktu antara pantulan balik (*backscatter*) dari pohon A dan pohon B.

Ketika sensor SAR mengarahkan tembakan dan merekam dari sisi atau arah samping, maka pohon B yang berjarak lebih jauh dari sensor SAR dibandingkan dengan pohon A akan mengalami waktu yang lebih lama sebelum "terkena tembakan" dari sensor SAR. Akibatnya, pohon B akan memantulkan tembakan kembali ke sensor SAR dengan keterlambatan yang lebih besar dibandingkan dengan pohon A. Perbedaan waktu atau *time delay* ini digunakan oleh sensor SAR untuk membedakan pantulan balik antara pohon A dan pohon B. Oleh karena itu, sensor SAR harus merekam dengan pandangan samping atau dari arah miring (*slant*), karena jika merekam dari arah tegak maka piksel atau citra pada arah swath tidak dapat terbentuk dengan baik (Fondania dkk., 2022).

Saat gelombang elektromagnetik dikirim melalui sistem radar, ada keterlambatan waktu (*time delay*) τ yang menyebabkan perubahan fase (ϕ) pada saat sinyal tersebut diterima kembali oleh penerima (*receiver*). Jarak yang ditempuh oleh sinyal saat ditransmisikan dan kemudian diterima kembali oleh sistem radar adalah dua kali jarak antara sistem radar dan objek yang sedang diamati. Jarak ini dinyatakan sebagai $2R$, di mana R merupakan jumlah jarak dari radar ke objek saat ditransmisikan (R_1) dan jarak dari objek ke radar saat diterima (R_2) sehingga $2R = (R_1 + R_2)$. Panjang gelombang elektromagnetik yang digunakan dalam sistem radar adalah λ . Adapun perubahan fase ($\Delta\phi$) dari sinyal pantulan yang diterima oleh dua sensor dapat dihubungkan dengan persamaan berikut:

$$\Delta\phi = 4\pi \times \frac{\Delta R}{\lambda} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

$\Delta\phi$ = Beda phase (rad)

ΔR = Beda jarak tempuh sinyal pada saat ditransmisikan R1 dan diterima radar R2 (m)

λ = Panjang gelombang (m)

Apabila fase sudah diketahui, maka jarak miring dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$R = \lambda \times (\phi + k) \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana, k adalah ambiguitas phase yang dilakukan pada tahap phase unwrapping agar mendapatkan phase yang absolut.

Salah satu kelebihan Sentinel-1A adalah kemampuannya untuk mengukur permukaan bumi saat cuaca buruk, sehingga dapat memberikan informasi yang bermanfaat ketika tidak ada akses ke data pemetaan dari satelit lain. Sentinel-1A juga dapat memantau perubahan-perubahan yang terjadi di permukaan bumi secara periodik, sehingga dapat membantu dalam pemantauan perubahan iklim dan pengelolaan sumber daya alam. Namun, ada beberapa kekurangan dari Sentinel-1A, seperti resolusi yang lebih rendah dibandingkan satelit pemetaan optik, dan tidak dapat mengukur warna permukaan bumi.

2.7 Software SNAP dan ArcGIS

SNAP (*Sentinel Application Platform*) adalah sebuah software yang dikembangkan oleh European Space Agency (ESA) untuk memproses dan mengelola data satelit. Software ini dapat digunakan untuk memproses dan mengelola data satelit Sentinel-1, Sentinel-2, dan Sentinel-3 milik ESA serta data satelit lainnya seperti Landsat dan MODIS (Akbar & Setiawan, 2022).

SNAP memiliki beragam fitur yang berguna untuk memproses data satelit, seperti koreksi atmosfer, georeferensi, pemetaan, dan pemrosesan data multispektral. Software ini juga dilengkapi dengan berbagai alat visualisasi yang memudahkan dalam menganalisa data satelit. Salah satu keunggulan dari software SNAP adalah kemampuannya untuk mengolah data radar dari satelit dengan cepat dan efisien. Selain itu, software SNAP juga menyediakan sejumlah alat pemodelan dan analisis yang memungkinkan pengguna untuk menganalisis data radar dari satelit secara lebih dalam.

Setelah melakukan pengolahan data menggunakan software SNAP kemudian dilanjutkan pemetaan dengan software ArcGIS. Software ArcGIS menyediakan berbagai alat dan fungsi untuk analisis, pengolahan, dan visualisasi data geografis. Dengan menggunakan ArcGIS, pengguna dapat membuat dan mengelola peta, melakukan analisis spasial, mengintegrasikan data geografis dengan data lainnya, serta membangun aplikasi dan solusi berbasis lokasi (Fondania dkk., 2022).

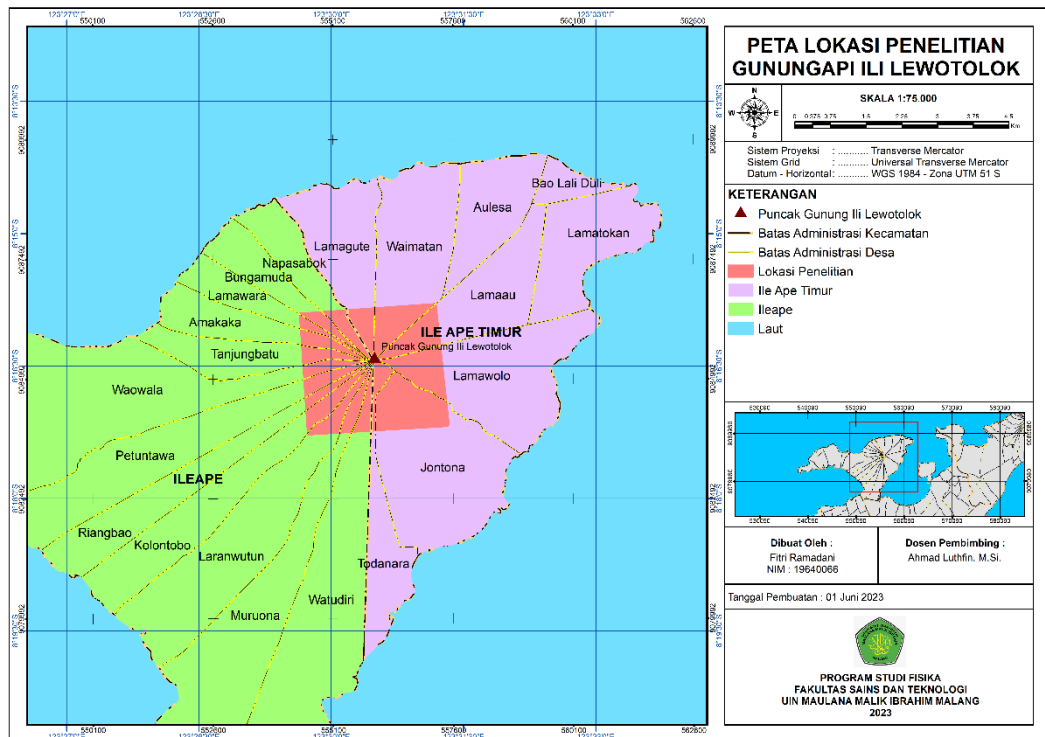
Salah satu keunggulan dari software ArcGIS terletak pada kemampuannya untuk melakukan analisis geografis yang kuat, mengintegrasikan data dari berbagai sumber, menyediakan visualisasi yang menarik dan mempunyai fleksibilitas dan skalabilitas dalam konfigurasi.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Lokasi penelitian yang digunakan yaitu di sekitaran Gunungapi Ili Lewotolok yang berada di wilayah Kabupaten Lembata, Provinsi Nusa Tenggara Timur dengan letak geografis terletak pada posisi $08^{\circ}16'15''$ LS dan $123^{\circ}30'18''$ BT dengan ketinggian 1.423 meter diatas permukaan laut.



Gambar 3. 1 Peta lokasi penelitian

3.2 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini digunakan data sekunder yang diperoleh dari data citra Sentinel-1A metode DInSAR pada tahun 2022 dengan objek penelitian Gunungapi Ili Lewotolok. Titik koordinat pada penelitian ini yaitu terletak $8^{\circ}15'3.87''$ - $8^{\circ}14'53.29''$ LS dan $123^{\circ}28'37.70''$ - $123^{\circ}28'55.09''$ BT dengan luas $35,2 \text{ km}^2$. Dan

pada kotak putih di Gambar 3.1 merupakan data citra yang diperoleh dari satelit Sentinel-1A. Data tersebut dapat diperoleh dari website atau laman berikut <https://search.asf.alaska.edu/#/>.

Tabel 3.1 Citra SAR yang Digunakan Pada Tahun 2022

Tanggal Akuisisi	Level	Mode	Polarisasi	Sudut Pandang
11 Mei 2022	1	IW	VV+VH	<i>Ascending</i>
16 Juni 2022	1	IW	VV+VH	<i>Ascending</i>

3.3 Peralatan

Pada penelitian ini, alat dan bahan yang digunakan antara lain:

1. Laptop
2. Data citra Sentinel-1A wilayah Gunungapi Ili Lewotolok tahun 2022
3. Data DEM SRTM 1 sec dengan resolusi spasial 30 m
4. *Software* Google Earth Pro
5. *Software* Microsoft Excel
6. *Software* SNAP
7. *Software* ArcGIS 10.8

3.4 Pengolahan Data

Tahapan pengolahan data menggunakan metode DInSAR adalah sebagai berikut:

3.4.1 Pra Pengolahan

Pada tahap ini, data citra yang digunakan adalah citra Sentinel-1A pada tahun 2022 yang diunduh dari situs <https://asf.alaska.edu/> dengan format *Interferometric Wide Swath (IW)* tingkat 1 SLC yang terdiri dari 6 pasang citra, terdiri dari citra *master* dan *slave*. Data tersebut diakuisisi pada tahun 2022 dan

sudah terfokuskan dengan informasi geo referensi yang didapat dari data orbit dan ketinggian satelit. Data SLC juga memiliki *slant range geometry*. Format IW merupakan akuisisi utama daerah daratan yang memanfaatkan mode *Terrain Observation with Progressive Scan SAR (TOPSAR)* untuk mengakuisisi 3 sub petak dengan cakupan dan resolusi yang sama namun dengan rasio noise yang lebih kecil. Dengan menggunakan teknologi ini, hasil gambar yang diperoleh akan lebih homogen dan kendala yang ada dapat dikurangi, seperti *Signal to Noise Ratio (SNR)* yang hampir seragam. SNR merupakan ukuran kekuatan sinyal yang terkait dengan ukuran panas yang terjadi akibat proses amplification sinyal radar yang diterima oleh antena.

3.4.2 Pengolahan DInSAR

Berikut ini merupakan deskripsi tahap-tahap yang dilakukan dalam proses pengolahan data SAR dengan metode DInSAR :

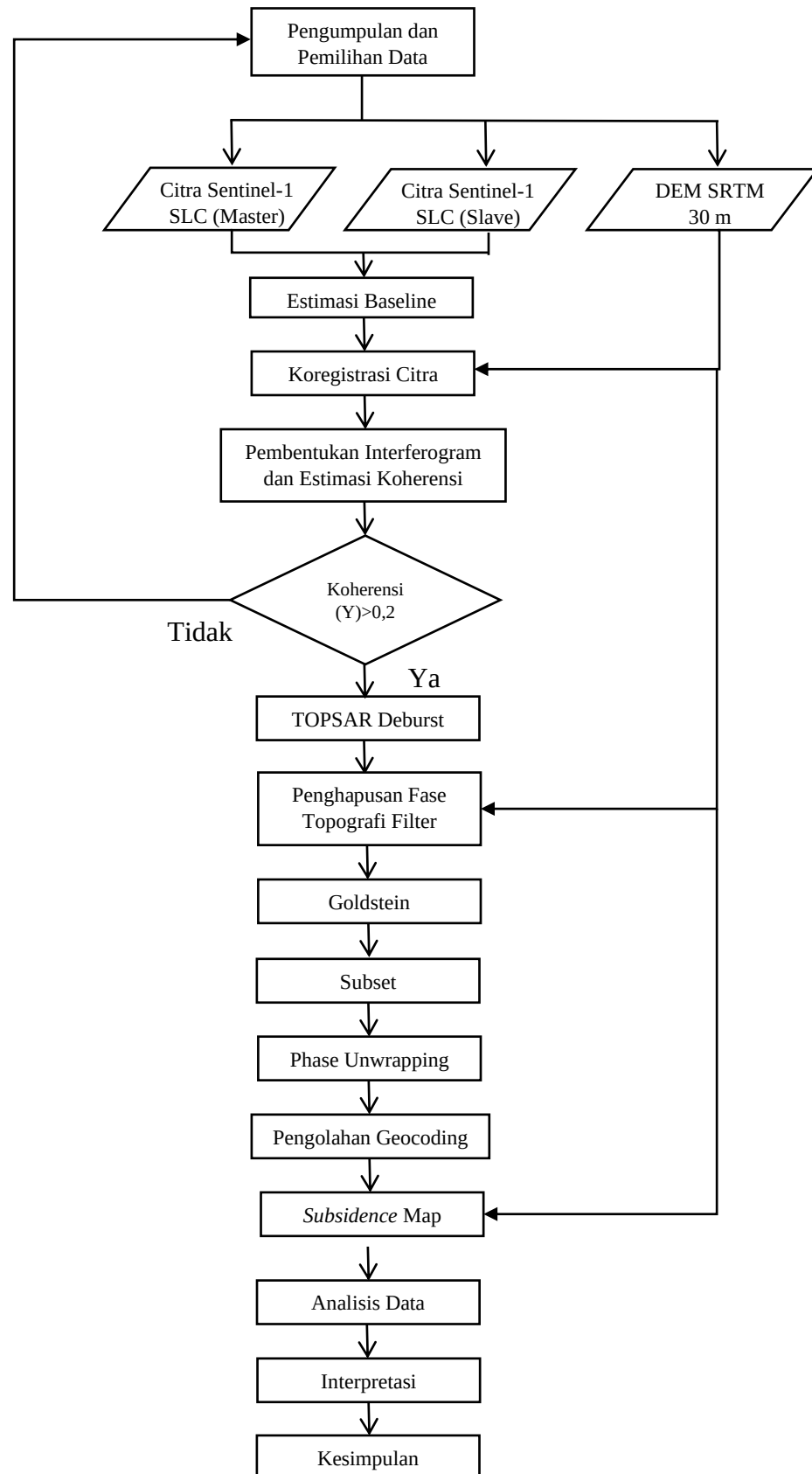
1. Proses pemantauan deformasi gunungapi secara spasial dan temporer dilakukan menggunakan metode DInSAR dan menggunakan perangkat lunak SNAP, yang merupakan sistem informasi geografis yang dikembangkan oleh Badan Antariksa Eropa (ESA).
 - Data yang digunakan adalah data citra radar satelit Sentinel-1A.
 - Proses pengolahan data meliputi tahap pengambilan data citra, penghapusan dampak topografi dan atmosfer, dan konversi menjadi bentuk phase ketinggian yang kemudian diproses dengan menggunakan tools SNAPHU.
2. Data yang diperoleh berupa dua citra radar yang digabungkan dan memiliki sifat data utama (*master*) dan pendamping (*slave*).

- Citra utama (*master*) adalah citra SAR yang diambil lebih dahulu dibandingkan dengan citra pendamping (*slave*).
 - *Align interferogram* adalah tahap penggabungan untuk mengumpulkan informasi phase dan amplitudo dari dua jenis citra SLC yang digabungkan dan memiliki korelasi yang jelas.
3. Ketika memilih pasangan citra yang cocok, penting untuk memastikan bahwa jarak utama (*baseline perpendicular*) antara citra *master* dan *slave* tidak terlalu jauh.
- Data *baseline perpendicular* yang digunakan dalam pasangan citra dapat mempengaruhi nilai koherensi.
 - Koherensi adalah nilai korelasi atau keterkaitan pada bagian terkecil dari citra SAR. Semakin besar jarak *baseline perpendicular*, nilai koherensi akan menjadi semakin rendah. Data *baseline perpendicular* dapat ditemukan dalam tampilan menu InSAR stack overview pada software SNAP.
4. Setelah tahapan diatas, dilanjutkan dengan koregistrasi citra yang dilakukan untuk menyatukan piksel dari data citra *master* dan *slave*.
- Dilakukan koreksi orbit menggunakan Sentinel dan dilanjutkan proses back-geocoding dengan metode *resampling bilinear interpolation* menggunakan resolusi 30 meter yang diperoleh secara otomatis dari DEM SRTM. Untuk menghasilkan gambar yang baik, metode *resampling bilinear interpolation* digunakan untuk mengubah jumlah piksel pada gambar digital dengan cara menambah atau mengurangi jumlah pikselnya.

5. Dilakukan proses pembentukan phase interferogram dan koherensi untuk mengetahui tingkat kesesuaian antar citra.
 - Menurut Hartl (1996), semakin rendah nilai koherensi, maka semakin rendah pula tingkat kesesuaian antar citra. Jika nilai koherensi lebih besar dari 0,2 maka proses bisa dilanjutkan ke tahap berikutnya, namun jika lebih kecil dari 0,2 sebaiknya mengganti pasangan citra.
6. Langkah berikutnya yaitu menggabungkan ketiga burst yang terpisah dengan garis hitam pada masing-masing burst, yang disebut sebagai TOPSAR Deburst.
 - Pada proses ini harus dilakukan tools subset yang bertujuan untuk memotong citra agar hanya fokus pada wilayah penelitian yang diinginkan yaitu di Gunungapi Ili Lewotolok. Memotong citra akan mempersingkat proses pengolahan karena ukuran scene pada citra akan lebih kecil dari sebelum dipotong.
7. Setelah itu, dilakukan proses penghapusan fase topografi untuk menyesuaikan simulasi interferogram dengan referensi DEM.
 - Mengurangi fase topografi dari interferogram yang diperoleh dapat mengubah bentuk permukaan yang ditampilkan menjadi permukaan datar.
 - Tahap ini menggunakan referensi DEM SRTM yang dapat diakses secara otomatis melalui perangkat lunak SNAP.
8. Pada tahapan interferogram, *filtering goldstein* diperlukan dalam tahap interferogram untuk mengurangi atau menghapus fase gangguan pada citra dengan menggunakan pengaturan default dari fitur SNAP.

9. Tahap berikutnya yaitu phase unwrapping, yaitu proses untuk mengubah phase ambiguitas menjadi phase absolut. Phase ambiguitas perlu diubah menjadi phase absolut melalui proses konversi (Hanssen, 2001).
10. Pada tahap ini, dilakukan pengolahan geocoding dengan menggunakan alat tambahan yang disebut SNAPHU dengan mengunduh dari halaman web <https://step.esa.int/main/third-party-plugins-2/SNAPhu/>.
 - Proses "unwrapping" SNAPHU akan dilakukan dengan menggunakan menu command prompt pada sistem operasi Windows. Kemudian dilakukan pengubahan bentuk data disc menjadi high dynamic range *.hdr.
 - Setelah proses konversi selesai, data tersebut akan diimport kembali ke perangkat lunak SNAP untuk dilanjutkan dengan tahap "unwrap".
 - Proses import unwrap adalah tahap konversi kedua dari format *high dynamic range* *.hdr menjadi format *temporary instruction file* *.tif.
 - Untuk mengetahui perbedaan ketinggian dari metode DInSAR atau mengubah dari slant ke ketinggian, dilakukan konversi data unwrap dari bentuk fase ke nilai elevasi menggunakan alat "*phase to displacement*" pada perangkat lunak SNAP.
11. Setelah proses diatas telah dilakukan, maka akan diperoleh *Subsidence Map* terkait deformasi Gunungapi Ili Lewotolok.

3.5 Diagram Alir



Gambar 3. 2 Diagram alir

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas terkait hasil dan proses yang telah dilakukan beserta analisa dari hasil tersebut.

4.1 Pra Pengolahan Data

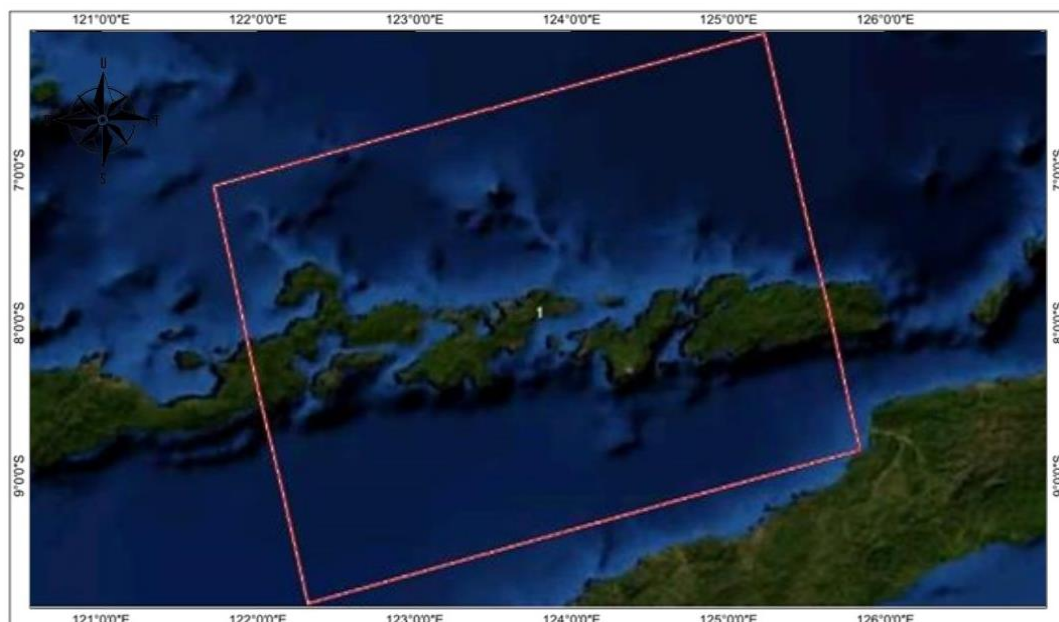
Langkah awal dalam pengolahan data citra satelit Sentinel-1 adalah mengunduh data dari situs web ASF pada tanggal 11 Mei dan 16 Juni 2022. Data tersebut akan diproses menggunakan aplikasi SNAP. Di bawah ini terdapat tabel yang menunjukkan tanggal perekaman citra:

Tabel 4.1 Data Orbit Citra SAR

ID Scene	Tanggal Akuisisi	Level	Mode Akuisisi	Polarisasi	Sudut Pandang	Jenis Data
S1A_IW_SLC__1SDV_20220511T100852_20220511T100921_043161_05279E_7C24	11 Mei 2022	1	IW	VV	<i>Ascending</i>	Master
S1A_IW_SLC__1SDV_20220616T100854_20220616T100924_043686_05372F_8FA5	16 Juni 2022	1	IW	VV	<i>Ascending</i>	Slave

4.1.1 Proses Pengumpulan Data dan Pemilihan Data

Langkah berikutnya adalah melakukan pengumpulan data dan seleksi data dari hasil pra pengolahan data. Pada proses ini terdapat dua data yang diambil dari pasca erupsi, dimana terdapat data citra master dan slave. Citra master yang digunakan pada peristiwa pasca erupsi yaitu pada tanggal 11 Mei 2022 dikarenakan citra master digunakan sebagai baseline atau titik acuan dalam proses pengolahan data dan citra master biasanya adalah citra asli atau referensi yang digunakan sebagai dasar untuk perbandingan. Kemudian untuk citra slave nya yaitu pada tanggal 16 Juni 2022 untuk pasca erupsi. Tanggal tersebut diambil dikarenakan pada website <https://asf.alaska.edu/> hanya tersedia data pada tanggal tersebut sehingga pada penelitian ini menggunakan data yang tersedia. Berikut gambaran citra yang di import ke software SNAP jika dilihat melalui world view pada masing-masing tanggal.



Gambar 4.1 Citra pada tanggal 11 Mei 2022

Sedangkan citra slave yang digunakan pada peristiwa pasca erupsi yaitu pada tanggal 16 Juni 2022, berikut ini gambar citra pada tanggal tersebut.



Gambar 4.2 Citra pada tanggal 16 Juni 2022

Tampilan citra diatas adalah tampilan world view pada software SNAP dan bukan termasuk wilayah yang diteliti. Kotak merah pada gambar diatas menunjukkan adanya referensi pengukuran yang memberikan titik referensi stabil dan dilakukan untuk mengukur dan membandingkan objek atau fitur dalam citra sehingga dapat dengan mudah mengukur jarak antar citra.

Ketika memilih citra maka perlu diperhatikan jarak antara kedua citra, jika jarak antar citra jauh maka citra tersebut tidak cocok. Jarak citra yang dimaksud adalah ukuran perbedaan spasial antara citra master dan slave yang diambil pada waktu berbeda. Ketika citra tersebut cocok berarti bahwa titik-titik pada citra slave selaras dengan titik-titik pada citra master. Jadi, harus dipastikan bahwa jarak antar kedua citra tidak terlalu jauh atau dua pasang citra tersebut saling tumpang tindih, seperti Gambar 4.3 dibawah ini.



Gambar 4.3 Estimasi Jarak Utama dan Pasangan citra pada tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022

4.1.2 Koregistrasi Citra IW

Tahap selanjutnya adalah koregistrasi citra yang melibatkan penggabungan citra master dan slave yang telah cocok sebagai pasangan citra. Dari citra tersebut, diperoleh tiga sub swath yang terdiri dari IW1, IW2, dan IW3, dimana setiap sub-swath terdiri dari 10 burst. Kemudian, Sub swath dan burst yang dipilih disesuaikan dengan wilayah penelitian. Pada penelitian ini, wilayah yang dipilih yaitu daerah sekitar Gunungapi Ili Lewotolok. Sehingga sub swath yang dipilih yaitu IW2 dengan 3 burst pada masing-masing citra.

Proses koreksi orbit sentinel juga dilakukan pada tahap ini dengan menggunakan DEM SRTM 3 sec resolusi 30 meter yang diunduh secara otomatis dan prosesnya menggunakan metode resampling bilinear interpolation atau upaya yang digunakan untuk memperbaiki kualitas gambar digital dengan mengurangi atau menambah jumlah piksel pada gambar tersebut. Berikut gambaran citra jika

akan dilakukan koregistrasi citra yang dilihat melalui world view pada masing-masing tanggal.



Gambar 4.4 Koregistrasi citra pada tanggal 11 Mei 2022



Gambar 4.5 Koregistrasi citra pada tanggal 16 Juni 2022

4.1.3 Pembentukan Interferogram dan Estimasi Koherensi

Pembentukan interferogram dan koherensi perlu dilakukan untuk mendapatkan informasi fase dan amplitude terkait citra master dan slave yang telah digabungkan. Interferogram phase mengacu pada perbedaan fase yang menggambarkan perubahan yang terjadi pada objek dari tanggal akuisisi citra master ke citra slave. Kemudian dari hasil interferogram tersebut dapat dilihat koherensinya. Koherensi merupakan ukuran sejauh mana kesamaan antara setiap pixel pada citra master dan slave. Dalam penelitian ini, rentang nilai koherensi yang diambil adalah antara 0,2 hingga 1.

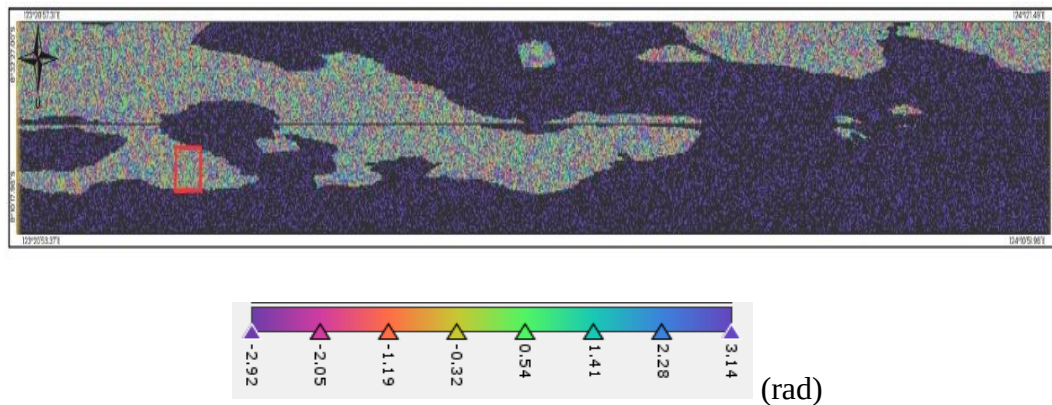
Hal ini berarti nilai antara 0,2 hingga 1 dapat dianggap sebagai "scattered" atau tersebar, sedangkan nilai yang kurang dari 0,2 dianggap sebagai "bad pixel"

atau pixel buruk yang kemudian akan dihapus (Nugraini & Safitri, 2022). Artinya bahwa nilai koherensi menunjukkan tingkat kecocokan atau kesesuaian antar pasangan citra, dimana semakin rendah nilainya maka semakin rendah tingkat kecocokannya. Apabila nilai koherensi sudah mencapai 0,2 atau lebih maka dapat melanjutkan ke tahap berikutnya. Namun, jika kurang dari 0,2 maka perlu kembali ke tahap akuisisi data.

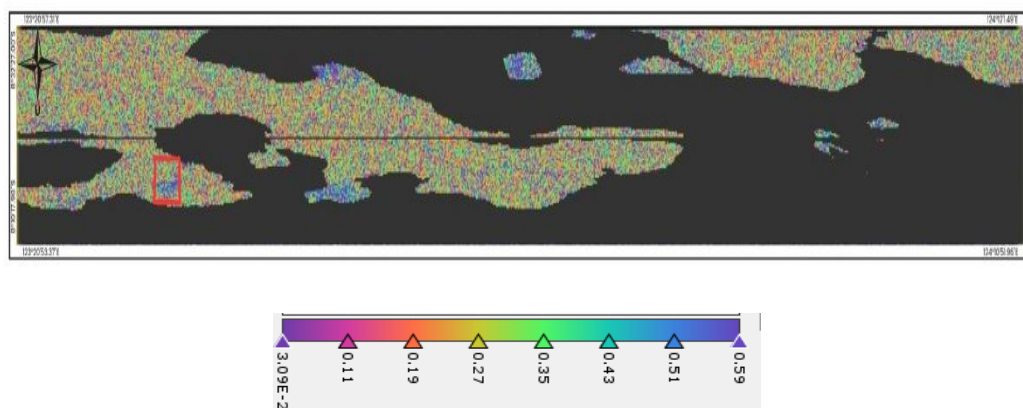
Namun, sebelum dilakukan pembentukan interferogram maka terlebih dahulu melakukan update informasi orbit pada citra *master* dan *slave*. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa kedua citra tersebut memiliki registrasi yang tepat sehingga dapat menemukan perubahan permukaan yang terjadi antara waktu pengambilan citra. Kemudian, jika telah dilakukan update orbit maka dilakukan back geocoding untuk analisis spasial. Setelah itu dilakukan Enhanced Spectral Diversity yang bertujuan untuk meningkatkan informasi spektral yang dapat diperoleh dari citra atau data satelit dengan menggunakan variasi atau kombinasi yang lebih luas dari pita spectral.

Pada dasarnya, ESD melibatkan penggunaan sensor atau instrumen dengan jumlah pita spektral yang lebih banyak atau yang berbeda. Dalam penginderaan jauh, spektrum elektromagnetik yang terdeteksi oleh sensor dipecah menjadi berbagai pita spektral, yang mencakup rentang panjang gelombang yang berbeda. Setiap pita spektral memberikan informasi unik tentang reflektansi atau emisi objek di permukaan Bumi. Sehingga penerapan ESD dapat meningkatkan jumlah atau variasi pita spektral yang memberikan informasi lebih kaya tentang karakteristik objek atau fitur di permukaan. Dan dari tahap tersebut akan diperoleh interferogram seperti pada Gambar 4.6.

Dapat dilihat pada Gambar 4.7 bahwa nilai koherensi citra pada tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022, nilai koherensi yang diperoleh yaitu 0.59 yang dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.6 Interferogram Phase dari pasangan citra tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022



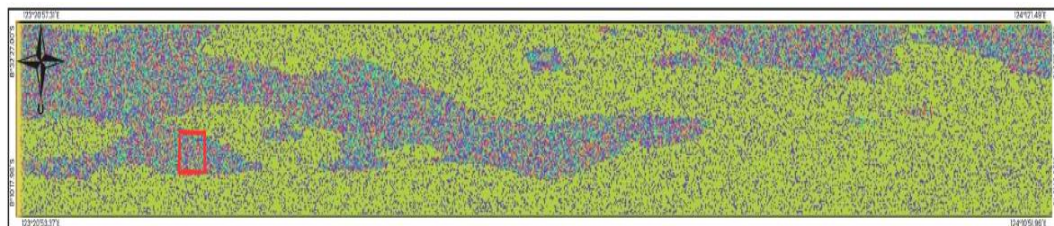
Gambar 4. 7 Nilai Koherensi pasangan citra tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022

Menurut Febrianti (2017), permukaan yang memiliki tekstur kasar akan mencerminkan hamburan dengan kekuatan yang besar. Sehingga menghasilkan warna terang pada gambar radar. Sebaliknya, jika objek menghasilkan hamburan yang lemah atau mempunyai permukaan yang halus maka wilayah pada gambar radar akan terlihat gelap. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.7 yang menunjukkan warna gelap dan terang.

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Tahap TOPSAR Deburst

Setelah dilakukan proses pembentukan interferogram dan koherensi, dapat dilihat bahwa gambar yang diperoleh masih terlihat garis-garis hitam atau garis horizontal pada citra atau disebut dengan *burst*. Sehingga salah satu tahap yang harus dilakukan adalah tahap TOPSAR Deburst, yaitu untuk menghapus garis-garis hitam pada phase dan koherensi termasuk garis horizontal pada tiap *burst*. Tahap ini dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra dan menghilangkan efek-efek yang tidak diinginkan yang mungkin muncul selama akuisisi data atau proses perambatan gelombang radar. Penghapusan garis-garis hitam pada tahap TOPSAR Deburst penting untuk meningkatkan kualitas citra radar dan memastikan bahwa informasi yang diperoleh dari citra tersebut dapat digunakan secara efektif dalam aplikasi yang relevan. Hasil dari tahap ini dapat dilihat pada Gambar 4.8. Pada gambar tersebut, terlihat bahwa pada tampilan citra phase tidak terlihat lagi garis-garis hitam atau garis horizontal.

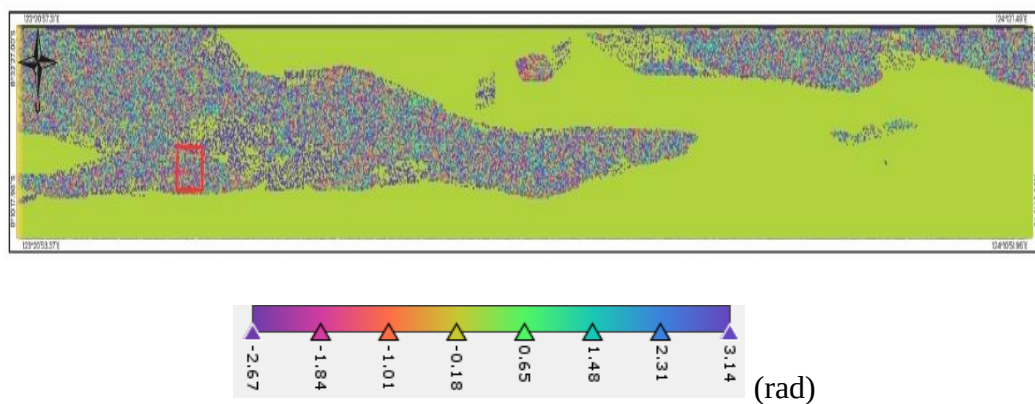


Gambar 4.8 Hasil interferogram setelah deburst dari pasangan citra pada tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022

Setelah melakukan proses TOPSAR Deburst, langkah selanjutnya adalah menghapus efek topografi melalui *phase removal*.

4.2.2 Tahap Penghapusan Topografi Fase Removal

Pada tahap ini dilakukan proses penghapusan topografi dari dua pasang citra interferogram dikarenakan hasil interferogram phase yang diperoleh masih menunjukkan adanya unsur topografi, noise dan atmosfer. Kemudian dari proses tersebut dihasilkan simulasi interferogram berdasarkan DEM SRTM 30 sec yang dapat dilihat pada Gambar 4.9. Dapat dilihat bahwa ketika telah dilakukan penghapusan unsur topografi hasil yang diperoleh lebih halus dari sebelumnya.



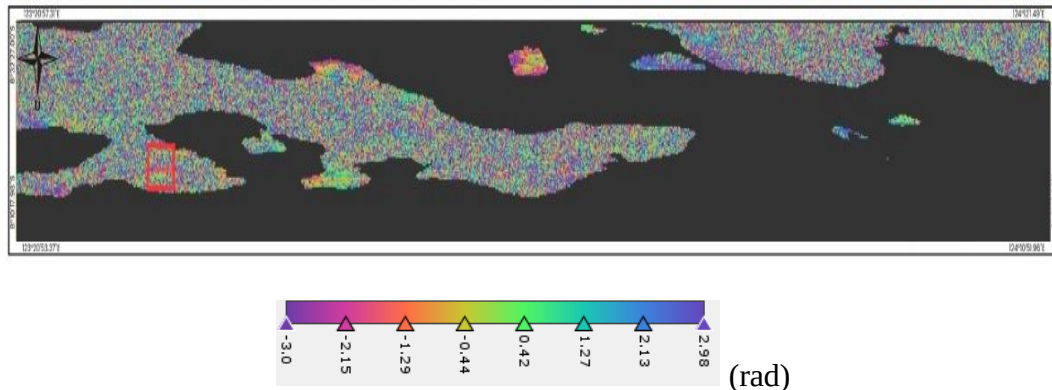
Gambar 4.9 Hasil penghapusan topografi dari pasangan citra tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022

4.2.3 Tahap Goldstein

Setelah dilakukan penghapusan unsur topografi pada tahap *phase removal*, selanjutnya akan dilakukan penghapusan unsur noise dan atmosfer pada interferogram melalui tahap *goldstein* agar hasilnya lebih optimal sebelum dilanjutkan ke tahap *unwrapping*. Dalam proses ini, diperlukan filtering yang bertujuan untuk meningkatkan nilai SNR (Signal Noise to Ratio).

SNR merupakan suatu parameter yang menunjukkan kekuatan sinyal yang terkait dengan tingkat amplifikasi saat sinyal kembali melewati medium udara atau atmosfer. Ukuran tersebut muncul karena adanya proses penguatan yang terjadi selama penyebaran sinyal. Berikut citra yang ditampilkan setelah dilakukan

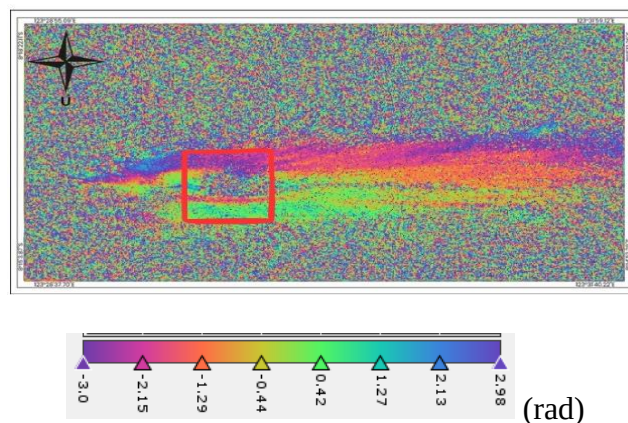
perbaikan citra dengan menghilangkan komponen fase yang halus, meratakan area interferensi yang besar, dan mengurangi efek noise dalam interferogram. Hasil yang diperoleh setelah menerapkan filter Goldstein adalah interferogram yang telah diperbaiki, dengan noise yang dikurangi dan pola interferensi yang lebih jelas.



Gambar 4.10 Hasil tahap Goldstein pada pasangan citra tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022

4.2.4 Tahap Subset

Data citra yang diambil pada website <https://search.asf.alaska.edu/#/> mencakup wilayah yang luas sehingga diperlukan proses subset atau memotong citra agar fokus ke wilayah penelitian saja seperti pada Gambar 4.11 yang telah dilakukan proses pemotongan citra.

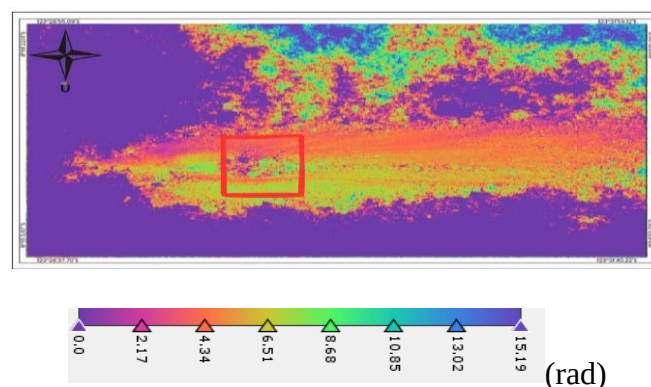


Gambar 4.11 Hasil tahap subset pada pasangan citra tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022

4.2.5 Tahap Unwrapping

Citra dari tahap sebelumnya masih menghasilkan format phase dalam prosesnya dengan kisaran $-\pi$ hingga π . Hal itulah yang membuat timbulnya masalah ambiguitas atau adanya phase ambiguitas yang dihasilkan dalam interferogram. Walaupun pada proses sebelumnya nilai perubahan permukaan tanah mulai terlihat tetapi masih belum dapat terlihat secara detail karena adanya ambiguitas.

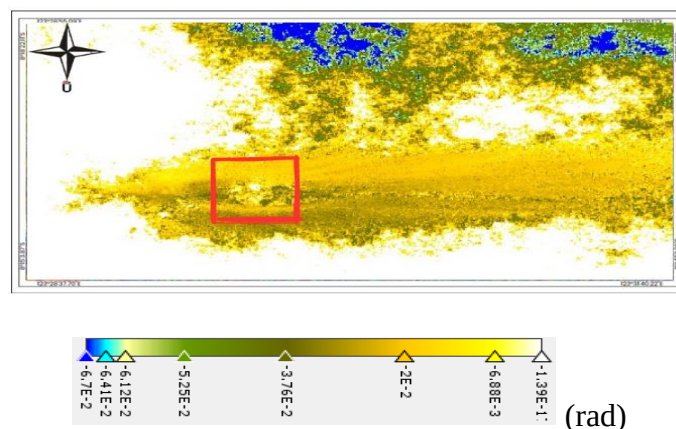
Pada proses unwrapping ini, terlebih dahulu dilakukan pemrosesan data hasil subset dengan menggunakan tool execution untuk mengkonfigurasi data yang diperlukan untuk menghasilkan unwrapping dari pasangan citra. Dengan melakukan tahap unwrapping, phase ambiguitas dipecahkan dan phase interferogram dikonversi menjadi perubahan phase absolut yang tidak memiliki ambiguitas. Hasil dari tahap unwrapping adalah perubahan phase yang kontinu, dimana setiap piksel memiliki nilai phase yang mencerminkan perubahan sebenarnya dalam jarak atau deformasi. Dengan phase absolut yang telah diperoleh melalui tahap unwrapping, kita dapat menginterpretasikan dan menganalisis perubahan yang terjadi dengan lebih akurat. Oleh karena itu, perlu dilakukan *tahap unwrapping* agar bisa merubah phase ambiguitas menjadi absolut yang dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Hasil tahap unwrapping pasangan citra pada tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022

4.2.6 Tahap Phase to Displacement

Tahap selanjutnya yaitu mengubah satuan π rad (*phase*) ke satuan metrik (meter) untuk memperoleh informasi mengenai perbedaan ketinggian melalui proses DInSAR. Proses ini perlu dilakukan untuk menghasilkan perpindahan yang terkait dengan deformasi fisik yang sesungguhnya dalam satuan panjang. Dikarenakan satuan *phase* dalam konteks ini mengacu pada perubahan dalam siklus lengkung gelombang atau siklus getaran, sementara perpindahan menggambarkan jarak fisik yang ditempuh oleh suatu objek. Sehingga perlu dilakukan tahap *phase to displacement* dengan hasil yang diperoleh seperti pada Gambar 4.13.

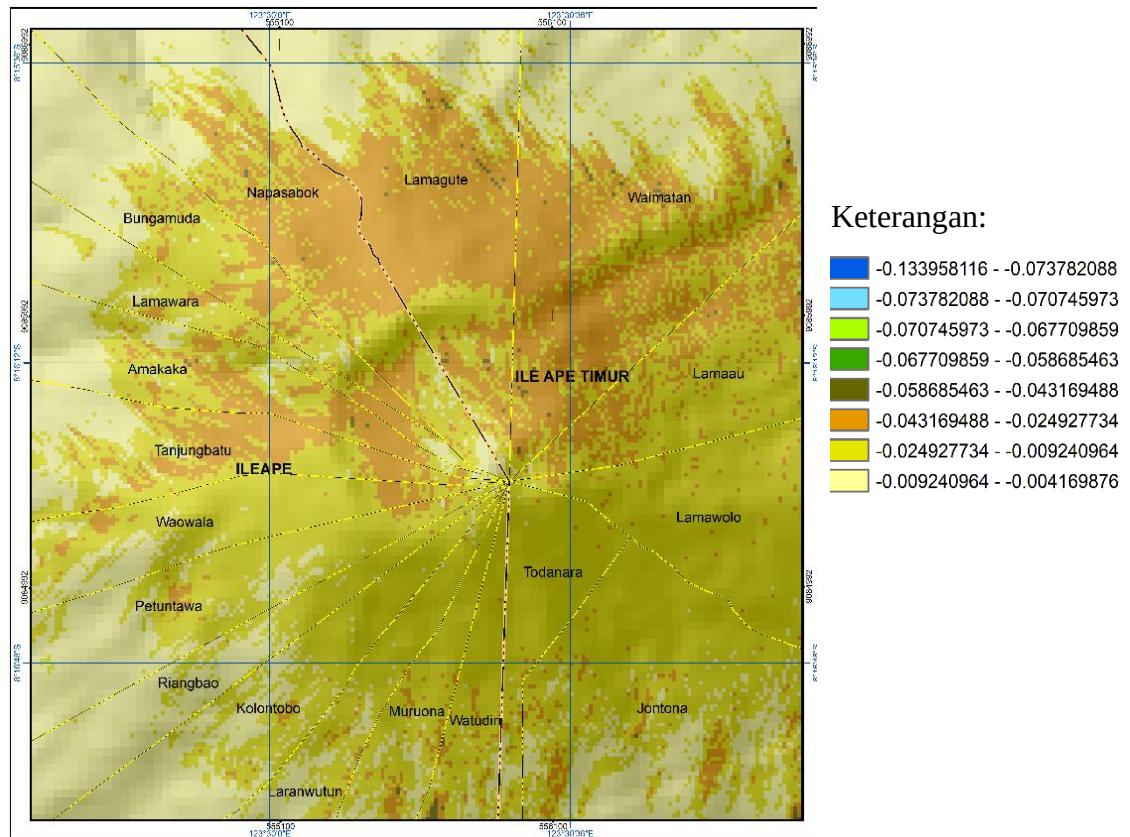


Gambar 4.13 Hasil phase to displacement dari pasangan citra pada tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022

4.2.7 Tahap Geocoding

Pada tahap akhir dilakukan proses geocoding melalui Range Doppler Terrain Coding pada software SNAP. Proses ini bertujuan untuk melakukan penyesuaian koordinat citra pada interferogram ke sistem koordinat global. Pada proses ini dilakukan *Range Doppler Terrain Correction* koreksi yang digunakan untuk mengkompensasi distorsi yang disebabkan oleh topografi, seperti bayangan topografi dan perbedaan waktu transit sinyal radar akibat perbedaan ketinggian sehingga menghasilkan citra yang lebih akurat dan sesuai dengan permukaan bumi.

Dengan demikian, hasil dari proses ini telah bergeoreferensi dan memungkinkan untuk membuat peta perubahan deformasi yang selanjutnya akan di olah pada software ArcGIS 10.8.



Gambar 4.14 Hasil geocoding dari pasangan citra pada tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022 (dalam satuan meter)

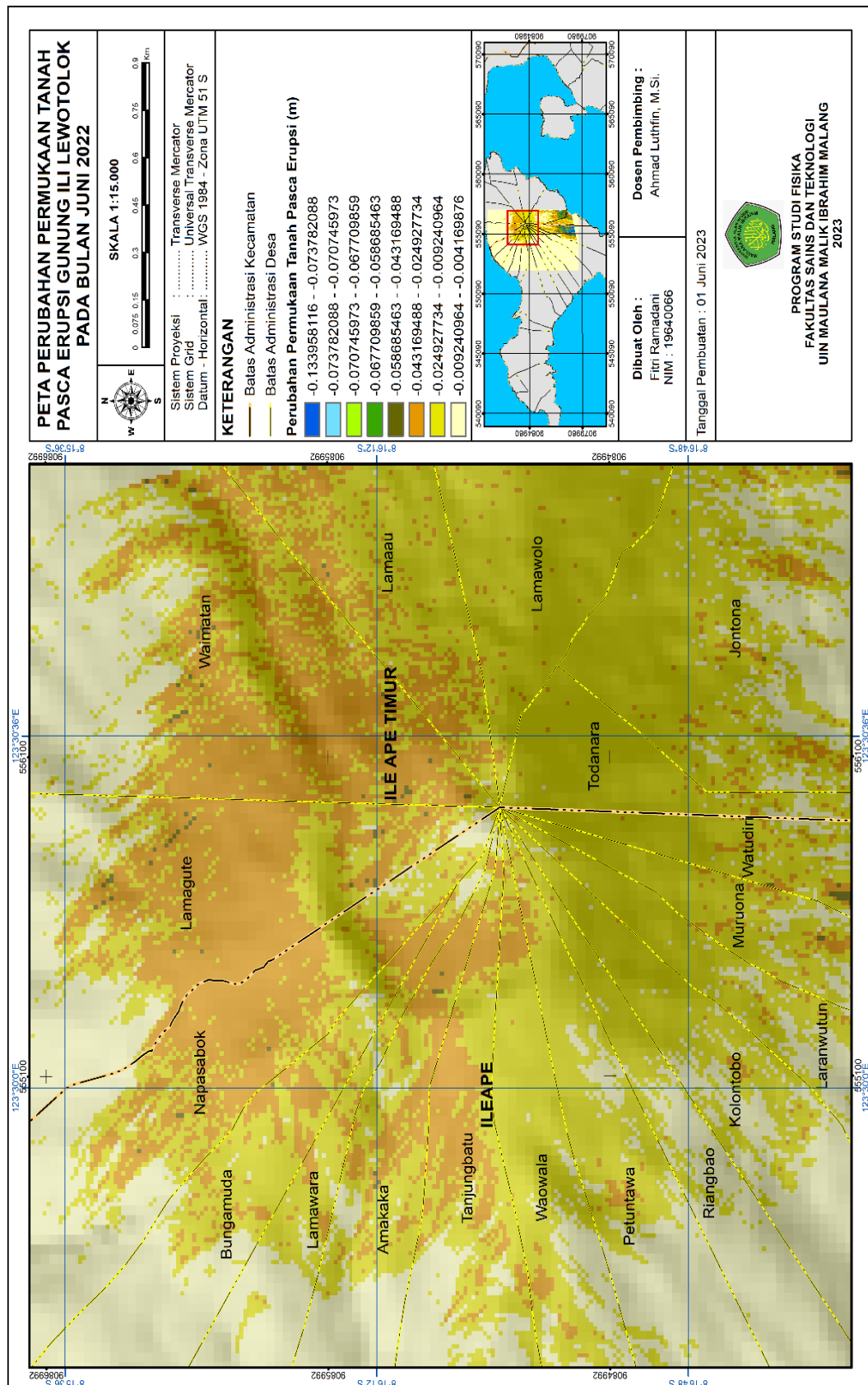
4.3 Pembahasan

Pada peristiwa erupsi Gunungapi Ili Lewotolok yang terjadi pada tanggal 1 Juni 2022 terdapat perubahan deformasi berupa inflasi maupun deflasi. Inflasi terjadi ketika terdapat gerakan magma menuju permukaan kemudian menekan permukaan tanah yang berada di atasnya dan disebut dengan kenaikan permukaan tanah. Sebaliknya, deflasi merupakan penurunan permukaan tanah yang terjadi selama atau setelah erupsi. Pada saat deflasi terjadi, tekanan magma yang berada di

dalam gunungapi akan mereda sehingga permukaan tanah kembali pada posisi semula.

4.3.1 Analisis Deformasi Gunungapi Ili Lewotolok

Deformasi yang terjadi setelah erupsi (*pasca erupsi*) di analisis dengan akuisisi waktu tanggal 11 Mei 2022 dan 16 Juni 2022 yang dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 4.15 Peta deformasi setelah erupsi

Dapat dilihat bahwa pada Gambar 4.15 menunjukkan terdapat dua kecamatan yang terdiri dari beberapa desa. Pada kecamatan Ile Ape Timur terdiri dari Desa Todanara, Desa Jontona, Desa Lamawolo, Desa Lamaau, Desa Waimatan dan Desa Lamagute. Dan pada kecamatan Ile Ape terdiri dari Desa Napasabok, Desa Bungamuda, Desa Lamawara, Desa Amakaka, Desa Tanjung Batu, Desa Waowala, Desa Petuntawa, Desa Riangbao, Desa Kolontobo, Desa Laranwutun, Desa Muruona dan Desa Watudiri. Setelah diketahui desa-desa pada setiap kecamatan, maka akan di analisis besar perubahan permukaan tanah pada setiap desa.

a. Kecamatan Ile Ape Timur

Pada Desa Todanara, Jontona dan Lamawolo mengalami perubahan permukaan tanah sebesar -0.043 m s/d -0.004 m. Pada Desa Lamaau mengalami perubahan permukaan tanah sebesar -0.043 m s/d -0.009 m. Pada Desa Waimatan dan Desa Lamagute mengalami perubahan permukaan tanah sebesar -0.043 m s/d -0.004 m.

b. Kecamatan Ile Ape

Pada Desa Napasabok, Bungamuda, Lamawara, Amakaka, Tanjungbatu, Desa Waowala dan Desa Petuntawa mengalami perubahan permukaan tanah sebesar -0.043 m s/d -0.004 m. Pada Desa Riangbao mengalami perubahan sebesar -0.025 s/d -0.009 m. Pada Desa Kolontobo, Laranwutun, Muruona dan Watudiri terjadi perubahan permukaan tanah sebesar -0.043 m s/d -0.004 m.

Pada puncak gunung terlihat bahwa terjadi perubahan permukaan tanah sebesar -0.043 m s/d -0.004 m.

4.3.2 Analisis Perbandingan Besar Deformasi Setelah Erupsi Tanggal 1 Juni 2022

Pada peristiwa erupsi tanggal 1 Juni 2022, Gunungapi Ili Lewotolok mengeluarkan lava pijar dan awan panas dengan radius mencapai 3.5 km berarah tenggara-timur dengan jarak luncur mencapai 200 – 1.500 meter ke arah timur. Sehingga dari peristiwa tersebut, tubuh gunungapi Ili Lewotolok dan wilayah sekitarnya mengalami deformasi berupa inflasi dan deflasi.

Adapun analisis deformasi yang dapat dilakukan yaitu menghitung kecepatan deformasi antara akuisisi data pertama (*master*) dan data kedua (*slave*) yang dilakukan setelah terjadi erupsi (Pratomo dkk., 2018). Rentang waktu akuisisi pasangan citra *master* dan *slave* pada setelah erupsi yaitu 26 hari. Jadi, kecepatan yang diperoleh adalah kecepatan per hari dengan merujuk pada persamaan 4.1, rumus yang dapat digunakan yaitu :

$$v = \frac{s}{t} \dots\dots\dots(4.1)$$

Keterangan :

v = kecepatan (per hari) (m/s)

s = nilai deformasi (m)

t = rentang waktu akuisisi pasangan citra *master* dan *slave* (dalam hari)

Hasil kecepatan deformasi sebelum dan setelah erupsi yang diperoleh yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Nilai Deformasi dan Kecepatan Deformasi

No	Deformasi (m)	Waktu Deformasi (hari)	Kecepatan Deformasi (m/hari)
1	-0.074	26	-0.0028
2	-0.071	26	-0.0027
3	-0.068	26	-0.0026

4	-0.059	26	-0.0023
5	-0.043	26	-0.0017
6	-0.025	26	-0.001
7	-0.009	26	-0.0003
8	-0.004	26	-0.0002

Pada analisis kecepatan deformasi dan nilai deformasi ini dilakukan analisis per warna yaitu warna biru tua, biru toska, hijau sangat muda, hijau muda, hijau tua, coklat, kuning dan abu-abu yang telah ditandai pada tabel. Dimana pada tabel diatas, warna biru tua menunjukkan nilai deformasi sebesar -0.074 m, warna biru toska menunjukkan nilai deformasi sebesar -0.071 m, warna hijau sangat muda menunjukkan nilai deformasi sebesar -0.068 m, warna hijau muda menunjukkan nilai deformasi sebesar -0.059 m, warna hijau tua menunjukkan nilai deformasi sebesar -0.043 m, warna coklat menunjukkan nilai deformasi sebesar -0.025, warna kuning menunjukkan nilai deformasi sebesar -0.009 dan warna kuning muda menunjukkan nilai deformasi sebesar -0.004 m.

Nilai deformasi pada tabel menunjukkan nilai negatif yang diinterpretasikan sebagai kejadian *subsidence* atau penurunan (Nugraini & Safitri, 2022). Hal ini sejalan dengan konsep deformasi yaitu perubahan permukaan tanah gunungapi ketika akan meletus mengalami peningkatan tekanan di dalam dapur magma. Peningkatan tekanan ini dapat menyebabkan gunung berapi mengalami perluasan atau kenaikan volume (inflasi). Setelah terjadinya letusan, tekanan tersebut akan menurun, dan gunung berapi dapat menunjukkan gejala penurunan volume atau pengecilan (deflasi) (Pratomo dkk., 2018).

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa terjadi deformasi yang signifikan dari setiap warna. Dapat dilihat pada wilayah yang berwarna biru hingga kuning muda menunjukkan nilai deformasi berturut-turut dari -0.074 m hingga -0.004 m. Warna-

warna pada citra deformasi gunung dapat menunjukkan perubahan deformasi atau pergerakan yang terjadi pada permukaan gunung. Biasanya, skema warna yang digunakan dalam citra deformasi gunung adalah skema warna patahan (fringe) atau skala warna yang kontinu, yang dapat memberikan informasi tentang magnitudo dan arah perubahan deformasi. Dan pada citra deformasi gunung, penggunaan 8 warna berbeda dalam representasi warna biasanya berkaitan dengan skema warna yang digunakan untuk memvisualisasikan deformasi dengan lebih jelas. Skema warna yang lebih banyak dari 8 warna dapat memberikan informasi yang lebih rinci tentang magnitudo dan arah perubahan deformasi. Selain itu, penggunaan 8 warna pada skema warna juga dapat memberikan kontras yang cukup jelas dan memudahkan identifikasi perubahan deformasi yang signifikan pada permukaan gunung (Nurtyawan & Utami, 2020).

Adapun kecepatan deformasi yang diperoleh pada peristiwa erupsi tanggal 1 Juni 2022 yaitu pada wilayah yang berwarna biru tua menunjukkan kecepatan deformasi -0.0028 m/hari, pada wilayah berwarna biru muda menunjukkan kecepatan deformasi sebesar -0.0027 m/hari, pada wilayah berwarna hijau sangat muda menunjukkan kecepatan deformasi sebesar -0.0026 m/hari, pada wilayah berwarna hijau muda menunjukkan kecepatan deformasi sebesar -0.0023 m/hari, pada wilayah berwarna hijau tua menunjukkan kecepatan deformasi sebesar -0.0017 m/hari, pada wilayah berwarna coklat menunjukkan kecepatan deformasi sebesar -0.001 m/hari, pada wilayah berwarna kuning menunjukkan kecepatan deformasi sebesar -0.0003 m/hari dan pada wilayah yang berwarna kuning sangat muda menunjukkan kecepatan deformasi sebesar -0.0002 m/hari.

Analisis tersebut dapat dinyatakan bahwa selama erupsi, tekanan magma dalam saluran magma berkurang secara tiba-tiba karena terjadinya pelepasan material magma ke permukaan. Penurunan tekanan ini dapat menghasilkan kecepatan deformasi yang tinggi pada material sekitarnya dan ketika tekanan magma berkurang, magma cair dapat merembes melalui retakan dan rekahan di sekitarnya dengan kecepatan tinggi yang menyebabkan deformasi gunung secara cepat. Selain itu, erupsi gunung api dapat menyebabkan perubahan temperatur yang drastis di sekitar daerah erupsi. Peningkatan suhu yang tiba-tiba akibat letusan dapat menghasilkan tekanan termal yang tinggi pada material di sekitarnya. Teori thermal cracking (*thermal stress theory*) menjelaskan bahwa perubahan suhu yang tiba-tiba atau signifikan dalam waktu singkat dapat mempengaruhi kecepatan deformasi material (Manconi dkk., 2007).

4.4 Integrasi Penelitian dengan Al-Qur'an Dan Hadist

Penelitian deformasi gunung dalam Al-Qur'an dan Hadis dapat memberikan pandangan holistik yang menggabungkan pengetahuan ilmiah dengan wawasan spiritual. Dalam penelitian deformasi gunung, ilmu pengetahuan memberikan pemahaman tentang proses geologis yang terlibat, seperti pergerakan lempeng tektonik dan deformasi batuan. Namun, dengan mengintegrasikan pemahaman Al-Qur'an dan Hadist, kita dapat melihat deformasi gunung sebagai salah satu manifestasi kekuasaan Allah dalam menciptakan dan mengatur alam semesta.

Al-Qur'an menggambarkan fenomena alam sebagai tanda-tanda kebesaran-Nya dan gunung dianggap sebagai salah satu tanda kekuasaan Allah yang agung. Seperti pada Q.S An-Naba [78]) : 6-7 yang berbunyi:

أَلَمْ نَجْعَلِ الْأَرْضَ مِهْدًا ﴿٦﴾ وَالْجِبَالَ أَوْتَادًا ﴿٧﴾

“Bukankah Kami telah menjadikan bumi sebagai hamparan [6] dan gunung-gunung sebagai pasak?[7]” (QS. An-naba [78] : 6-7)

Ayat tersebut dengan tegas menjelaskan bahwa gunung-gunung diciptakan sebagai penyangga yang kuat. Ayat ini mengungkapkan bahwa gunung-gunung menahan lapisan kerak bumi dengan satu "tiang" yang meluas dari atas sampai ke bawah permukaan bumi, menghubungkan semua lapisan di dalamnya. Dengan adanya "tiang" yang memegang erat lapisan bumi ini, sehingga kerak bumi memiliki stabilitas yang tetap dan tidak akan terapung di atas magma dan lapisan lainnya. Analogi ini dapat dilihat ketika kita memakukan beberapa potongan kayu secara berlapis-lapis (Anshory & Khusaeri, 2020).

Pada prinsipnya, lempeng-lempeng yang membentuk bumi ini menembus lapisan kedua dari bumi yang memiliki ketebalan sekitar 50 km. Lapisan tersebut merupakan salah satu lapisan bumi yang memiliki pergerakan, tetapi karena lempeng-lempeng bumi yang membentuk gunung ini menjulang tinggi ke atas dan terbenam dalam ke bawah sehingga lapisan tersebut tidak bisa bergerak secara bebas. Oleh karena itu, Allah telah mengatur hal ini agar bumi memiliki pasak yang mencegah pergerakan lapisan-lapisan bumi yang ada. Dengan adanya pasak ini, tanah di bumi dapat terkumpul, air dapat meresap dengan baik ke dalam tanah, dan bahkan tumbuhan dapat tumbuh secara optimal di bumi.

Pada konteks penelitian deformasi akibat erupsi gunung, peneliti mengamati bagaimana deformasi tersebut terjadi dan bagaimana gunung-gunung bertindak sebagai penopang yang menahan pergerakan lapisan-lapisan bumi. Penelitian tentang deformasi akibat erupsi gunung juga berkontribusi pada pemodelan dan

prediksi aktivitas vulkanik di masa depan. Dengan memahami pola deformasi yang terjadi sebelum erupsi, para peneliti dapat mengembangkan model matematis dan algoritma untuk memprediksi potensi erupsi gunung.

Adapun manfaat atau hikmah yang dapat diambil dari peristiwa erupsi gunung berapi seperti pembaruan tanah yang terjadi karena adanya material vulkanik yang mengandung unsur hara dan mineral sehingga ketika mengalir ke lembah atau dataran rendah dapat memperkaya kesuburan tanah dan tanah yang terkena lahar biasanya sangat subur dan cocok untuk pertanian. Selain itu, manfaat yang dapat diambil yaitu adanya sumber energi geothermal yang disebabkan karena terdapat panas bumi yang terkandung didalam gunung berapi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik geothermal dan dapat dijadikan sebagai destinasi air panas terjunan (*hot springs*).

Sehingga peristiwa erupsi gunung berapi tidak hanya memberikan dampak negatif tetapi terdapat dampak positifnya juga. Hal ini sejalan dengan firman Allah SWT pada Q.S Al-Insyirah [94] : 5-6 yang berbunyi :

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾

“Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan [5] Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan [6]” (Al-Insyirah [94] : 5-6).

Arti dari ayat di atas adalah bahwa setiap kali menghadapi kesulitan, pasti akan ada kemudahan yang menyertainya. Penekanan pada pengulangan kalimat ini bertujuan untuk menegaskan janji dan memberikan harapan yang kuat. Ini adalah kabar baik yang sangat penting karena setiap kali kita menghadapi kesulitan dan kesusahan, kemudahan selalu akan datang bersamanya bahkan jika kesulitan itu

begitu besar dan sulit pasti kemudahan akan datang dan membantu kita keluar dari situasi tersebut. (As-Sa'di, 2016).

Pada ayat 5 dan 6 menjelaskan salah satu keputusan Allah SWT yang umum dan konsisten yaitu bahwa setiap kesulitan akan diikuti atau disusul oleh kemudahan selama seseorang memiliki tekad untuk menghadapinya. Hal ini dapat dibuktikan dengan contoh konkret ketika terjadi peristiwa erupsi akan terjadi kerusakan infrastruktur, ancaman bagi keselamatan manusia, kerusakan lingkungan serta perubahan iklim. Namun, dibalik dampak negatif tersebut terdapat dampak positif seperti tanah yang subur dan terciptanya sumber energi geothermal. Selama tetap tabah dan optimis maka akan berlaku ketetapan Allah SWT, yaitu “apabila krisis atau kesulitan telah mencapai puncaknya maka pasti ia akan sirna dan disusul dengan kemudahan” (Shihab, 2002).

Dengan memadukan penelitian deformasi gunung dengan Al-Qur'an, kita dapat menghargai lebih dalam keagungan penciptaan Allah SWT dan memahami bahwa fenomena alam termasuk deformasi gunung merupakan bagian dari rencana-Nya yang sempurna. Integrasi ini tidak hanya memberikan pemahaman ilmiah yang lebih komprehensif, tetapi juga mengajak kita untuk merenungkan kebesaran dan kebijaksanaan Allah SWT dalam setiap aspek kehidupan termasuk dalam fenomena geologis yang kompleks seperti deformasi gunung berapi.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian analisis deformasi Gunungapi Ili Lewotolok menggunakan data citra sentinel-1A dan metode DInSAR *Three-Pass Interferometry* diperoleh beberapa kesimpulan yaitu:

1. Deformasi setelah erupsi yang diperoleh dari peristiwa tanggal 1 Juni 2022 menunjukkan besar deformasinya sebesar -0.074 m, -0.071 m, -0.068 m, -0.059 m, -0.043 m, -0.025 m, -0.009 m, -0.004 m.
2. Kecepatan deformasi diperoleh dengan membagi nilai deformasi dengan waktu yang digunakan pada tanggal akuisisi sehingga diperoleh nilai kecepatan deformasi sebesar -0.0028 m/hari, -0.0027 m/hari, -0.0026 m/hari, -0.0023 m/hari, -0.0017 m/hari, -0.001 m/hari, -0.0003 m/hari, -0.0002 m/hari.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengolahan pada penelitian ini, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan yaitu:

1. Pada penelitian deformasi gunung sebaiknya menggunakan teknik yang lebih akurat sehingga nilai deformasi yang diperoleh tidak terganggu atau dipengaruhi oleh noise.
2. Sebaiknya diberikan penelitian terkait nilai deformasi yang diperoleh dengan menggunakan metode yang berbeda agar bisa menjadi pembanding untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. Z., Hendrasto, M., Andreas, H., Darmawan, D., Kusuma, M. ., Gamal, M., Suganda, O. ., Kusnadi, I., & Wirakusumah, A. . (2018). Studi Deformasi Gunungapi Batur Dengan Metode Survei GPS. *Jurnal Surveying*, 12(3), 2.
- Adhiguna, A., Kuncoro, H., & Kriswati, E. (2020). Analisis Deformasi Gunungapi Gede Berdasarkan Data Pengamatan Gps Kontinu 2017-2018. *Jurnal Reka Geomatika*, 1(1), 2.
- Ahmad, Y. al-H. (2008). *Ensiklopedi Kemukjizatan Ilmiah dalam Al-Qur'an dan Sunah*. Kharisma Ilmu.
- Akbar, G. D. P. N., & Setiawan, B. (2022). Analisis Penurunan Muka Tanah Kota Jambi Dengan Metode Differential Interferometry Synthetics Aperture Radar Tahun 2016 – 2021. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing*, 3(1), 21. <https://doi.org/10.23960/jgrs.2022.v3i1.71>
- Al-Khayyath, S. 'Abdullah. (2016). *Tafsir Juz 'Ammah* (Diterjemah). Griya Ilmu.
- Al-Qurthubi, I. (2006). *Tafsir Al-Qurthubi: Vol. Jilid 22*. Ar-Risalah.
- Anshory, S. Al, & Khusaeri, M. A. (2020). *Gunung Dalam Perspektif Al-Quran (Studi Tafsir Al-Qur'an Tematik Departemen Agama RI)* [IAIN SURAKARTA]. <http://eprints.iain-surakarta.ac.id/371/>
- Arifin, S. (2015). *Gunung Dalam Al-Qur'an* [Uin Sunan Kalijaga Yogyakarta]. <https://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/17244/>
- As-Sa'di, S. A. bin N. (2016). *Tafsir Al-Qur'an* (Diterjemah). Darul Haq.
- Azhari, M. F., Karyanto, Rasimeng, S., & Mulyanto, B. S. (2020). Analisis Deformasi Permukaan Menggunakan Metode Dinsar (Differential Interferometry Synthetic Aperture Radar) Pada Studi Kasus Gempabumi Lombok Periode Agustus 2018. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, 6(2), 134.
- Darmawan, I. G. B., Manurung, Z. K., Nurul, M., Prihadita, W. P., & Karyanto, K. (2021). Aplikasi Dinsar Untuk Identifikasi Deformasi Permukaan Gunung Anak Krakatau Pada Peristiwa Longsor Sebelum Tsunami Selat Sunda. *Jurnal Geosaintek*, 7(2), 86. <https://doi.org/10.12962/j25023659.v7i2.8988>
- Fadhlurrohman, B., Prasetyo, Y., & Bashit, N. (2020). Studi Penurunan Muka Tanah Di Kawasan Industri Kendal Dengan Metode Permanent Scatterer Interferometric Synthetic Aperture Radar (PS InSAR) Menggunakan Citra Sentinel 1-A Tahun 2014-2019. *Jurnal Geodesi Undip*, 9(2), 158. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/27177>
- Fitrochaton Chasanah, A., Setyawan, A., & Dani Wardhana, D. (2018). Identifikasi struktur sesar daerah manifestasi panas bumi “X” di Kabupaten Manggarai Nusa Tenggara Timur berdasarkan analisis Horizontal Gradient. *Youngster Physics Journal*, 07(1), 11–18.
- Fondania, R., Iskandarsyah, T., & Alam, B. (2022). Pemanfaatan Citra Sentinel-1

Dan Sistem Informasi Geografis (Gis) Dalam Analisis Penyebab Penurunan Konsolidasi (Consolidation *Jurnal Padjadjaran Geoscience*, 6(1), 705–718.

<http://journal.unpad.ac.id/geoscience/article/view/41404%0Ahttp://journal.unpad.ac.id/geoscience/article/viewFile/41404/18247>

Hadisurya, D., Sapto Mulyatno, B., & Rustadi. (2017). Identifikasi Magma Chamber Berdasarkan Analisis Data Magnetik Total Di Gunung Ili Lewotolo Kabupaten Lembata, Nusa Tenggara Timur Berdasarkan Data Survei Tahun 2010. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, 3(3), 1.

Manconi, A., Walter, T. R., & Amelung, F. (2007). Effects of mechanical layering on volcano deformation. *Geophysical Journal International*, 170(2), 952–958. <https://doi.org/10.1111/j.1365-246X.2007.03449.x>

Nugraini, L. D. A., & Safitri, D. A. (2022). Analisis Deformasi Gunung Agung Berdasarkan Data Citra SAR Sentinel-1A dan Metode. *Jurnal Ilmiah Geologi Pangea*, 9(Oktober), 28–33.

Nurtyawan, R., & Utami, L. S. (2020). Monitoring Deformasi Gunung Merapi Menggunakan Citra Sentinel-1A Dengan Menggunakan Metode DInSAR (Studi Kasus: Gunung Merapi, Jawa Tengah). *Jurnal Rekayasa Hijau*, 4(1), 15. <https://doi.org/10.26760/jrh.v4i1.14-23>

Pratiwi, R., Prasetyo, Y., & Yuwono, B. D. (2017). Analisis Korelasi Deformasi Dan Tutupan Lahan Kawasan Gunung Merapi Pra Dan Pasca Erupsi. *Junral Geodesi Undip*, 6(3), 57–66. 10.13140/RG.2.2.15820.10883

Pratomo, A. S., Prasetyo, Y., & Subiyanto, S. (2018). Analisis Deformasi dan Pemetaan Potensi Dampak Aliran Lava pada Kawasan Gunung Agung. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(April), 121.

Safitri, E. D. N., Hayati, N., & Bioresita, F. (2021). Analisis Deformasi Akibat Aktivitas Vulkanik Menggunakan Data Citra Sentinel-1A dan Metode DInSAR Three-pass Interferometry (Studi Kasus : Gunung Semeru, Jawa Timur). *J.Teknik ITS*, 10(2), 399–405.

Shihab, M. Q. (2002a). Tafsir Al-Misbah. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 15, 9.

Shihab, M. Q. (2002b). *Tafsir Al-Misbah*. Lentera Hati.

Umam, M. F., Alhidayah, Y., & Fauziyah, R. (2019). Analisis Material Endapan Vulkan Gunung Semeru Kabupaten Lumajang. *Majalah Pembelajaran Geografi*, 2(1), 92–98.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1**DATA HASIL PENELITIAN**

No	Longitude	Latitude	Nilai Deformasi
1	123.488.66.202.715.300	-8.319.139.177.683.360	-2.799.866
2	12.348.869.631.383.200	-8.319.131.475.243.870	-22.263.248
3	12.348.873.060.051.200	-8.319.123.772.804.380	27.113.218
4	12.348.876.488.719.100	-8.319.116.070.364.890	-23.032.668
5	12.348.879.917.387.000	-8.319.108.367.925.400	-19.772.086
6	12.348.883.346.055.000	-8.319.100.665.485.910	-30.767.198
7	12.348.886.774.722.900	-831.909.296.304.642	22.263.095
8	1.234.889.020.339.090	-831.908.526.060.693	-2.568.337
9	12.348.893.632.058.800	-831.907.755.816.744	21.961.498
10	12.348.897.060.726.800	-8.319.069.855.727.940	2.887.325
11	12.348.900.489.394.700	-8.319.062.153.288.450	-22.596.717
12	12.348.903.918.062.600	-8.319.054.450.848.960	-16.681.725
13	12.348.907.346.730.600	-8.319.046.748.409.470	NaN
14	12.348.910.775.398.500	-8.319.039.045.969.980	-20.105.095
15	12.348.914.204.066.500	-8.319.031.343.530.490	-19.824.076
16	12.348.917.632.734.400	-8.319.023.641.091.000	-0.81103957
17	12.348.921.061.402.400	-831.901.593.865.151	-2.389.705
18	12.348.924.490.070.300	-831.900.823.621.202	-14.312.629
19	12.348.927.918.738.200	-8.319.000.533.772.520	-13.545.747
20	12.348.931.347.406.200	-8.318.992.831.333.030	-0.75413775
21	12.348.934.776.074.100	-8.318.985.128.893.540	-0.52344865
22	12.348.938.204.742.100	-8.318.977.426.454.050	-13.139.681
23	12.348.941.633.410.000	-8.318.969.724.014.560	0.10755348
24	12.348.945.062.078.000	-8.318.962.021.575.070	-0.95341927
25	12.348.948.490.745.900	-8.318.954.319.135.580	-16.671.624
26	12.348.951.919.413.900	-831.894.661.669.609	22.106.338
27	12.348.955.348.081.800	-83.189.389.142.566	-28.584.883
28	12.348.958.776.749.700	-8.318.931.211.817.100	26.483.111
29	12.348.962.205.417.700	-8.318.923.509.377.610	25.638.814
30	1.234.896.563.408.560	-8.318.915.806.938.120	-1.724.016
31	12.348.969.062.753.600	-8.318.908.104.498.630	0.12181784
32	12.348.972.491.421.500	-8.318.900.402.059.140	0.014528696
33	12.348.975.920.089.500	-8.318.892.699.619.650	0.019472424
34	12.348.979.348.757.400	-8.318.884.997.180.160	28.873.513
35	12.348.982.777.425.300	-8.318.877.294.740.670	23.111.126
36	12.348.986.206.093.300	-831.886.959.230.118	26.446.285

37	12.348.989.634.761.200	-8.318.861.889.861.680	-15.336.941
38	12.348.993.063.429.200	-8.318.854.187.422.190	-0.6818238
39	12.348.996.492.097.100	-8.318.846.484.982.700	-0.97058505
40	12.348.999.920.765.100	-8.318.838.782.543.210	15.794.231
41	12.349.003.349.433.000	-8.318.831.080.103.720	0.92278737
42	12.349.006.778.101.000	-8.318.823.377.664.230	0.26021972
43	12.349.010.206.768.900	-8.318.815.675.224.740	0.54557574
44	1.234.901.363.543.680	-8.318.807.972.785.250	0.13047245
45	12.349.017.064.104.800	-8.318.800.270.345.760	NaN
46	12.349.020.492.772.700	-831.879.256.790.627	2.567.701
47	12.349.023.921.440.700	-831.878.486.546.678	14.204.372
48	12.349.027.350.108.600	-8.318.777.163.027.280	-2.944.461
49	12.349.030.778.776.600	-8.318.769.460.587.790	-26.542.642
50	12.349.034.207.444.500	-8.318.761.758.148.300	29.051.268
51	12.349.037.636.112.400	-8.318.754.055.708.810	1.143.498
52	1.234.904.106.478.040	-8.318.746.353.269.320	0.8314264
53	12.349.044.493.448.300	-8.318.738.650.829.830	12.730.393
54	12.349.047.922.116.300	-831.873.094.839.034	14.259.515
55	12.349.051.350.784.200	-831.872.324.595.085	-19.513.015
56	12.349.054.779.452.200	-831.871.554.351.136	0.32483485
57	12.349.058.208.120.100	-8.318.707.841.071.860	0.274099
58	12.349.061.636.788.100	-8.318.700.138.632.370	14.189.562
59	12.349.065.065.456.000	-8.318.692.436.192.880	-24.681.056
60	12.349.068.494.123.900	-8.318.684.733.753.390	-0.3378601
61	12.349.071.922.791.900	-8.318.677.031.313.900	30.374.641
62	12.349.075.351.459.800	-8.318.669.328.874.410	23.650.155
63	12.349.078.780.127.800	-8.318.661.626.434.920	22.461.612
64	12.349.082.208.795.700	-831.865.392.399.543	-0.71040547
65	12.349.085.637.463.700	-8.318.646.221.555.940	25.529.919
66	1.234.908.906.613.160	-8.318.638.519.116.440	30.281.248
67	12.349.092.494.799.500	-8.318.630.816.676.950	-10.336.123
68	12.349.095.923.467.500	-8.318.623.114.237.460	-0.9085785
69	12.349.099.352.135.400	-8.318.615.411.797.970	15.283.148
70	12.349.102.780.803.400	-8.318.607.709.358.480	24.560.976
71	12.349.106.209.471.300	-8.318.600.006.918.990	20.102.036
72	12.349.109.638.139.300	-8.318.592.304.479.500	19.861.895
73	12.349.113.066.807.200	-831.858.460.204.001	13.564.537
74	123.491.164.954.752	-831.857.689.960.052	0.113261476
75	12.349.119.924.143.100	-8.318.569.197.161.020	-2.170.834
76	12.349.123.352.811.000	-8.318.561.494.721.530	-20.307.565
77	12.349.126.781.479.000	-8.318.553.792.282.040	0.7918241

78	12.349.130.210.146.900	-8.318.546.089.842.550	0.47790974
79	12.349.133.638.814.900	-8.318.538.387.403.060	-0.04985852
80	1.234.913.706.748.280	-8.318.530.684.963.570	-24.609.065
81	12.349.140.496.150.800	-8.318.522.982.524.080	28.138.819
82	12.349.143.924.818.700	-8.318.515.280.084.590	1.877.233
83	12.349.147.353.486.600	-8.318.507.577.645.100	11.566.403
84	12.349.150.782.154.600	-8.318.499.875.205.600	11.747.215
85	12.349.154.210.822.500	-8.318.492.172.766.110	2.673.993
86	12.349.157.639.490.500	-8.318.484.470.326.620	25.226.595
87	12.349.161.068.158.400	-8.318.476.767.887.130	18.355.278
88	1.234.916.449.682.640	-8.318.469.065.447.640	-31.385
89	12.349.167.925.494.300	-8.318.461.363.008.150	26.215.422
90	12.349.171.354.162.200	-8.318.453.660.568.660	27.592.852
91	1.234.917.478.283.020	-8.318.445.958.129.170	0.45292616
92	12.349.178.211.498.100	-8.318.438.255.689.680	-14.861.791
93	12.349.181.640.166.100	-831.843.055.325.019	-0.70579195
94	12.349.185.068.834.000	-8.318.422.850.810.690	21.992.128
95	12.349.188.497.502.000	-8.318.415.148.371.200	22.594.678
96	12.349.191.926.169.900	-8.318.407.445.931.710	16.222.034
97	12.349.195.354.837.900	-8.318.399.743.492.220	21.315.792
98	12.349.198.783.505.800	-8.318.392.041.052.730	26.207.535
99	12.349.202.212.173.700	-8.318.384.338.613.240	-2.640.698
100	12.349.205.640.841.700	-8.318.376.636.173.750	-16.370.041
101	12.349.209.069.509.600	-8.318.368.933.734.260	14.910.809
102	1.234.921.249.817.760	-831.836.123.129.477	17.071.909
103	12.349.215.926.845.500	-8.318.353.528.855.270	-16.816.733
104	12.349.219.355.513.500	-8.318.345.826.415.780	-13.637.488
105	12.349.222.784.181.400	-8.318.338.123.976.290	-0.25098884
106	12.349.226.212.849.300	-8.318.330.421.536.800	-0.53081787
107	12.349.229.641.517.300	-8.318.322.719.097.310	0.8767657
108	12.349.233.070.185.200	-8.318.315.016.657.820	0.15785772
109	12.349.236.498.853.200	-8.318.307.314.218.330	0.025063636
110	1.234.923.992.752.110	-8.318.299.611.778.840	160.511
111	12.349.243.356.189.100	-831.829.190.933.935	10.604.277
112	12.349.246.784.857.000	-831.828.420.689.986	-0.4362782
113	12.349.250.213.525	-831.827.650.446.037	-11.144.156
114	12.349.253.642.192.900	-8.318.268.802.020.870	-19.931.934
115	12.349.257.070.860.800	-8.318.261.099.581.380	0.1542787
116	1.234.926.049.952.880	-8.318.253.397.141.890	0.721786
117	12.349.263.928.196.700	-8.318.245.694.702.400	-18.532.772
118	12.349.267.356.864.700	-8.318.237.992.262.910	-2.221.912

119	12.349.270.785.532.600	-8.318.230.289.823.420	30.931.387
120	12.349.274.214.200.600	-831.822.258.738.393	0.18454649
121	1.234.927.764.286.850	-8.318.214.884.944.430	0.13473344
122	12.349.281.071.536.400	-8.318.207.182.504.940	0.33319572
123	12.349.284.500.204.400	-8.318.199.480.065.450	-1.343.835
124	1.234.928.792.887.230	-8.318.191.777.625.960	-19.383.528
125	12.349.291.357.540.300	-8.318.184.075.186.470	-6.59E+02
126	12.349.294.786.208.200	-8.318.176.372.746.980	19.267.018
127	12.349.298.214.876.200	-8.318.168.670.307.490	22.323.172
128	12.349.301.643.544.100	-8.318.160.967.868.000	11.958.005
129	12.349.305.072.212.000	-8.318.153.265.428.510	18.181.164
130	12.349.308.500.880.000	-831.814.556.298.902	21.790.512
131	12.349.311.929.547.900	-831.813.786.054.953	-2.742.419
132	1.234.931.535.821.590	-8.318.130.158.110.030	29.089.143
133	12.349.318.786.883.800	-8.318.122.455.670.540	-25.350.442
134	12.349.322.215.551.800	-8.318.114.753.231.050	11.676.931
135	1.234.932.564.421.970	-8.318.107.050.791.560	14.028.485
136	12.349.329.072.887.700	-8.318.099.348.352.070	24.321.768
137	12.349.332.501.555.600	-8.318.091.645.912.580	-24.238.136
138	1.234.933.593.022.350	-8.318.083.943.473.090	-2.666.285
139	12.349.339.358.891.500	-83.180.762.410.336	-23.511.865
140	12.349.342.787.559.400	-831.806.853.859.411	-27.177.606
141	12.349.346.216.227.400	-8.318.060.836.154.610	2.671.205
142	12.349.349.644.895.300	-8.318.053.133.715.120	16.635.971
143	1.234.935.307.356.330	-8.318.045.431.275.630	-10.452.727
144	12.349.356.502.231.200	-8.318.037.728.836.140	-12.377.557
145	12.349.359.930.899.100	-8.318.030.026.396.650	-0.7700413
146	1.234.936.335.956.710	-8.318.022.323.957.160	-14.409.523
147	12.349.366.788.235.000	-8.318.014.621.517.670	17.496.145
148	12.349.370.216.903.000	-8.318.006.919.078.180	19.514.639
149	12.349.373.645.570.900	-831.799.921.663.869	-30.262.847
150	12.349.377.074.238.900	-8.317.991.514.199.190	-12.357.738
151	12.349.380.502.906.800	-8.317.983.811.759.700	-14.878.076
152	12.349.383.931.574.800	-8.317.976.109.320.210	-24.069.324
153	12.349.387.360.242.700	-8.317.968.406.880.720	-0.46719113
154	1.234.939.078.891.060	-8.317.960.704.441.230	NaN
155	12.349.394.217.578.600	-8.317.953.002.001.740	-2.310.278
156	12.349.397.646.246.500	-8.317.945.299.562.250	-28.897.436
157	1.234.940.107.491.450	-831.793.759.712.276	-22.654.119
158	12.349.404.503.582.400	-8.317.929.894.683.270	-18.446.555
159	12.349.407.932.250.400	-831.792.219.224.378	-1.486.606

160	1.234.941.136.091.830	-831.791.448.980.429	-15.290.785
161	12.349.414.789.586.200	-8.317.906.787.364.790	0.40817368
162	12.349.418.218.254.200	-8.317.899.084.925.300	0.87846255
163	12.349.421.646.922.100	-8.317.891.382.485.810	17.778.782
164	12.349.425.075.590.100	-8.317.883.680.046.320	22.224.913
165	1.234.942.850.425.800	-8.317.875.977.606.830	-30.645.456
166	12.349.431.932.926.000	-8.317.868.275.167.340	24.654.603
167	12.349.435.361.593.900	-831.786.057.272.785	2.114.028
168	123.494.387.902.619	-8.317.852.870.288.350	-17.869.315
169	12.349.442.218.929.800	-831.784.516.784.887	-0.7337903
170	12.349.445.647.597.700	-8.317.837.465.409.370	-17.851.027
171	1.234.944.907.626.570	-8.317.829.762.969.880	-0.65331024
172	12.349.452.504.933.600	-8.317.822.060.530.390	0.6974398
173	12.349.455.933.601.600	-8.317.814.358.090.900	14.029.062
174	1.234.945.936.226.950	-8.317.806.655.651.410	26.878.939
175	12.349.462.790.937.500	-8.317.798.953.211.920	-28.250.484
176	12.349.466.219.605.400	-8.317.791.250.772.430	-2.361.657
177	12.349.469.648.273.300	-831.778.354.833.294	-13.113.858
178	12.349.473.076.941.300	-831.777.584.589.345	0.31675044
179	1.234.947.650.560.920	-8.317.768.143.453.950	-0.09665198
180	12.349.479.934.277.200	-8.317.760.441.014.460	-22.845.294
181	12.349.483.362.945.100	-8.317.752.738.574.970	-18.105.081
182	1.234.948.679.161.310	-8.317.745.036.135.480	-0.35959533
183	12.349.490.220.281.000	-8.317.737.333.695.990	-0.42582214
184	12.349.493.648.948.900	-8.317.729.631.256.500	-0.27477896
185	12.349.497.077.616.900	-8.317.721.928.817.010	24.479.907
186	12.349.500.506.284.800	-831.771.422.637.752	-25.057.602
187	12.349.503.934.952.800	-831.770.652.393.803	-278.774
188	12.349.507.363.620.700	-8.317.698.821.498.530	21.773.994
189	12.349.510.792.288.700	-8.317.691.119.059.040	27.022.352
190	1.234.951.422.095.660	-8.317.683.416.619.550	-15.387.636
191	12.349.517.649.624.600	-8.317.675.714.180.060	-1.381.535
192	12.349.521.078.292.500	-8.317.668.011.740.570	0.41099018
193	1.234.952.450.696.040	-8.317.660.309.301.080	-0.6676257
194	12.349.527.935.628.400	-8.317.652.606.861.590	18.297.982
195	12.349.531.364.296.300	-8.317.644.904.422.100	1.824.428
196	12.349.534.792.964.300	-8.317.637.201.982.610	10.656.788
197	12.349.538.221.632.200	-8.317.629.499.543.110	10.584.688
198	12.349.541.650.300.200	-8.317.621.797.103.620	0.72607183
199	12.349.545.078.968.100	-8.317.614.094.664.130	0.1078999
200	12.349.548.507.636.000	-8.317.606.392.224.640	-23.992.543

201	1.234.955.193.630.400	-8.317.598.689.785.150	-0.4874673
202	12.349.555.364.971.900	-8.317.590.987.345.660	-18.746.952
203	12.349.558.793.639.900	-8.317.583.284.906.170	-17.564.745
204	1.234.956.222.230.780	-831.757.558.246.668	-16.476.917
205	12.349.565.650.975.800	-8.317.567.880.027.190	-26.935.453
206	12.349.569.079.643.700	-83.175.601.775.877	-21.155.405
207	12.349.572.508.311.700	-831.755.247.514.821	-27.044.823
208	12.349.575.936.979.600	-8.317.544.772.708.710	17.698.787
209	12.349.579.365.647.500	-8.317.537.070.269.220	-17.752.734
210	12.349.582.794.315.500	-8.317.529.367.829.730	16.806.751
211	12.349.586.222.983.400	-8.317.521.665.390.240	21.265.647
212	1.234.958.965.165.140	-8.317.513.962.950.750	23.427.317
213	12.349.593.080.319.300	-8.317.506.260.511.260	28.638.227
214	12.349.596.508.987.300	-8.317.498.558.071.770	2.226.379
215	1.234.959.993.765.520	-8.317.490.855.632.270	1.384.203
216	12.349.603.366.323.100	-831.748.315.319.279	-1.254.857
217	12.349.606.794.991.100	-8.317.475.450.753.290	-0.17980528
218	12.349.610.223.659.000	-8.317.467.748.313.800	0.286383
219	12.349.613.652.327.000	-8.317.460.045.874.310	-0.10161786
220	12.349.617.080.994.900	-8.317.452.343.434.820	11.571.616
221	12.349.620.509.662.900	-8.317.444.640.995.330	19.786.874
222	12.349.623.938.330.800	-8.317.436.938.555.840	-24.010.165
223	12.349.627.366.998.700	-8.317.429.236.116.350	-11.190.302
224	12.349.630.795.666.700	-831.742.153.367.686	0.18534756
225	12.349.634.224.334.600	-831.741.383.123.737	-14.132.164
226	12.349.637.653.002.600	-8.317.406.128.797.870	-26.277.025
227	12.349.641.081.670.500	-8.317.398.426.358.380	-2.654.844
228	12.349.644.510.338.500	-8.317.390.723.918.890	-22.506.533
229	12.349.647.939.006.400	-8.317.383.021.479.400	31.147.678
230	12.349.651.367.674.400	-8.317.375.319.039.910	23.832.176
231	12.349.654.796.342.300	-8.317.367.616.600.420	-24.753.814
232	12.349.658.225.010.200	-8.317.359.914.160.930	-20.201.447
233	12.349.661.653.678.200	-831.735.221.172.144	-24.938.943
234	12.349.665.082.346.100	-831.734.450.928.195	-18.981.718
235	12.349.668.511.014.100	-8.317.336.806.842.450	-19.515.369
236	12.349.671.939.682.000	-8.317.329.104.402.960	-0.8177174
237	1.234.967.536.835.000	-8.317.321.401.963.470	15.034.496
238	12.349.678.797.017.900	-8.317.313.699.523.980	-0.6349771
239	12.349.682.225.685.800	-8.317.305.997.084.490	0.9402012
240	12.349.685.654.353.800	-8.317.298.294.645.000	0.4244275
241	12.349.689.083.021.700	-8.317.290.592.205.510	-0.6676015

242	12.349.692.511.689.700	-8.317.282.889.766.020	-19.342.966
243	12.349.695.940.357.600	-8.317.275.187.326.530	-14.014.935
244	12.349.699.369.025.600	-8.317.267.484.887.030	-17.414.693
245	12.349.702.797.693.500	-8.317.259.782.447.540	-19.888.595
246	12.349.706.226.361.500	-8.317.252.080.008.050	-28.725.874
247	12.349.709.655.029.400	-8.317.244.377.568.560	2.700.818
248	12.349.713.083.697.300	-8.317.236.675.129.070	-21.465.547
249	12.349.716.512.365.300	-8.317.228.972.689.580	31.266.563
250	12.349.719.941.033.200	-8.317.221.270.250.090	29.997.041
251	1.234.972.336.970.120	-8.317.213.567.810.600	-21.626.475
252	12.349.726.798.369.100	-8.317.205.865.371.110	0.2003971
253	12.349.730.227.037.100	-831.719.816.293.162	-274.275
254	12.349.733.655.705.000	-831.719.046.049.213	-10.689.907
255	12.349.737.084.372.900	-8.317.182.758.052.630	-0.10393431
256	12.349.740.513.040.900	-8.317.175.055.613.140	12.090.847
257	12.349.743.941.708.800	-8.317.167.353.173.650	-0.569025
258	12.349.747.370.376.800	-8.317.159.650.734.160	-13.885.548
259	1.234.975.079.904.470	-8.317.151.948.294.670	30.141.418
260	12.349.754.227.712.700	-8.317.144.245.855.180	17.820.492
261	12.349.757.656.380.600	-8.317.136.543.415.690	-11.151.364
262	12.349.761.085.048.600	-83.171.288.409.762	0.066112645
263	12.349.764.513.716.500	-831.712.113.853.671	25.293.038
264	12.349.767.942.384.400	-8.317.113.436.097.210	-28.496.456
265	12.349.771.371.052.400	-8.317.105.733.657.720	-19.514.337
266	12.349.774.799.720.300	-8.317.098.031.218.230	-28.150.973
267	12.349.778.228.388.300	-8.317.090.328.778.740	-29.607.847
268	12.349.781.657.056.200	-8.317.082.626.339.250	16.457.613
269	12.349.785.085.724.200	-8.317.074.923.899.760	0.83576715
270	1.234.978.851.439.210	-8.317.067.221.460.270	0.38432148
271	12.349.791.943.060.000	-831.705.951.902.078	-0.88521
272	12.349.795.371.728.000	-831.705.181.658.129	-29.221.287
273	1.234.979.880.039.590	-83.170.441.141.418	-0.49299332
274	12.349.802.229.063.900	-8.317.036.411.702.300	0.38639393
275	12.349.805.657.731.800	-8.317.028.709.262.810	0.64526856
276	12.349.809.086.399.800	-8.317.021.006.823.320	-12.838.348
277	12.349.812.515.067.700	-8.317.013.304.383.830	-10.394.285
278	12.349.815.943.735.600	-8.317.005.601.944.340	-16.696.545
279	12.349.819.372.403.600	-8.316.997.899.504.850	-28.398.035
280	12.349.822.801.071.500	-831.699.019.706.536	NaN
281	12.349.826.229.739.500	-831.698.249.462.587	-0.52686554
282	12.349.829.658.407.400	-8.316.974.792.186.370	-0.5375253

283	12.349.833.087.075.400	-8.316.967.089.746.880	-0.83641595
284	12.349.836.515.743.300	-8.316.959.387.307.390	0.09253958
285	12.349.839.944.411.300	-8.316.951.684.867.900	NaN
286	12.349.843.373.079.200	-8.316.943.982.428.410	-25.329.967
287	12.349.846.801.747.100	-8.316.936.279.988.920	-0.85462886
288	12.349.850.230.415.100	-8.316.928.577.549.430	-18.479.114
289	12.349.853.659.083.000	-8.316.920.875.109.940	-15.152.379
290	12.349.857.087.751.000	-8.316.913.172.670.450	27.420.714
291	12.349.860.516.418.900	-831.690.547.023.096	2.169.068
292	12.349.863.945.086.900	-8.316.897.767.791.460	20.892.556
293	12.349.867.373.754.800	-8.316.890.065.351.970	-0.12866256
294	12.349.870.802.422.700	-8.316.882.362.912.480	-0.34677848
295	1.234.987.423.109.070	-8.316.874.660.472.990	0.025675045
296	12.349.877.659.758.600	-8.316.866.958.033.500	-0.13158678
297	12.349.881.088.426.600	-8.316.859.255.594.010	0.35435203
298	12.349.884.517.094.500	-8.316.851.553.154.520	0.86210936
299	12.349.887.945.762.500	-8.316.843.850.715.030	-0.6235391
300	12.349.891.374.430.400	-831.683.614.827.554	-15.709.915
301	12.349.894.803.098.400	-8.316.828.445.836.040	-0.117335394
302	12.349.898.231.766.300	-8.316.820.743.396.550	-0.23700051
303	12.349.901.660.434.200	-8.316.813.040.957.060	-0.16455404
304	12.349.905.089.102.200	-8.316.805.338.517.570	-18.207.371
305	12.349.908.517.770.100	-8.316.797.636.078.080	1.900.074
306	1.234.991.194.643.810	-8.316.789.933.638.590	-3.031.266
307	12.349.915.375.106.000	-8.316.782.231.199.100	-21.711.793
308	12.349.918.803.774.000	-8.316.774.528.759.610	-20.919.862
309	1.234.992.223.244.190	-8.316.766.826.320.120	-21.630.716
310	12.349.925.661.109.800	-8.316.759.123.880.620	-24.750.826
311	12.349.929.089.777.800	-8.316.751.421.441.130	-16.825.876
312	12.349.932.518.445.700	-8.316.743.719.001.640	-0.8326714
313	12.349.935.947.113.700	-8.316.736.016.562.150	14.722.625
314	12.349.939.375.781.600	-8.316.728.314.122.660	-0.007436695
315	12.349.942.804.449.600	-8.316.720.611.683.170	-2.757.899
316	12.349.946.233.117.500	-8.316.712.909.243.680	306.845
317	12.349.949.661.785.400	-8.316.705.206.804.190	16.346.679
318	12.349.953.090.453.400	-83.166.975.043.647	-0.27926818
319	12.349.956.519.121.300	-831.668.980.192.521	0.3729345
320	12.349.959.947.789.300	-831.668.209.948.572	-0.6341095
321	12.349.963.376.457.200	-8.316.674.397.046.220	-0.9248835
322	12.349.966.805.125.200	-8.316.666.694.606.730	-27.486.386
323	12.349.970.233.793.100	-8.316.658.992.167.240	29.903.836

324	12.349.973.662.461.100	-8.316.651.289.727.750	15.332.758
325	12.349.977.091.129.000	-8.316.643.587.288.260	0.3539464
326	12.349.980.519.796.900	-8.316.635.884.848.770	11.912.868
327	12.349.983.948.464.900	-8.316.628.182.409.280	19.009.737
328	1.234.998.737.713.280	-8.316.620.479.969.780	16.509.345
329	12.349.990.805.800.800	-8.316.612.777.530.290	15.340.316
330	12.349.994.234.468.700	-8.316.605.075.090.800	-31.301.537
331	12.349.997.663.136.700	-8.316.597.372.651.310	0.35461292
332	12.350.001.091.804.600	-8.316.589.670.211.820	0.28147823
333	12.350.004.520.472.500	-8.316.581.967.772.330	-19.899.353
334	12.350.007.949.140.500	-8.316.574.265.332.840	-0.85373986
335	12.350.011.377.808.400	-8.316.566.562.893.350	-0.52699953
336	12.350.014.806.476.400	-8.316.558.860.453.860	-0.17007542
337	12.350.018.235.144.300	-831.655.115.801.437	-0.0320674
338	12.350.021.663.812.300	-831.654.345.557.488	0.7893518
339	12.350.025.092.480.200	-8.316.535.753.135.380	18.124.493
340	12.350.028.521.148.200	-8.316.528.050.695.890	-0.28781208
341	12.350.031.949.816.100	-8.316.520.348.256.400	-0.29563197
342	12.350.035.378.484.000	-8.316.512.645.816.910	0.84325516
343	12.350.038.807.152.000	-8.316.504.943.377.420	19.888.629
344	12.350.042.235.819.900	-8.316.497.240.937.930	30.965.307
345	12.350.045.664.487.900	-8.316.489.538.498.440	-20.302.365
346	12.350.049.093.155.800	-831.648.183.605.895	25.352.783
347	12.350.052.521.823.800	-831.647.413.361.946	-0.49933702
348	12.350.055.950.491.700	-8.316.466.431.179.960	-1.428.568
349	12.350.059.379.159.600	-8.316.458.728.740.470	-1.375.178
350	12.350.062.807.827.600	-8.316.451.026.300.980	-12.182.951
351	12.350.066.236.495.500	-8.316.443.323.861.490	-13.769.951
352	12.350.069.665.163.500	-8.316.435.621.422.000	10.693.214
353	1.235.007.309.383.140	-8.316.427.918.982.510	22.186.193
354	12.350.076.522.499.400	-8.316.420.216.543.020	1.062.789
355	12.350.079.951.167.300	-8.316.412.514.103.530	13.726.089
356	12.350.083.379.835.300	-8.316.404.811.664.040	14.247.472
357	12.350.086.808.503.200	-8.316.397.109.224.540	-20.145.466
358	12.350.090.237.171.100	-8.316.389.406.785.050	-10.929.282
359	12.350.093.665.839.100	-8.316.381.704.345.560	13.637.341
360	12.350.097.094.507.000	-8.316.374.001.906.070	0.97182655
361	1.235.010.052.317.500	-8.316.366.299.466.580	14.650.186
362	12.350.103.951.842.900	-8.316.358.597.027.090	0.709461
363	12.350.107.380.510.900	-8.316.350.894.587.600	11.793.585
364	1.235.011.080.917.880	-831.634.319.214.811	0.9643967

365	12.350.114.237.846.700	-831.633.548.970.862	0.8675794
366	12.350.117.666.514.700	-831.632.778.726.913	-12.130.005
367	12.350.121.095.182.600	-831.632.008.482.964	-1.856.211
368	12.350.124.523.850.600	-8.316.312.382.390.140	-0.9292697
369	12.350.127.952.518.500	-8.316.304.679.950.650	-12.762.644
370	12.350.131.381.186.500	-8.316.296.977.511.160	-1.929.217
371	12.350.134.809.854.400	-8.316.289.275.071.670	2.866.381
372	12.350.138.238.522.300	-8.316.281.572.632.180	-22.005.625
373	12.350.141.667.190.300	-8.316.273.870.192.690	25.851.061
374	12.350.145.095.858.200	-8.316.266.167.753.200	20.752.318
375	1.235.014.852.452.620	-8.316.258.465.313.700	21.175.232
376	12.350.151.953.194.100	-8.316.250.762.874.210	-0.10390577
377	12.350.155.381.862.100	-8.316.243.060.434.720	0.2089132
378	12.350.158.810.530.000	-8.316.235.357.995.230	-0.88327676
379	12.350.162.239.198.000	-8.316.227.655.555.740	-15.997.564
380	12.350.165.667.865.900	-8.316.219.953.116.250	-21.054.158
381	12.350.169.096.533.800	-8.316.212.250.676.760	0.15984865
382	12.350.172.525.201.800	-8.316.204.548.237.270	15.010.978
383	1.235.017.595.386.970	-8.316.196.845.797.780	0.7272131
384	12.350.179.382.537.700	-831.618.914.335.829	0.7245876
385	12.350.182.811.205.600	-83.161.814.409.188	0.21478395
386	1.235.018.623.987.360	-8.316.173.738.479.300	-0.8693537
387	12.350.189.668.541.500	-8.316.166.036.039.810	-18.535.093
388	12.350.193.097.209.400	-8.316.158.333.600.320	-19.675.952
389	1.235.019.652.587.740	-8.316.150.631.160.830	2.541.376
390	12.350.199.954.545.300	-8.316.142.928.721.340	-3.125.348
391	12.350.203.383.213.300	-8.316.135.226.281.850	-20.462.663
392	12.350.206.811.881.200	-8.316.127.523.842.360	-19.104.468
393	12.350.210.240.549.200	-831.611.982.140.287	-10.899.419
394	12.350.213.669.217.100	-831.611.211.896.338	14.900.074
395	12.350.217.097.885.100	-8.316.104.416.523.880	20.266.511
396	12.350.220.526.553.000	-8.316.096.714.084.390	-28.414.905
397	1.235.022.395.522.090	-8.316.089.011.644.900	-11.069.219
398	12.350.227.383.888.900	-8.316.081.309.205.410	-0.84334636
399	12.350.230.812.556.800	-8.316.073.606.765.920	-12.847.228
400	1.235.023.424.122.480	-8.316.065.904.326.430	-24.735.675
401	12.350.237.669.892.700	-8.316.058.201.886.940	-27.436.452
402	12.350.241.098.560.700	-8.316.050.499.447.450	-22.483.592
403	12.350.244.515.430.800	-8.316.042.821.771.120	-27.433.217
404	12.350.247.920.503.000	-8.316.035.168.857.960	30.640.028
405	1.235.025.132.557.530	-831.602.751.594.481	29.870.589

406	12.350.254.730.647.500	-8.316.019.863.031.650	2.407.436
407	12.350.258.135.719.800	-8.316.012.210.118.490	16.349.591
408	12.350.261.540.792.000	-8.316.004.557.205.330	17.193.093
409	12.350.264.945.864.300	-8.315.996.904.292.170	0.922883
410	12.350.268.350.936.600	-831.598.925.137.902	1.283.239
411	12.350.271.756.008.800	-8.315.981.598.465.860	0.9602828
412	12.350.275.161.081.100	-8.315.973.945.552.700	-15.787.532
413	1.235.027.856.615.330	-8.315.966.292.639.540	-0.9123758
414	12.350.281.971.225.600	-831.595.863.972.639	-0.23877779
415	12.350.285.376.297.800	-8.315.950.986.813.230	0.55319756
416	12.350.288.781.370.100	-8.315.943.333.900.070	0.7793378
417	12.350.292.186.442.300	-8.315.935.680.986.910	0.26865426
418	1.235.029.559.151.460	-8.315.928.028.073.750	0.81076366
419	12.350.298.996.586.900	-8.315.920.375.160.600	-15.175.235
420	12.350.302.401.659.100	-8.315.912.722.247.440	0.7786146
421	12.350.305.806.731.400	-8.315.905.069.334.280	-19.345.127
422	12.350.309.211.803.600	-8.315.897.416.421.120	-24.301.383
423	12.350.312.616.875.900	-831.588.976.350.797	28.449.314
424	12.350.316.021.948.100	-8.315.882.110.594.810	18.618.679
425	12.350.319.427.020.400	-8.315.874.457.681.650	0.40647447
426	123.503.228.320.927	-8.315.866.804.768.490	-16.101.583
427	12.350.326.237.164.900	-8.315.859.151.855.330	-23.447.843
428	12.350.329.642.237.200	-8.315.851.498.942.180	-21.430.495
429	12.350.333.047.309.400	-8.315.843.846.029.020	-13.273.134
430	12.350.336.452.381.700	-8.315.836.193.115.860	-20.480.423
431	12.350.339.857.453.900	-8.315.828.540.202.700	1.715.951
432	12.350.343.262.526.200	-831.582.088.728.955	0.38134405
433	12.350.346.667.598.400	-8.315.813.234.376.390	-10.730.147
434	1.235.035.007.267.070	-8.315.805.581.463.230	-17.046.838
435	12.350.353.477.743.000	-8.315.797.928.550.070	0.7283602
436	12.350.356.882.815.200	-831.579.027.563.692	0.8613907
437	12.350.360.287.887.500	-8.315.782.622.723.760	0.75205183
438	12.350.363.692.959.700	-8.315.774.969.810.600	14.839.842
439	12.350.367.098.032.000	-8.315.767.316.897.440	10.485.818
440	12.350.370.503.104.200	-831.575.966.398.429	0.2615785
441	12.348.863.429.514.300	-8.319.015.175.919.830	-21.176.217
442	12.348.866.858.180.100	-8.319.007.473.485.810	-30.215.368
443	12.348.870.286.845.900	-8.318.999.771.051.800	-30.373.175
444	1.234.887.371.551.160	-8.318.992.068.617.780	-18.400.235
445	12.348.877.144.177.400	-831.898.436.618.377	-1.595.275
446	12.348.880.572.843.100	-8.318.976.663.749.750	16.763.018

447	12.348.884.001.508.900	-8.318.968.961.315.730	17.845.383
448	12.348.887.430.174.600	-8.318.961.258.881.720	-3.092.001
449	12.348.890.858.840.400	-8.318.953.556.447.700	-23.108.885
450	12.348.894.287.506.100	-831.894.585.401.369	-0.30918828
451	12.348.897.716.171.900	-8.318.938.151.579.670	0.8999291
452	12.348.901.144.837.600	-8.318.930.449.145.650	-2.003.957
453	12.348.904.573.503.400	-831.892.274.671.164	-0.27093452
454	12.348.908.002.169.100	-8.318.915.044.277.620	0.64566976
455	1.234.891.143.083.490	-8.318.907.341.843.600	-0.76757056
456	12.348.914.859.500.700	-8.318.899.639.409.590	-0.10705778
457	12.348.918.288.166.400	-8.318.891.936.975.570	-0.9913598
458	1.234.892.171.683.220	-8.318.884.234.541.560	-16.481.308
459	12.348.925.145.497.900	-8.318.876.532.107.540	-16.054.347
460	12.348.928.574.163.700	-831.886.882.967.353	-0.4617495
461	12.348.932.002.829.400	-8.318.861.127.239.510	-0.6406387
462	12.348.935.431.495.200	-8.318.853.424.805.490	-0.97002536
463	12.348.938.860.160.900	-8.318.845.722.371.480	-0.9653248
464	12.348.942.288.826.700	-8.318.838.019.937.460	-14.817.481
465	12.348.945.717.492.400	-831.883.031.750.345	-1.581.471
466	12.348.949.146.158.200	-8.318.822.615.069.430	-0.27692452
467	12.348.952.574.823.900	-8.318.814.912.635.410	-22.599.535
468	12.348.956.003.489.700	-83.188.072.102.014	2.731.233
469	123.489.594.321.555	-8.318.799.507.767.380	1.500.627
470	12.348.962.860.821.200	-8.318.791.805.333.360	-0.41137254
471	12.348.966.289.487.000	-8.318.784.102.899.350	-0.69845366
472	1.234.896.971.815.270	-8.318.776.400.465.330	-0.538227
473	12.348.973.146.818.500	-831.876.869.803.132	18.159.548
474	12.348.976.575.484.200	-8.318.760.995.597.300	2.489.844
475	12.348.980.004.150.000	-8.318.753.293.163.280	0.6304722
476	12.348.983.432.815.700	-8.318.745.590.729.270	0.20617183
477	1.234.898.686.148.150	-8.318.737.888.295.250	0.14589645
478	12.348.990.290.147.200	-8.318.730.185.861.240	-11.105.126
479	12.348.993.718.813.000	-8.318.722.483.427.220	-18.201.004
480	1.234.899.714.747.870	-8.318.714.780.993.200	11.818.553
481	12.349.000.576.144.500	-8.318.707.078.559.190	22.257.233
482	12.349.004.004.810.200	-8.318.699.376.125.170	-20.431.886
483	12.349.007.433.476.000	-8.318.691.673.691.160	-0.7483765
484	12.349.010.862.141.800	-8.318.683.971.257.140	1.859.781
485	1.234.901.429.080.750	-8.318.676.268.823.120	2.502.377
486	12.349.017.719.473.300	-8.318.668.566.389.110	23.981.802
487	12.349.021.148.139.000	-8.318.660.863.955.090	15.376.973

488	1.234.902.457.680.480	-831.865.316.152.108	0.67367494
489	12.349.028.005.470.500	-8.318.645.459.087.060	-0.08235831
490	12.349.031.434.136.300	-8.318.637.756.653.040	12.174.611
491	12.349.034.862.802.000	-8.318.630.054.219.030	0.6954069
492	12.349.038.291.467.800	-8.318.622.351.785.010	0.9893723
493	12.349.041.720.133.500	-8.318.614.649.351	19.342.077
494	12.349.045.148.799.300	-8.318.606.946.916.980	16.855.116
495	12.349.048.577.465.000	-8.318.599.244.482.960	-30.857.134
496	12.349.052.006.130.800	-8.318.591.542.048.950	24.435.642
497	12.349.055.434.796.600	-8.318.583.839.614.930	-0.073436685
498	12.349.058.863.462.300	-831.857.613.718.092	16.792.773
499	1.234.906.229.212.810	-8.318.568.434.746.900	28.515.458
500	12.349.065.720.793.800	-8.318.560.732.312.880	-0.86009544
501	12.349.069.149.459.600	-8.318.553.029.878.870	-28.968.427
502	1.234.907.257.812.530	-8.318.545.327.444.850	2.513.047
503	12.349.076.006.791.100	-831.853.762.501.084	25.838.559
504	12.349.079.435.456.800	-8.318.529.922.576.820	28.882.139
505	12.349.082.864.122.600	-8.318.522.220.142.800	-2.953.589
506	12.349.086.292.788.300	-8.318.514.517.708.790	28.112.323
507	12.349.089.721.454.100	-8.318.506.815.274.770	-26.018.639
508	12.349.093.150.119.800	-831.849.911.284.076	-16.713.194
509	12.349.096.578.785.600	-8.318.491.410.406.740	-28.571.763
510	12.349.100.007.451.300	-8.318.483.707.972.720	-26.276.267
511	12.349.103.436.117.100	-8.318.476.005.538.710	13.659.106
512	12.349.106.864.782.900	-8.318.468.303.104.690	111.112
513	1.234.911.029.344.860	-831.846.060.067.068	0.77350324
514	12.349.113.722.114.400	-8.318.452.898.236.660	11.281.219
515	12.349.117.150.780.100	-8.318.445.195.802.640	0.5339303
516	1.234.912.057.944.590	-831.843.749.336.863	-0.5950009
517	12.349.124.008.111.600	-8.318.429.790.934.610	-0.89288396
518	12.349.127.436.777.400	-8.318.422.088.500.590	-0.9893679
519	12.349.130.865.443.100	-8.318.414.386.066.580	-10.318.183
520	12.349.134.294.108.900	-8.318.406.683.632.560	-11.469.214
521	1.234.913.772.277.460	-8.318.398.981.198.550	27.642.572
522	12.349.141.151.440.400	-8.318.391.278.764.530	18.602.059
523	12.349.144.580.106.100	-831.838.357.633.052	0.86345226
524	1.234.914.800.877.190	-8.318.375.873.896.500	0.3934889
525	12.349.151.437.437.700	-8.318.368.171.462.480	16.657.282
526	12.349.154.866.103.400	-8.318.360.469.028.470	17.571.843
527	12.349.158.294.769.200	-8.318.352.766.594.450	12.644.578
528	12.349.161.723.434.900	-831.834.506.416.044	16.641.752

529	12.349.165.152.100.700	-8.318.337.361.726.420	-29.530.334
530	12.349.168.580.766.400	-8.318.329.659.292.400	-19.650.627
531	12.349.172.009.432.200	-831.832.195.685.839	-11.111.834
532	12.349.175.438.097.900	-8.318.314.254.424.370	-0.6118303
533	12.349.178.866.763.700	-8.318.306.551.990.350	-18.875.982
534	12.349.182.295.429.400	-8.318.298.849.556.340	23.752.463
535	1.234.918.572.409.520	-8.318.291.147.122.320	24.862.475
536	12.349.189.152.760.900	-831.828.344.468.831	21.946.044
537	12.349.192.581.426.700	-8.318.275.742.254.290	21.379.085
538	12.349.196.010.092.500	-8.318.268.039.820.270	21.670.666
539	12.349.199.438.758.200	-8.318.260.337.386.260	25.699.117
540	12.349.202.867.424.000	-8.318.252.634.952.240	-0.952836
541	12.349.206.296.089.700	-8.318.244.932.518.230	0.14357163
542	12.349.209.724.755.500	-8.318.237.230.084.210	0.80583185
543	12.349.213.153.421.200	-8.318.229.527.650.190	-24.693.916
544	12.349.216.582.087.000	-8.318.221.825.216.180	-11.441.234
545	12.349.220.010.752.700	-8.318.214.122.782.160	0.36552197
546	1.234.922.343.941.850	-8.318.206.420.348.150	31.053.503
547	12.349.226.868.084.200	-8.318.198.717.914.130	-22.985.392
548	12.349.230.296.750.000	-8.318.191.015.480.110	-0.80177677
549	1.234.923.372.541.570	-8.318.183.313.046.100	-0.41493168
550	12.349.237.154.081.500	-8.318.175.610.612.080	11.301.181
551	12.349.240.582.747.200	-831.816.790.817.807	18.807.977
552	12.349.244.011.413.000	-8.318.160.205.744.050	-0.77263933
553	12.349.247.440.078.800	-8.318.152.503.310.030	-12.062.969
554	12.349.250.868.744.500	-8.318.144.800.876.020	-24.292.195
555	12.349.254.297.410.300	-8.318.137.098.442.000	-0.032604665
556	12.349.257.726.076.000	-8.318.129.396.007.980	21.876.264
557	12.349.261.154.741.800	-8.318.121.693.573.970	-2.314.297
558	12.349.264.583.407.500	-8.318.113.991.139.950	-26.880.455
559	12.349.268.012.073.300	-8.318.106.288.705.940	-0.43908235
560	1.234.927.144.073.900	-8.318.098.586.271.920	0.026834967
561	12.349.274.869.404.800	-8.318.090.883.837.900	-0.5274343
562	12.349.278.298.070.500	-8.318.083.181.403.890	-0.831012
563	1.234.928.172.673.630	-8.318.075.478.969.870	-27.215.717
564	12.349.285.155.402.000	-831.806.777.653.586	-2.543.172
565	12.349.288.584.067.800	-8.318.060.074.101.840	-28.850.236
566	12.349.292.012.733.600	-8.318.052.371.667.820	-2.683.343
567	12.349.295.441.399.300	-8.318.044.669.233.810	24.135.656
568	1.234.929.887.006.510	-8.318.036.966.799.790	15.638.677
569	12.349.302.298.730.800	-831.802.926.436.578	13.747.652

570	12.349.305.727.396.600	-8.318.021.561.931.760	26.839.702
571	1.234.930.915.606.230	-8.318.013.859.497.740	2.506.477
572	12.349.312.584.728.100	-8.318.006.157.063.730	19.272.963
573	12.349.316.013.393.800	-8.317.998.454.629.710	29.419.432
574	12.349.319.442.059.600	-83.179.907.521.957	0.18543743
575	12.349.322.870.725.300	-8.317.983.049.761.680	-0.18024503
576	12.349.326.299.391.100	-8.317.975.347.327.660	-0.38044584
577	12.349.329.728.056.800	-8.317.967.644.893.650	-0.18687923
578	12.349.333.156.722.600	-8.317.959.942.459.630	28.915.348
579	12.349.336.585.388.300	-8.317.952.240.025.610	-29.436.975
580	12.349.340.014.054.100	-8.317.944.537.591.600	-2.272.631
581	12.349.343.442.719.900	-8.317.936.835.157.580	-15.410.362
582	1.234.934.687.138.560	-8.317.929.132.723.570	21.156.375
583	12.349.350.300.051.400	-8.317.921.430.289.550	-24.995.441
584	12.349.353.728.717.100	-831.791.372.785.554	-20.881.948
585	1.234.935.715.738.290	-8.317.906.025.421.520	-0.075113766
586	12.349.360.586.048.600	-8.317.898.322.987.500	-17.278.299
587	12.349.364.014.714.400	-8.317.890.620.553.490	27.794.394
588	12.349.367.443.380.100	-8.317.882.918.119.470	30.687.573
589	12.349.370.872.045.900	-831.787.521.568.546	-19.693.594
590	12.349.374.300.711.600	-8.317.867.513.251.440	-13.420.191
591	12.349.377.729.377.400	-8.317.859.810.817.420	-0.92265004
592	12.349.381.158.043.100	-8.317.852.108.383.410	-0.479086
593	12.349.384.586.708.900	-8.317.844.405.949.390	-10.106.075
594	12.349.388.015.374.700	-8.317.836.703.515.370	-28.527.308
595	12.349.391.444.040.400	-8.317.829.001.081.360	-236.372
596	1.234.939.487.270.620	-8.317.821.298.647.340	-26.394.918
597	12.349.398.301.371.900	-831.781.359.621.333	-23.037.076
598	12.349.401.730.037.700	-8.317.805.893.779.310	-14.597.102
599	1.234.940.515.870.340	-8.317.798.191.345.290	-22.378.073
600	12.349.408.587.369.200	-8.317.790.488.911.280	-12.894.405
601	12.349.412.016.034.900	-8.317.782.786.477.260	12.779.207
602	12.349.415.444.700.700	-8.317.775.084.043.250	11.204.112
603	12.349.418.873.366.400	-8.317.767.381.609.230	17.744.526
604	1.234.942.230.203.220	-831.775.967.917.522	23.454.814
605	12.349.425.730.697.900	-8.317.751.976.741.200	27.109.983
606	12.349.429.159.363.700	-8.317.744.274.307.180	1.898.656
607	123.494.325.880.295	-8.317.736.571.873.170	11.793.587
608	12.349.436.016.695.200	-8.317.728.869.439.150	0.10989581
609	12.349.439.445.361.000	-831.772.116.700.514	0.07375097
610	12.349.442.874.026.700	-8.317.713.464.571.120	0.94036

611	12.349.446.302.692.500	-8.317.705.762.137.100	1.847.742
612	12.349.449.731.358.200	-831.769.805.970.309	-26.811.442
613	12.349.453.160.024.000	-8.317.690.357.269.070	0.4297515
614	12.349.456.588.689.700	-8.317.682.654.835.050	-19.440.039
615	12.349.460.017.355.500	-8.317.674.952.401.040	-24.028.196
616	12.349.463.446.021.200	-8.317.667.249.967.020	21.059.597
617	12.349.466.874.687.000	-831.765.954.753.301	17.741.418
618	1.234.947.030.335.270	-8.317.651.845.098.990	0.60313064
619	12.349.473.732.018.500	-8.317.644.142.664.970	-0.5298733
620	12.349.477.160.684.200	-8.317.636.440.230.960	2.977.525
621	12.349.480.589.350.000	-8.317.628.737.796.940	-28.036.995
622	12.349.484.018.015.800	-8.317.621.035.362.930	-10.005.202
623	12.349.487.446.681.500	-8.317.613.332.928.910	-10.676.659
624	12.349.490.875.347.300	-8.317.605.630.494.890	-0.21661815
625	12.349.494.304.013.000	-8.317.597.928.060.880	19.959.031
626	12.349.497.732.678.800	-8.317.590.225.626.860	30.947.993
627	12.349.501.161.344.500	-831.758.252.319.285	-26.395.628
628	12.349.504.590.010.300	-8.317.574.820.758.830	-29.390.023
629	12.349.508.018.676.000	-8.317.567.118.324.810	-0.36516908
630	12.349.511.447.341.800	-8.317.559.415.890.800	NaN
631	12.349.514.876.007.500	-8.317.551.713.456.780	-2.247.058
632	1.234.951.830.467.330	-831.754.401.102.277	-0.8458674
633	12.349.521.733.339.000	-8.317.536.308.588.750	-12.885.282
634	12.349.525.162.004.800	-8.317.528.606.154.730	27.961.133
635	12.349.528.590.670.600	-8.317.520.903.720.720	27.167.115
636	12.349.532.019.336.300	-8.317.513.201.286.700	-2.063.223
637	12.349.535.448.002.100	-831.750.549.885.269	2.824.385
638	12.349.538.876.667.800	-8.317.497.796.418.670	0.89612085
639	12.349.542.305.333.600	-8.317.490.093.984.650	0.5243472
640	12.349.545.733.999.300	-8.317.482.391.550.640	0.26917505
641	12.349.549.162.665.100	-8.317.474.689.116.620	-0.014416868
642	12.349.552.591.330.800	-8.317.466.986.682.600	-22.872.632
643	1.234.955.601.999.660	-8.317.459.284.248.590	-16.255.194
644	12.349.559.448.662.300	-8.317.451.581.814.570	12.644.594
645	12.349.562.877.328.100	-8.317.443.879.380.560	26.339.314
646	1.234.956.630.599.380	-8.317.436.176.946.540	-2.025.069
647	12.349.569.734.659.600	-831.742.847.451.253	-3.065.329
648	12.349.573.163.325.300	-8.317.420.772.078.510	18.526.436
649	12.349.576.591.991.100	-8.317.413.069.644.490	-1.066.316
650	12.349.580.020.656.900	-8.317.405.367.210.480	0.9735787
651	1.234.958.344.932.260	-8.317.397.664.776.460	-0.7041756

652	12.349.586.877.988.400	-831.738.996.234.245	0.2717823
653	12.349.590.306.654.100	-8.317.382.259.908.430	-28.076.692
654	1.234.959.373.531.990	-8.317.374.557.474.410	233.314
655	12.349.597.163.985.600	-8.317.366.855.040.400	18.288.115
656	12.349.600.592.651.400	-8.317.359.152.606.380	13.781.694
657	12.349.604.021.317.100	-8.317.351.450.172.360	0.09605199
658	12.349.607.449.982.900	-8.317.343.747.738.350	0.42442897
659	12.349.610.878.648.600	-8.317.336.045.304.330	-0.9809479
660	12.349.614.307.314.400	-831.732.834.287.032	-26.670.816
661	12.349.617.735.980.100	-8.317.320.640.436.300	20.814.402
662	12.349.621.164.645.900	-8.317.312.938.002.280	-21.534.734
663	12.349.624.593.311.700	-8.317.305.235.568.270	-12.041.185
664	12.349.628.021.977.400	-8.317.297.533.134.250	-0.81022227
665	1.234.963.145.064.320	-8.317.289.830.700.240	-14.559.084
666	12.349.634.879.308.900	-8.317.282.128.266.220	-25.251.513
667	12.349.638.307.974.700	-831.727.442.583.221	1.143.372
668	1.234.964.173.664.040	-8.317.266.723.398.190	16.259.536
669	12.349.645.165.306.200	-8.317.259.020.964.170	-1.227.874
670	12.349.648.593.971.900	-8.317.251.318.530.160	-15.568.814
671	12.349.652.022.637.700	-8.317.243.616.096.140	-19.966.208
672	12.349.655.451.303.400	-831.723.591.366.213	-21.069.236
673	12.349.658.879.969.200	-8.317.228.211.228.110	-23.697.352
674	12.349.662.308.634.900	-8.317.220.508.794.090	-25.977.256
675	12.349.665.737.300.700	-831.721.280.636.008	-25.942.388
676	12.349.669.165.966.400	-8.317.205.103.926.060	-12.969.394
677	12.349.672.594.632.200	-8.317.197.401.492.040	0.26432368
678	12.349.676.023.298.000	-8.317.189.699.058.030	0.38218373
679	1.234.967.945.196.370	-8.317.181.996.624.010	0.80618536
680	12.349.682.880.629.500	-831.717.429.419	0.89418757
681	12.349.686.309.295.200	-8.317.166.591.755.980	-0.7173358
682	1.234.968.973.796.100	-8.317.158.889.321.960	-1.878.592
683	12.349.693.166.626.700	-8.317.151.186.887.950	-2.370.995
684	12.349.696.595.292.500	-8.317.143.484.453.930	-26.336.296
685	12.349.700.023.958.200	-8.317.135.782.019.920	-17.105.566
686	12.349.703.452.624.000	-8.317.128.079.585.900	-30.159.276
687	1.234.970.688.128.970	-8.317.120.377.151.880	20.111.032
688	12.349.710.309.955.500	-8.317.112.674.717.870	-1.467.582
689	12.349.713.738.621.200	-8.317.104.972.283.850	-26.148.174
690	1.234.971.716.728.700	-831.709.726.984.984	-0.81961185
691	12.349.720.595.952.800	-8.317.089.567.415.820	-0.1364683
692	12.349.724.024.618.500	-8.317.081.864.981.800	-0.37947416

693	12.349.727.453.284.300	-8.317.074.162.547.790	0.56501096
694	12.349.730.881.950.000	-8.317.066.460.113.770	-0.86780536
695	12.349.734.310.615.800	-831.705.875.767.976	-0.66760695
696	12.349.737.739.281.500	-8.317.051.055.245.740	17.994.092
697	12.349.741.167.947.300	-8.317.043.352.811.720	-11.978.753
698	12.349.744.596.613.000	-8.317.035.650.377.710	-2.010.329
699	12.349.748.025.278.800	-8.317.027.947.943.690	27.602.997
700	12.349.751.453.944.500	-831.702.024.550.968	26.758.802
701	1.234.975.488.261.030	-8.317.012.543.075.660	-10.760.195
702	12.349.758.311.276.000	-8.317.004.840.641.640	-0.34399262
703	12.349.761.739.941.800	-831.699.713.820.763	26.721.506
704	123.497.651.686.076	-8.316.989.435.773.610	0.3138386
705	12.349.768.597.273.300	-8.316.981.733.339.590	-1.897.954
706	12.349.772.025.939.100	-8.316.974.030.905.580	-24.899.125
707	12.349.775.454.604.800	-8.316.966.328.471.560	NaN
708	12.349.778.883.270.600	-831.695.862.603.755	-10.799.131
709	12.349.782.311.936.300	-8.316.950.923.603.530	0.8662299
710	12.349.785.740.602.100	-8.316.943.221.169.510	0.7307372
711	12.349.789.169.267.800	-8.316.935.518.735.500	0.78860354
712	12.349.792.597.933.600	-8.316.927.816.301.480	16.989.665
713	12.349.796.026.599.300	-831.692.011.386.747	-12.803.595
714	12.349.799.455.265.100	-8.316.912.411.433.450	-0.096373655
715	1.234.980.288.393.080	-8.316.904.708.999.430	0.21532804
716	12.349.806.312.596.600	-8.316.897.006.565.420	0.80206937
717	12.349.809.741.262.300	-8.316.889.304.131.400	-16.862.286
718	12.349.813.169.928.100	-831.688.160.169.739	-19.018.943
719	12.349.816.598.593.900	-8.316.873.899.263.370	0.012317685
720	12.349.820.027.259.600	-8.316.866.196.829.350	-0.12863217
721	12.349.823.455.925.400	-8.316.858.494.395.340	-0.63913184
722	12.349.826.884.591.100	-8.316.850.791.961.320	-13.060.652
723	12.349.830.313.256.900	-8.316.843.089.527.300	-13.584.017
724	12.349.833.741.922.600	-8.316.835.387.093.290	-0.8847328
725	12.349.837.170.588.400	-8.316.827.684.659.270	-0.9701674
726	1.234.984.059.925.410	-8.316.819.982.225.260	-17.659.614
727	12.349.844.027.919.900	-8.316.812.279.791.240	-28.716.705
728	12.349.847.456.585.600	-831.680.457.735.723	-3.037.479
729	1.234.985.088.525.140	-8.316.796.874.923.210	3.005.933
730	12.349.854.313.917.100	-8.316.789.172.489.190	14.359.957
731	12.349.857.742.582.900	-8.316.781.470.055.180	10.704.157
732	12.349.861.171.248.700	-8.316.773.767.621.160	17.722.068
733	12.349.864.599.914.400	-831.676.606.518.715	0.09288799

734	12.349.868.028.580.200	-8.316.758.362.753.130	-0.7132652
735	12.349.871.457.245.900	-8.316.750.660.319.110	-10.800.306
736	12.349.874.885.911.700	-83.167.429.578.851	0.37769255
737	1.234.987.831.457.740	-8.316.735.255.451.080	0.7203824
738	12.349.881.743.243.200	-8.316.727.553.017.060	0.8327765
739	12.349.885.171.908.900	-8.316.719.850.583.050	-0.19233382
740	12.349.888.600.574.700	-8.316.712.148.149.030	-0.6217716
741	12.349.892.029.240.400	-831.670.444.571.502	-0.9303513
742	12.349.895.457.906.200	-8.316.696.743.281.000	0.5216727
743	12.349.898.886.571.900	-8.316.689.040.846.980	0.761037
744	12.349.902.315.237.700	-8.316.681.338.412.970	154.223
745	12.349.905.743.903.400	-8.316.673.635.978.950	27.402.644
746	12.349.909.172.569.200	-8.316.665.933.544.940	-29.619.234
747	12.349.912.601.235.000	-8.316.658.231.110.920	-20.680.952
748	1.234.991.602.990.070	-831.665.052.867.691	-15.594.565
749	12.349.919.458.566.500	-8.316.642.826.242.890	-19.341.598
750	12.349.922.887.232.200	-8.316.635.123.808.870	31.352.003
751	1.234.992.631.589.800	-831.662.742.137.486	-17.243.037
752	12.349.929.744.563.700	-8.316.619.718.940.840	-0.21249597
753	12.349.933.173.229.500	-8.316.612.016.506.820	21.191.468
754	12.349.936.601.895.200	-8.316.604.314.072.810	0.95139164
755	12.349.940.030.561.000	-8.316.596.611.638.790	15.426.873
756	12.349.943.459.226.700	-831.658.890.920.478	28.687.904
757	12.349.946.887.892.500	-8.316.581.206.770.760	16.664.103
758	12.349.950.316.558.200	-8.316.573.504.336.740	-0.35021296
759	12.349.953.745.224.000	-8.316.565.801.902.730	0.076923996
760	12.349.957.173.889.800	-8.316.558.099.468.710	-10.075.941
761	12.349.960.602.555.500	-83.165.503.970.347	-0.68328017
762	1.234.996.403.122.130	-8.316.542.694.600.680	-0.6239457
763	12.349.967.459.887.000	-8.316.534.992.166.660	-22.377.782
764	12.349.970.888.552.800	-8.316.527.289.732.650	0.23604642
765	1.234.997.431.721.850	-8.316.519.587.298.630	0.58866936
766	12.349.977.745.884.300	-8.316.511.884.864.620	11.759.589
767	12.349.981.174.550.000	-8.316.504.182.430.600	2.590.412
768	12.349.984.603.215.800	-8.316.496.479.996.580	20.838.933
769	12.349.988.031.881.500	-8.316.488.777.562.570	24.026.768
770	12.349.991.460.547.300	-8.316.481.075.128.550	-29.613.814
771	12.349.994.889.213.000	-831.647.337.269.454	-0.64647526
772	12.349.998.317.878.800	-8.316.465.670.260.520	10.973.624
773	12.350.001.746.544.500	-8.316.457.967.826.500	0.10978808
774	12.350.005.175.210.300	-8.316.450.265.392.490	-0.05405149

775	12.350.008.603.876.100	-8.316.442.562.958.470	-0.55995655
776	12.350.012.032.541.800	-831.643.486.052.446	0.35056177
777	12.350.015.461.207.600	-8.316.427.158.090.440	-0.094315015
778	1.235.001.888.987.330	-8.316.419.455.656.420	0.5465959
779	12.350.022.318.539.100	-8.316.411.753.222.410	16.092.187
780	12.350.025.747.204.800	-8.316.404.050.788.390	0.49613497
781	1.235.002.917.587.060	-831.639.634.835.438	13.223.361
782	12.350.032.604.536.300	-8.316.388.645.920.360	16.074.907
783	12.350.036.033.202.100	-8.316.380.943.486.340	22.503.676
784	12.350.039.461.867.800	-8.316.373.241.052.330	27.002.907
785	12.350.042.890.533.600	-8.316.365.538.618.310	-23.964.386
786	12.350.046.319.199.300	-8.316.357.836.184.290	0.66494316
787	12.350.049.747.865.100	-8.316.350.133.750.280	-0.53581417
788	12.350.053.176.530.900	-8.316.342.431.316.260	-11.212.778
789	12.350.056.605.196.600	-8.316.334.728.882.250	-0.90354425
790	12.350.060.033.862.400	-8.316.327.026.448.230	-20.927.515
791	12.350.063.462.528.100	-831.631.932.401.422	-26.607.144
792	1.235.006.689.119.390	-8.316.311.621.580.200	16.612.952
793	12.350.070.319.859.600	-8.316.303.919.146.180	20.956.907
794	12.350.073.748.525.400	-8.316.296.216.712.170	0.69540775
795	1.235.007.717.719.110	-8.316.288.514.278.150	0.81941336
796	12.350.080.605.856.900	-831.628.081.184.414	-0.18434095
797	12.350.084.034.522.600	-8.316.273.109.410.120	-20.840.466
798	12.350.087.463.188.400	-8.316.265.406.976.100	-17.134.715
799	12.350.090.891.854.100	-831.625.770.454.209	-2.076.468
800	12.350.094.320.519.900	-8.316.250.002.108.070	-23.613.205
801	12.350.097.749.185.700	-8.316.242.299.674.050	-29.898.229
802	12.350.101.177.851.400	-8.316.234.597.240.040	19.694.009
803	12.350.104.606.517.200	-8.316.226.894.806.020	0.80792683
804	12.350.108.035.182.900	-831.621.919.237.201	-11.295.903
805	12.350.111.463.848.700	-8.316.211.489.937.990	21.911.175
806	1.235.011.489.251.440	-8.316.203.787.503.970	-22.643.068
807	12.350.118.321.180.200	-8.316.196.085.069.960	-25.595.472
808	12.350.121.749.845.900	-8.316.188.382.635.940	-2.233.212
809	1.235.012.517.851.170	-8.316.180.680.201.930	-19.658.483
810	12.350.128.607.177.400	-8.316.172.977.767.910	-2.385.674
811	12.350.132.035.843.200	-83.161.652.753.339	20.557.218
812	12.350.135.464.508.900	-8.316.157.572.899.880	NaN
813	12.350.138.893.174.700	-8.316.149.870.465.860	-0.16579883
814	123.501.423.218.405	-831.614.216.803.185	24.117.417
815	12.350.145.750.506.200	-8.316.134.465.597.830	-23.904.166

816	12.350.149.179.172.000	-8.316.126.763.163.810	0.7889445
817	1.235.015.260.783.770	-8.316.119.060.729.800	-19.698.377
818	12.350.156.036.503.500	-8.316.111.358.295.780	-18.367.271
819	12.350.159.465.169.200	-831.610.365.586.177	-19.999.621
820	12.350.162.893.835.000	-8.316.095.953.427.750	29.240.973
821	12.350.166.322.500.700	-8.316.088.250.993.730	-18.576.277
822	12.350.169.751.166.500	-8.316.080.548.559.720	-2.650.393
823	12.350.173.179.832.200	-8.316.072.846.125.700	-23.245.742
824	12.350.176.608.498.000	-831.606.514.369.169	-0.17475592
825	12.350.180.037.163.700	-8.316.057.441.257.670	-0.13758847
826	12.350.183.465.829.500	-8.316.049.738.823.650	0.7690155
827	12.350.186.894.495.200	-8.316.042.036.389.640	0.607618
828	1.235.019.032.316.100	-8.316.034.333.955.620	0.9074973
829	12.350.193.751.826.800	-8.316.026.631.521.610	16.600.586
830	12.350.197.180.492.500	-8.316.018.929.087.590	16.207.342
831	12.350.200.609.158.300	-8.316.011.226.653.570	-14.711.589
832	12.350.204.037.824.000	-8.316.003.524.219.560	-19.153.609
833	12.350.207.466.489.800	-8.315.995.821.785.540	21.245.565
834	12.350.210.895.155.500	-831.598.811.935.153	26.746.001
835	12.350.214.323.821.300	-8.315.980.416.917.510	226.271
836	12.350.217.752.487.000	-8.315.972.714.483.490	27.794.883
837	12.350.221.181.152.800	-8.315.965.012.049.480	-21.711.397
838	12.350.224.609.818.500	-8.315.957.309.615.460	28.289.526
839	12.350.228.038.484.300	-831.594.960.718.145	0.11807544
840	12.350.231.467.150.000	-8.315.941.904.747.430	21.939.423
841	12.350.234.895.815.800	-8.315.934.202.313.410	11.676.033
842	123.502.383.244.816	-8.315.926.499.879.400	28.118.083
843	12.350.241.741.350.000	-8.315.918.822.209.230	-2.188.203
844	1.235.024.514.642.120	-831.591.116.930.292	-24.233.902
845	1.235.024.855.149.230	-8.315.903.516.396.600	19.154.121
846	12.350.251.956.563.500	-8.315.895.863.490.290	20.718.138
847	12.350.255.361.634.700	-831.588.821.058.398	0.26338294
848	12.350.258.766.705.800	-8.315.880.557.677.660	0.34475806
849	12.350.262.171.777.000	-8.315.872.904.771.350	-0.6947567
850	12.350.265.576.848.100	-8.315.865.251.865.030	-2.487.181
851	12.350.268.981.919.300	-8.315.857.598.958.720	30.672.104
852	1.235.027.238.699.050	-8.315.849.946.052.400	-21.510.496
853	1.235.027.579.206.160	-8.315.842.293.146.090	-19.395.012
854	12.350.279.197.132.800	-831.583.464.023.978	0.8757074
855	12.350.282.602.203.900	-8.315.826.987.333.460	0.52538556
856	12.350.286.007.275.100	-8.315.819.334.427.150	-0.7060613

857	12.350.289.412.346.300	-831.581.168.152.084	-0.9353778
858	12.350.292.817.417.400	-8.315.804.028.614.520	-30.603.063
859	12.350.296.222.488.600	-8.315.796.375.708.210	-13.452.884
860	123.502.996.275.598	-8.315.788.722.801.890	12.630.816
861	1.235.030.303.263.090	-8.315.781.069.895.580	11.703.541
862	12.350.306.437.702.100	-831.577.341.698.927	-0.21553601
863	12.350.309.842.773.200	-8.315.765.764.082.950	-0.16884984
864	12.350.313.247.844.400	-8.315.758.111.176.640	-0.92965215
865	12.350.316.652.915.600	-8.315.750.458.270.320	-0.26626506
866	12.350.320.057.986.700	-8.315.742.805.364.010	-1.924.275
867	12.350.323.463.057.900	-83.157.351.524.577	-12.756.151
868	12.350.326.868.129.000	-8.315.727.499.551.380	10.739.237
869	1.235.033.027.320.020	-8.315.719.846.645.070	10.032.407
870	12.350.333.678.271.400	-8.315.712.193.738.750	0.88565135
871	12.350.337.083.342.500	-8.315.704.540.832.440	0.8455942
872	12.350.340.488.413.700	-831.569.688.792.613	-0.55920213
873	12.350.343.893.484.800	-8.315.689.235.019.810	-14.213.921
874	12.350.347.298.556.000	-8.315.681.582.113.500	-18.578.304
875	12.350.350.703.627.200	-8.315.673.929.207.180	-0.13083051
876	12.350.354.108.698.300	-8.315.666.276.300.870	0.8811003
877	12.350.357.513.769.500	-8.315.658.623.394.550	20.781.288
878	12.350.360.918.840.700	-8.315.650.970.488.240	18.591.053
879	12.350.364.323.911.800	-831.564.331.758.193	12.075.526
880	12.350.367.728.983.000	-8.315.635.664.675.610	14.287.853
881	12.348.860.656.313.400	-8.318.891.174.156.290	-15.809.499
882	12.348.864.084.977.000	-8.318.883.471.727.750	23.748.941
883	12.348.867.513.640.600	-8.318.875.769.299.210	25.292.673
884	12.348.870.942.304.100	-8.318.868.066.870.670	26.711.838
885	12.348.874.370.967.700	-8.318.860.364.442.130	0.8070761
886	12.348.877.799.631.300	-8.318.852.662.013.590	10.436.449
887	12.348.881.228.294.800	-8.318.844.959.585.050	12.863.085
888	12.348.884.656.958.400	-8.318.837.257.156.510	23.450.599
889	12.348.888.085.621.900	-8.318.829.554.727.970	-2.544.294
890	12.348.891.514.285.500	-831.882.185.229.943	0.060417373
891	12.348.894.942.949.100	-831.881.414.987.089	17.409.018
892	12.348.898.371.612.600	-8.318.806.447.442.340	-27.375.762
893	12.348.901.800.276.200	-8.318.798.745.013.800	1.295.442
894	12.348.905.228.939.800	-8.318.791.042.585.260	17.995.222
895	12.348.908.657.603.300	-8.318.783.340.156.720	-8.58E+02
896	1.234.891.208.626.690	-8.318.775.637.728.180	-0.12046295
897	12.348.915.514.930.500	-8.318.767.935.299.640	-0.6992667

898	12.348.918.943.594.000	-8.318.760.232.871.100	-14.126.426
899	12.348.922.372.257.600	-8.318.752.530.442.560	-19.357.243
900	12.348.925.800.921.100	-831.874.482.801.402	-16.990.156
901	12.348.929.229.584.700	-8.318.737.125.585.470	-0.392932
902	12.348.932.658.248.300	-8.318.729.423.156.930	-18.704.804
903	12.348.936.086.911.800	-8.318.721.720.728.390	-14.089.172
904	12.348.939.515.575.400	-8.318.714.018.299.850	-15.907.615
905	12.348.942.944.239.000	-8.318.706.315.871.310	-10.256.456
906	12.348.946.372.902.500	-8.318.698.613.442.770	-1.029.202
907	1.234.894.980.156.610	-8.318.690.911.014.230	27.724.578
908	12.348.953.230.229.700	-8.318.683.208.585.690	-21.006.868
909	12.348.956.658.893.200	-8.318.675.506.157.150	-0.09572113
910	12.348.960.087.556.800	-831.866.780.372.861	-0.7864015
911	12.348.963.516.220.300	-8.318.660.101.300.060	-10.587.425
912	12.348.966.944.883.900	-8.318.652.398.871.520	-0.74268436
913	1.234.897.037.354.750	-8.318.644.696.442.980	19.659.451
914	12.348.973.802.211.000	-8.318.636.994.014.440	23.802.793
915	12.348.977.230.874.600	-8.318.629.291.585.900	-0.5847437
916	12.348.980.659.538.200	-8.318.621.589.157.360	-10.568.417
917	12.348.984.088.201.700	-8.318.613.886.728.820	-12.533.413
918	1.234.898.751.686.530	-8.318.606.184.300.280	-13.398.288
919	12.348.990.945.528.900	-831.859.848.187.174	-19.445.034
920	12.348.994.374.192.400	-8.318.590.779.443.190	-16.012.933
921	1.234.899.780.285.600	-8.318.583.077.014.650	-25.760.038
922	12.349.001.231.519.500	-8.318.575.374.586.110	-17.442.911
923	12.349.004.660.183.100	-8.318.567.672.157.570	-12.679.933
924	12.349.008.088.846.700	-8.318.559.969.729.030	20.203.333
925	12.349.011.517.510.200	-8.318.552.267.300.490	2.001.393
926	12.349.014.946.173.800	-8.318.544.564.871.950	22.605.884
927	12.349.018.374.837.400	-8.318.536.862.443.410	2.037.702
928	12.349.021.803.500.900	-831.852.916.001.487	0.8402557
929	12.349.025.232.164.500	-831.852.145.758.633	0.06729528
930	12.349.028.660.828.100	-831.851.375.515.779	-0.21246102
931	12.349.032.089.491.600	-8.318.506.052.729.240	1.293.615
932	1.234.903.551.815.520	-8.318.498.350.300.700	16.206.057
933	12.349.038.946.818.700	-8.318.490.647.872.160	-26.388.705
934	12.349.042.375.482.300	-8.318.482.945.443.620	-11.403.289
935	1.234.904.580.414.590	-8.318.475.243.015.080	200.104
936	12.349.049.232.809.400	-8.318.467.540.586.540	0.33841497
937	12.349.052.661.473.000	-8.318.459.838.158.000	0.15303525
938	12.349.056.090.136.600	-831.845.213.572.946	3.031.496

939	12.349.059.518.800.100	-831.844.443.330.092	313.065
940	12.349.062.947.463.700	-8.318.436.730.872.370	-0.23410477
941	12.349.066.376.127.300	-8.318.429.028.443.830	30.448.081
942	12.349.069.804.790.800	-8.318.421.326.015.290	28.438.542
943	12.349.073.233.454.400	-8.318.413.623.586.750	-2.030.425
944	12.349.076.662.117.900	-8.318.405.921.158.210	NaN
945	12.349.080.090.781.500	-8.318.398.218.729.670	-25.004.005
946	12.349.083.519.445.100	-8.318.390.516.301.130	-26.010.718
947	12.349.086.948.108.600	-831.838.281.387.259	-14.998
948	12.349.090.376.772.200	-8.318.375.111.444.050	-22.497.244
949	12.349.093.805.435.800	-831.836.740.901.551	-29.714.541
950	12.349.097.234.099.300	-831.835.970.658.697	-14.072.133
951	12.349.100.662.762.900	-8.318.352.004.158.420	-12.431.676
952	12.349.104.091.426.500	-8.318.344.301.729.880	0.1101729
953	12.349.107.520.090.000	-8.318.336.599.301.340	NaN
954	12.349.110.948.753.600	-8.318.328.896.872.800	13.556.901
955	12.349.114.377.417.100	-8.318.321.194.444.260	0.68421286
956	12.349.117.806.080.700	-8.318.313.492.015.720	-10.306.882
957	1.234.912.123.474.430	-8.318.305.789.587.180	-1.902.336
958	12.349.124.663.407.800	-831.829.808.715.864	-19.400.085
959	12.349.128.092.071.400	-83.182.903.847.301	-24.318.838
960	12.349.131.520.735.000	-8.318.282.682.301.550	-0.9054456
961	12.349.134.949.398.500	-8.318.274.979.873.010	21.392.748
962	12.349.138.378.062.100	-8.318.267.277.444.470	14.018.077
963	12.349.141.806.725.700	-8.318.259.575.015.930	14.362.191
964	12.349.145.235.389.200	-8.318.251.872.587.390	10.747.472
965	12.349.148.664.052.800	-8.318.244.170.158.850	14.678.425
966	12.349.152.092.716.300	-8.318.236.467.730.310	0.8517724
967	12.349.155.521.379.900	-831.822.876.530.177	-0.26874152
968	1.234.915.895.004.350	-8.318.221.062.873.230	-0.6221484
969	12.349.162.378.707.000	-831.821.336.044.469	-0.46330133
970	12.349.165.807.370.600	-8.318.205.658.016.140	-0.5903741
971	1.234.916.923.603.420	-8.318.197.955.587.600	-0.5859324
972	12.349.172.664.697.700	-8.318.190.253.159.060	0.64227104
973	12.349.176.093.361.300	-8.318.182.550.730.520	31.112.115
974	12.349.179.522.024.900	-8.318.174.848.301.980	21.765.764
975	12.349.182.950.688.400	-8.318.167.145.873.440	24.787.385
976	1.234.918.637.935.200	-8.318.159.443.444.900	23.816.416
977	12.349.189.808.015.500	-8.318.151.741.016.360	1.433.949
978	12.349.193.236.679.100	-831.814.403.858.782	1.404.321
979	12.349.196.665.342.700	-8.318.136.336.159.270	11.421.989

980	12.349.200.094.006.200	-8.318.128.633.730.730	23.593.702
981	12.349.203.522.669.800	-8.318.120.931.302.190	-11.037.986
982	1.234.920.695.133.340	-8.318.113.228.873.650	-0.22570617
983	12.349.210.379.996.900	-8.318.105.526.445.110	-11.888.546
984	12.349.213.808.660.500	-8.318.097.824.016.570	-10.371.928
985	12.349.217.237.324.100	-8.318.090.121.588.030	-0.21212497
986	12.349.220.665.987.600	-8.318.082.419.159.490	0.061709564
987	12.349.224.094.651.200	-8.318.074.716.730.950	-17.724.036
988	12.349.227.523.314.700	-8.318.067.014.302.410	-26.696.556
989	12.349.230.951.978.300	-8.318.059.311.873.860	-18.036.077
990	12.349.234.380.641.900	-8.318.051.609.445.320	15.493.889
991	12.349.237.809.305.400	-8.318.043.907.016.780	-29.967.947
992	12.349.241.237.969.000	-8.318.036.204.588.240	NaN
993	1.234.924.466.663.260	-8.318.028.502.159.700	0.46316347
994	12.349.248.095.296.100	-8.318.020.799.731.160	NaN
995	12.349.251.523.959.700	-8.318.013.097.302.620	0.43781355
996	123.492.549.526.233	-8.318.005.394.874.080	-29.156.451
997	12.349.258.381.286.800	-8.317.997.692.445.540	-2.500.428
998	12.349.261.809.950.400	-8.317.989.990.016.990	-2.899.364
999	12.349.265.238.613.900	-8.317.982.287.588.450	-0.83245146
1000	12.349.268.667.277.500	-8.317.974.585.159.910	0.9735733
1001	1.234.927.209.594.110	-8.317.966.882.731.370	-0.7430583
1002	12.349.275.524.604.600	-8.317.959.180.302.830	-20.671.961
1003	12.349.278.953.268.200	-8.317.951.477.874.290	-21.586.986
1004	12.349.282.381.931.800	-8.317.943.775.445.750	-14.594.475
1005	12.349.285.810.595.300	-8.317.936.073.017.210	-0.18296795
1006	12.349.289.239.258.900	-8.317.928.370.588.670	1.878.652
1007	12.349.292.667.922.500	-831.792.066.816.013	26.284.716
1008	12.349.296.096.586.000	-831.791.296.573.159	25.394.213
1009	12.349.299.525.249.600	-8.317.905.263.303.040	18.158.896
1010	12.349.302.953.913.100	-8.317.897.560.874.500	26.739.175
1011	12.349.306.382.576.700	-8.317.889.858.445.960	23.805.149
1012	12.349.309.811.240.300	-8.317.882.156.017.420	15.695.415
1013	12.349.313.239.903.800	-8.317.874.453.588.880	2.628.221
1014	12.349.316.668.567.400	-8.317.866.751.160.340	0.4957494
1015	1.234.932.009.723.100	-8.317.859.048.731.800	-0.27943727
1016	12.349.323.525.894.500	-831.785.134.630.326	-0.9654019
1017	12.349.326.954.558.100	-831.784.364.387.472	-0.036053542
1018	123.493.303.832.217	-8.317.835.941.446.170	12.440.599
1019	12.349.333.811.885.200	-8.317.828.239.017.630	26.916.215
1020	12.349.337.240.548.800	-8.317.820.536.589.090	-2.323.871

1021	12.349.340.669.212.300	-8.317.812.834.160.550	-1.844.658
1022	12.349.344.097.875.900	-8.317.805.131.732.010	22.346.303
1023	12.349.347.526.539.500	-8.317.797.429.303.470	17.156.689
1024	12.349.350.955.203.000	-8.317.789.726.874.930	14.434.663
1025	12.349.354.383.866.600	-8.317.782.024.446.390	-0.20193434
1026	1.234.935.781.253.020	-8.317.774.322.017.850	-11.115.421
1027	12.349.361.241.193.700	-831.776.661.958.931	-25.468.152
1028	12.349.364.669.857.300	-8.317.758.917.160.760	-25.247.378
1029	123.493.680.985.209	-8.317.751.214.732.220	-15.951.104
1030	12.349.371.527.184.400	-8.317.743.512.303.680	22.091.544
1031	12.349.374.955.848.000	-8.317.735.809.875.140	0.48723355
1032	1.234.937.838.451.150	-8.317.728.107.446.600	0.36747855
1033	12.349.381.813.175.100	-8.317.720.405.018.060	12.509.612
1034	12.349.385.241.838.700	-8.317.712.702.589.520	21.972.666
1035	12.349.388.670.502.200	-8.317.705.000.160.980	-30.656.548
1036	12.349.392.099.165.800	-831.769.729.773.244	-18.367.159
1037	1.234.939.552.782.940	-8.317.689.595.303.890	-2.592.766
1038	12.349.398.956.492.900	-8.317.681.892.875.350	0.43675736
1039	12.349.402.385.156.500	-8.317.674.190.446.810	-29.708.667
1040	123.494.058.138.201	-8.317.666.488.018.270	-14.466.621
1041	12.349.409.242.483.600	-8.317.658.785.589.730	11.560.129
1042	12.349.412.671.147.200	-8.317.651.083.161.190	2.452.481
1043	1.234.941.609.981.070	-8.317.643.380.732.650	26.254.292
1044	12.349.419.528.474.300	-8.317.635.678.304.110	29.176.528
1045	12.349.422.957.137.900	-8.317.627.975.875.570	30.285.642
1046	12.349.426.385.801.400	-831.762.027.344.703	31.246.934
1047	12.349.429.814.465.000	-831.761.257.101.849	0.19188471
1048	12.349.433.243.128.600	-8.317.604.868.589.940	0.3223105
1049	12.349.436.671.792.100	-8.317.597.166.161.400	0.60751003
1050	12.349.440.100.455.700	-8.317.589.463.732.860	0.910776
1051	123.494.435.291.193	-8.317.581.761.304.320	0.07217637
1052	12.349.446.957.782.800	-8.317.574.058.875.780	-14.313.352
1053	12.349.450.386.446.400	-8.317.566.356.447.240	-0.7212754
1054	1.234.945.381.510.990	-8.317.558.654.018.700	0.8453548
1055	12.349.457.243.773.500	-831.755.095.159.016	-21.234.155
1056	12.349.460.672.437.100	-831.754.324.916.162	11.075.635
1057	1.234.946.410.110.060	-8.317.535.546.733.070	-0.6439683
1058	12.349.467.529.764.200	-831.752.784.430.454	-0.12500273
1059	12.349.470.958.427.800	-8.317.520.141.875.990	-0.7545937
1060	12.349.474.387.091.300	-8.317.512.439.447.450	-0.4964133
1061	12.349.477.815.754.900	-8.317.504.737.018.910	-29.671.817

1062	12.349.481.244.418.400	-8.317.497.034.590.370	3.136.931
1063	12.349.484.673.082.000	-8.317.489.332.161.830	-27.533.162
1064	12.349.488.101.745.600	-831.748.162.973.329	-22.554.297
1065	1.234.949.153.040.910	-8.317.473.927.304.750	0.6014301
1066	12.349.494.959.072.700	-831.746.622.487.621	20.751.717
1067	12.349.498.387.736.300	-831.745.852.244.767	-24.926.023
1068	12.349.501.816.399.800	-8.317.450.820.019.120	-27.736.886
1069	12.349.505.245.063.400	-8.317.443.117.590.580	-0.12951352
1070	12.349.508.673.727.000	-8.317.435.415.162.040	-1.023.978
1071	12.349.512.102.390.500	-8.317.427.712.733.500	-28.892.977
1072	12.349.515.531.054.100	-8.317.420.010.304.960	-18.653.632
1073	12.349.518.959.717.600	-8.317.412.307.876.420	-13.196.566
1074	12.349.522.388.381.200	-8.317.404.605.447.880	-14.077.349
1075	12.349.525.817.044.800	-831.739.690.301.934	-0.3435698
1076	1.234.952.924.570.830	-83.173.892.005.908	-10.711.877
1077	12.349.532.674.371.900	-8.317.381.498.162.250	-24.213.777
1078	12.349.536.103.035.500	-8.317.373.795.733.710	-29.776.492
1079	12.349.539.531.699.000	-8.317.366.093.305.170	-0.06844051
1080	12.349.542.960.362.600	-8.317.358.390.876.630	-0.111784294
1081	12.349.546.389.026.200	-8.317.350.688.448.090	-0.076450564
1082	12.349.549.817.689.700	-8.317.342.986.019.550	0.22711116
1083	12.349.553.246.353.300	-8.317.335.283.591.010	-0.6550229
1084	12.349.556.675.016.800	-8.317.327.581.162.470	0.4354356
1085	12.349.560.103.680.400	-8.317.319.878.733.930	-20.922.005
1086	12.349.563.532.344.000	-831.731.217.630.539	-27.837.057
1087	1.234.956.696.100.750	-8.317.304.473.876.840	-29.280.694
1088	12.349.570.389.671.100	-8.317.296.771.448.300	0.9527241
1089	12.349.573.818.334.700	-8.317.289.069.019.760	-0.9002949
1090	12.349.577.246.998.200	-8.317.281.366.591.220	-23.630.037
1091	12.349.580.675.661.800	-8.317.273.664.162.680	-140.439
1092	12.349.584.104.325.400	-8.317.265.961.734.140	-0.9643959
1093	12.349.587.532.988.900	-8.317.258.259.305.600	-16.075.542
1094	12.349.590.961.652.500	-8.317.250.556.877.060	-24.899.523
1095	12.349.594.390.316.000	-831.724.285.444.852	-283.695
1096	12.349.597.818.979.600	-8.317.235.152.019.970	NaN
1097	12.349.601.247.643.200	-8.317.227.449.591.430	0.42538354
1098	1.234.960.467.630.670	-8.317.219.747.162.890	0.95294315
1099	12.349.608.104.970.300	-8.317.212.044.734.350	-27.976.468
1100	12.349.611.533.633.900	-8.317.204.342.305.810	-2.462.912
1101	1.234.961.496.229.740	-8.317.196.639.877.270	14.545.326
1102	12.349.618.390.961.000	-8.317.188.937.448.730	14.799.187

1103	12.349.621.819.624.600	-8.317.181.235.020.190	-21.633.909
1104	12.349.625.248.288.100	-8.317.173.532.591.650	-25.686.903
1105	12.349.628.676.951.700	-831.716.583.016.311	NaN
1106	123.496.321.056.153	-8.317.158.127.734.560	-2.551.068
1107	1.234.963.553.427.880	-8.317.150.425.306.020	-0.7030388
1108	12.349.638.962.942.400	-8.317.142.722.877.480	-0.6493654
1109	12.349.642.391.605.900	-8.317.135.020.448.940	-1.434.542
1110	12.349.645.820.269.500	-8.317.127.318.020.400	-1.408.825
1111	12.349.649.248.933.100	-8.317.119.615.591.860	-0.60974216
1112	1.234.965.267.759.660	-8.317.111.913.163.320	2.173.557
1113	12.349.656.106.260.200	-8.317.104.210.734.780	-23.093.517
1114	12.349.659.534.923.800	-8.317.096.508.306.240	-27.448.084
1115	1.234.966.296.358.730	-8.317.088.805.877.690	28.184.724
1116	12.349.666.392.250.900	-831.708.110.344.916	-23.166.182
1117	12.349.669.820.914.400	-8.317.073.401.020.610	15.783.066
1118	12.349.673.249.578.000	-8.317.065.698.592.070	0.6510763
1119	12.349.676.678.241.600	-8.317.057.996.163.530	0.3153798
1120	12.349.680.106.905.100	-8.317.050.293.734.990	15.214.684
1121	12.349.683.535.568.700	-8.317.042.591.306.450	-26.689.143
1122	12.349.686.964.232.300	-8.317.034.888.877.910	-2.316.912
1123	12.349.690.392.895.800	-8.317.027.186.449.370	29.779.742
1124	12.349.693.821.559.400	-831.701.948.402.083	28.534.968
1125	12.349.697.250.223.000	-831.701.178.159.229	-18.264.905
1126	1.234.970.067.888.650	-8.317.004.079.163.740	3.129.399
1127	12.349.704.107.550.100	-8.316.996.376.735.200	16.152.657
1128	12.349.707.536.213.600	-8.316.988.674.306.660	-14.118.265
1129	12.349.710.964.877.200	-8.316.980.971.878.120	-27.660.365
1130	12.349.714.393.540.800	-8.316.973.269.449.580	-0.40319514
1131	12.349.717.822.204.300	-8.316.965.567.021.040	0.025615105
1132	12.349.721.250.867.900	-8.316.957.864.592.500	-0.9085755
1133	12.349.724.679.531.500	-831.695.016.216.396	-0.8174865
1134	12.349.728.108.195.000	-831.694.245.973.542	-0.9673349
1135	12.349.731.536.858.600	-8.316.934.757.306.870	29.268.246
1136	12.349.734.965.522.200	-8.316.927.054.878.330	2.863.353
1137	12.349.738.394.185.700	-8.316.919.352.449.790	-18.833.665
1138	12.349.741.822.849.300	-8.316.911.650.021.250	0.09124335
1139	12.349.745.251.512.800	-8.316.903.947.592.710	2.255.836
1140	12.349.748.680.176.400	-8.316.896.245.164.170	-31.055.336
1141	12.349.752.108.840.000	-8.316.888.542.735.630	-23.336.792
1142	12.349.755.537.503.500	-8.316.880.840.307.090	-18.937.283
1143	12.349.758.966.167.100	-8.316.873.137.878.550	-22.618.608

1144	12.349.762.394.830.700	-831.686.543.545.001	-25.007.265
1145	12.349.765.823.494.200	-8.316.857.733.021.460	-19.242.617
1146	12.349.769.252.157.800	-8.316.850.030.592.920	-21.815.214
1147	12.349.772.680.821.400	-8.316.842.328.164.380	-0.60133386
1148	1.234.977.610.948.490	-8.316.834.625.735.840	-11.187.854
1149	12.349.779.538.148.500	-8.316.826.923.307.300	12.261.513
1150	12.349.782.966.812.000	-8.316.819.220.878.760	17.789.758
1151	12.349.786.395.475.600	-8.316.811.518.450.220	0.35719818
1152	12.349.789.824.139.200	-8.316.803.816.021.680	14.828.242
1153	12.349.793.252.802.700	-831.679.611.359.314	27.236.025
1154	12.349.796.681.466.300	-8.316.788.411.164.590	26.008.866
1155	12.349.800.110.129.900	-831.678.070.873.606	0.95757765
1156	12.349.803.538.793.400	-8.316.773.006.307.510	14.780.496
1157	12.349.806.967.457.000	-8.316.765.303.878.970	-28.019.226
1158	12.349.810.396.120.600	-8.316.757.601.450.430	-10.152.807
1159	12.349.813.824.784.100	-8.316.749.899.021.890	0.3273876
1160	12.349.817.253.447.700	-8.316.742.196.593.350	-0.33882222
1161	12.349.820.682.111.200	-8.316.734.494.164.810	-12.660.173
1162	1.234.982.411.077.480	-8.316.726.791.736.270	-12.249.163
1163	12.349.827.539.438.400	-831.671.908.930.773	-13.876.768
1164	12.349.830.968.101.900	-831.671.138.687.919	-14.817.878
1165	12.349.834.396.765.500	-8.316.703.684.450.640	-1.279.882
1166	12.349.837.825.429.100	-8.316.695.982.022.100	-13.344.206
1167	12.349.841.254.092.600	-8.316.688.279.593.560	-26.277.964
1168	12.349.844.682.756.200	-8.316.680.577.165.020	-31.295.283
1169	12.349.848.111.419.800	-8.316.672.874.736.480	2.171.307
1170	1.234.985.154.008.330	-8.316.665.172.307.940	0.69870085
1171	12.349.854.968.746.900	-8.316.657.469.879.400	0.24880587
1172	12.349.858.397.410.400	-831.664.976.745.086	20.666.287
1173	1.234.986.182.607.400	-831.664.206.502.232	-14.119.847
1174	12.349.865.254.737.600	-8.316.634.362.593.770	-213.025
1175	12.349.868.683.401.100	-831.662.666.016.524	-16.100.006
1176	1.234.987.211.206.470	-8.316.618.957.736.690	-0.55998045
1177	12.349.875.540.728.300	-8.316.611.255.308.150	0.24949807
1178	12.349.878.969.391.800	-8.316.603.552.879.610	-0.1344779
1179	12.349.882.398.055.400	-8.316.595.850.451.070	-0.8878177
1180	12.349.885.826.719.000	-8.316.588.148.022.530	-22.504.187
1181	1.234.988.925.538.250	-8.316.580.445.593.990	-29.617.937
1182	12.349.892.684.046.100	-8.316.572.743.165.450	24.866.035
1183	12.349.896.112.709.600	-831.656.504.073.691	-0.09311134
1184	12.349.899.541.373.200	-831.655.733.830.837	-11.114.883

1185	12.349.902.970.036.800	-8.316.549.635.879.820	2.739.499
1186	12.349.906.398.700.300	-8.316.541.933.451.280	21.360.795
1187	1.234.990.982.736.390	-8.316.534.231.022.740	-2.483.989
1188	12.349.913.256.027.500	-8.316.526.528.594.200	-14.734.805
1189	12.349.916.684.691.000	-8.316.518.826.165.660	-11.479.604
1190	1.234.992.011.335.460	-8.316.511.123.737.120	-2.600.089
1191	12.349.923.542.018.200	-8.316.503.421.308.580	2.771.851
1192	12.349.926.970.681.700	-831.649.571.888.004	-0.11547631
1193	12.349.930.399.345.300	-83.164.880.164.515	-24.068.382
1194	12.349.933.828.008.800	-8.316.480.314.022.950	12.395.658
1195	1.234.993.725.667.240	-8.316.472.611.594.410	0.67031157
1196	12.349.940.685.336.000	-8.316.464.909.165.870	-27.713.027
1197	12.349.944.113.999.500	-8.316.457.206.737.330	-2.386.157
1198	12.349.947.542.663.100	-8.316.449.504.308.790	-0.6951982
1199	12.349.950.971.326.700	-8.316.441.801.880.250	-0.12883541
1200	12.349.954.399.990.200	-8.316.434.099.451.710	-13.901.231
1201	12.349.957.828.653.800	-8.316.426.397.023.170	-0.8334752
1202	12.349.961.257.317.400	-8.316.418.694.594.630	-0.49825606
1203	12.349.964.685.980.900	-831.641.099.216.609	-12.390.506
1204	12.349.968.114.644.500	-8.316.403.289.737.540	-0.005099003
1205	12.349.971.543.308.000	-8.316.395.587.309.000	0.15442324
1206	12.349.974.971.971.600	-8.316.387.884.880.460	15.629.656
1207	12.349.978.400.635.200	-8.316.380.182.451.920	-2.893.182
1208	12.349.981.829.298.700	-8.316.372.480.023.380	22.398.593
1209	12.349.985.257.962.300	-8.316.364.777.594.840	26.138.842
1210	12.349.988.686.625.900	-8.316.357.075.166.300	-0.90031934
1211	12.349.992.115.289.400	-8.316.349.372.737.760	-14.807.663
1212	1.234.999.554.395.300	-831.634.167.030.922	-0.7764327
1213	12.349.998.972.616.600	-831.633.396.788.068	13.105.681
1214	12.350.002.401.280.100	-8.316.326.265.452.130	12.525.715
1215	12.350.005.829.943.700	-8.316.318.563.023.590	-0.40217188
1216	12.350.009.258.607.200	-8.316.310.860.595.050	-17.212.347
1217	12.350.012.687.270.800	-8.316.303.158.166.510	-0.64652807
1218	12.350.016.115.934.400	-8.316.295.455.737.970	0.3643142
1219	12.350.019.544.597.900	-8.316.287.753.309.430	0.34004146
1220	1.235.002.297.326.150	-8.316.280.050.880.890	0.10029128
1221	12.350.026.401.925.100	-8.316.272.348.452.350	18.801.197
1222	12.350.029.830.588.600	-831.626.464.602.381	21.566.212
1223	1.235.003.325.925.220	-8.316.256.943.595.260	-29.965.553
1224	12.350.036.687.915.800	-8.316.249.241.166.720	-14.612.662
1225	12.350.040.116.579.300	-8.316.241.538.738.180	-2.782.783

1226	12.350.043.545.242.900	-8.316.233.836.309.640	-0.8527954
1227	12.350.046.973.906.400	-8.316.226.133.881.100	-0.7301786
1228	12.350.050.402.570.000	-8.316.218.431.452.560	-11.436.251
1229	12.350.053.831.233.600	-8.316.210.729.024.020	-0.36542904
1230	12.350.057.259.897.100	-8.316.203.026.595.480	19.428.546
1231	1.235.006.068.856.070	-831.619.532.416.694	24.288.807
1232	12.350.064.117.224.300	-8.316.187.621.738.390	0.17051402
1233	12.350.067.545.887.800	-831.617.991.930.986	-0.6934791
1234	1.235.007.097.455.140	-8.316.172.216.881.310	-10.583.606
1235	12.350.074.403.215.000	-8.316.164.514.452.770	16.093.156
1236	12.350.077.831.878.500	-8.316.156.812.024.230	18.002.024
1237	1.235.008.126.054.210	-8.316.149.109.595.690	-28.298.836
1238	12.350.084.689.205.600	-8.316.141.407.167.150	-19.848.173
1239	12.350.088.117.869.200	-8.316.133.704.738.610	-16.248.537
1240	12.350.091.546.532.800	-8.316.126.002.310.070	-2.133.051
1241	12.350.094.975.196.300	-831.611.829.988.153	26.414.943
1242	12.350.098.403.859.900	-831.611.059.745.299	13.448.769
1243	12.350.101.832.523.500	-8.316.102.895.024.440	-0.3390152
1244	12.350.105.261.187.000	-8.316.095.192.595.900	-0.749031
1245	1.235.010.868.985.060	-8.316.087.490.167.360	-0.38963854
1246	12.350.112.118.514.200	-8.316.079.787.738.820	-0.5871439
1247	12.350.115.547.177.700	-8.316.072.085.310.280	-0.7545468
1248	12.350.118.975.841.300	-8.316.064.382.881.740	-306.572
1249	12.350.122.404.504.800	-8.316.056.680.453.200	13.040.578
1250	12.350.125.833.168.400	-831.604.897.802.466	24.618.082
1251	1.235.012.926.183.200	-831.604.127.559.612	30.350.997
1252	12.350.132.690.495.500	-831.603.357.316.758	-23.032.029
1253	12.350.136.119.159.100	-8.316.025.870.739.030	-0.76650697
1254	12.350.139.547.822.700	-8.316.018.168.310.490	-16.794.295
1255	12.350.142.976.486.200	-8.316.010.465.881.950	-24.984.322
1256	1.235.014.640.514.980	-8.316.002.763.453.410	0.25196153
1257	12.350.149.833.813.400	-8.315.995.061.024.870	2.131.404
1258	12.350.153.262.476.900	-8.315.987.358.596.330	-1.681.661
1259	1.235.015.669.114.050	-8.315.979.656.167.790	-25.524.774
1260	12.350.160.119.804.000	-8.315.971.953.739.250	-28.324.482
1261	12.350.163.548.467.600	-831.596.425.131.071	-23.666.444
1262	12.350.166.977.131.200	-8.315.956.548.882.160	30.577.688
1263	12.350.170.405.794.700	-8.315.948.846.453.620	24.798.758
1264	12.350.173.834.458.300	-8.315.941.144.025.080	0.5647982
1265	12.350.177.263.121.900	-8.315.933.441.596.540	-0.29123393
1266	12.350.180.691.785.400	-8.315.925.739.168.000	-21.384.506

1267	12.350.184.120.449.000	-8.315.918.036.739.460	-0.50815517
1268	12.350.187.549.112.600	-8.315.910.334.310.920	-0.03802884
1269	12.350.190.977.776.100	-8.315.902.631.882.380	0.79067326
1270	1.235.019.440.643.970	-831.589.492.945.384	-0.7784179
1271	12.350.197.835.103.200	-8.315.887.227.025.290	-0.27362585
1272	12.350.201.263.766.800	-831.587.952.459.676	-13.657.123
1273	12.350.204.692.430.400	-8.315.871.822.168.210	0.19217572
1274	12.350.208.121.093.900	-8.315.864.119.739.670	-21.630.502
1275	12.350.211.549.757.500	-8.315.856.417.311.130	2.401.427
1276	12.350.214.978.421.100	-8.315.848.714.882.590	25.017.798
1277	12.350.218.407.084.600	-8.315.841.012.454.050	-30.897.782
1278	12.350.221.835.748.200	-8.315.833.310.025.510	22.356.997
1279	12.350.225.264.411.800	-8.315.825.607.596.970	0.67829365
1280	12.350.228.693.075.300	-831.581.790.516.843	0.5063522
1281	1.235.023.212.173.890	-831.581.020.273.989	0.9367616
1282	12.350.235.550.402.400	-8.315.802.500.311.340	-2.220.129
1283	12.350.238.967.269.300	-8.315.794.822.647.340	-16.191.727
1284	12.350.242.372.339.300	-8.315.787.169.747.870	-14.346.211
1285	12.350.245.777.409.400	-8.315.779.516.848.400	1.194.994
1286	12.350.249.182.479.500	-8.315.771.863.948.930	26.573.732
1287	12.350.252.587.549.500	-8.315.764.211.049.460	-24.631.069
1288	1.235.025.599.261.960	-8.315.756.558.149.990	-17.819.663
1289	12.350.259.397.689.700	-8.315.748.905.250.520	-12.327.607
1290	12.350.262.802.759.700	-8.315.741.252.351.050	-14.960.369
1291	12.350.266.207.829.800	-8.315.733.599.451.580	2.294.647
1292	12.350.269.612.899.900	-8.315.725.946.552.110	29.097.297
1293	12.350.273.017.969.900	-8.315.718.293.652.640	2.634.936
1294	12.350.276.423.040.000	-831.571.064.075.317	2.166.778
1295	12.350.279.828.110.100	-8.315.702.987.853.700	26.861.477
1296	12.350.283.233.180.100	-8.315.695.334.954.230	-15.149.425
1297	12.350.286.638.250.200	-8.315.687.682.054.760	-25.197.954
1298	12.350.290.043.320.300	-831.568.002.915.529	27.971.182
1299	12.350.293.448.390.300	-831.567.237.625.582	24.091.187
1300	12.350.296.853.460.400	-831.566.472.335.635	10.840.414
1301	123.503.002.585.305	-8.315.657.070.456.880	0.6106519
1302	12.350.303.663.600.500	-8.315.649.417.557.410	-14.780.884
1303	12.350.307.068.670.600	-831.564.176.465.794	-18.849.528
1304	12.350.310.473.740.600	-831.563.411.175.847	-15.750.113
1305	12.350.313.878.810.700	-8.315.626.458.858.990	-1.188.703
1306	12.350.317.283.880.800	-831.561.880.595.953	-264.703
1307	12.350.320.688.950.800	-831.561.115.306.006	-13.158.401

1308	12.350.324.094.020.900	-831.560.350.016.059	0.21666594
1309	1.235.032.749.909.100	-8.315.595.847.261.110	0.25807285
1310	12.350.330.904.161.000	-8.315.588.194.361.640	0.34205383
1311	12.350.334.309.231.100	-8.315.580.541.462.170	0.19343738
1312	12.350.337.714.301.200	-831.557.288.856.271	-14.034.936
1313	12.350.341.119.371.200	-8.315.565.235.663.230	16.278.445
1314	12.350.344.524.441.300	-8.315.557.582.763.760	-24.755.156
1315	12.350.347.929.511.400	-8.315.549.929.864.290	-0.89922047
1316	12.350.351.334.581.400	-8.315.542.276.964.820	26.214.497
1317	1.235.035.473.965.150	-8.315.534.624.065.350	27.898.731
1318	12.350.358.144.721.600	-8.315.526.971.165.880	2.309.951
1319	12.350.361.549.791.600	-8.315.519.318.266.410	0.8853255
1320	12.350.364.954.861.700	-8.315.511.665.366.940	11.640.893
1321	1.234.885.788.311.250	-8.318.767.172.392.760	-11.546.328
1322	12.348.861.311.773.900	-83.187.594.699.697	0.85391855
1323	12.348.864.740.435.300	-8.318.751.767.546.630	0.81023204
1324	12.348.868.169.096.600	-8.318.744.065.123.560	12.800.244
1325	12.348.871.597.758.000	-8.318.736.362.700.500	26.754.978
1326	1.234.887.502.641.940	-8.318.728.660.277.430	0.9108821
1327	12.348.878.455.080.800	-831.872.095.785.437	0.24896418
1328	12.348.881.883.742.100	-8.318.713.255.431.300	-0.55826014
1329	12.348.885.312.403.500	-831.870.555.300.824	-27.344.275
1330	12.348.888.741.064.900	-8.318.697.850.585.170	-18.152.065
1331	12.348.892.169.726.300	-8.318.690.148.162.100	-0.12869081
1332	1.234.889.559.838.760	-8.318.682.445.739.040	-1.113.873
1333	12.348.899.027.049.000	-8.318.674.743.315.970	16.652.526
1334	12.348.902.455.710.400	-8.318.667.040.892.900	14.764.925
1335	12.348.905.884.371.800	-8.318.659.338.469.840	0.27820855
1336	12.348.909.313.033.100	-8.318.651.636.046.770	-0.41505864
1337	12.348.912.741.694.500	-831.864.393.362.371	-10.991.089
1338	12.348.916.170.355.900	-8.318.636.231.200.640	-17.380.053
1339	12.348.919.599.017.200	-8.318.628.528.777.570	-21.775.415
1340	12.348.923.027.678.600	-8.318.620.826.354.510	-21.503.398
1341	12.348.926.456.340.000	-8.318.613.123.931.440	0.14726214
1342	12.348.929.885.001.400	-831.860.542.150.838	-26.286.168
1343	1.234.893.331.366.270	-8.318.597.719.085.310	0.97995216
1344	12.348.936.742.324.100	-8.318.590.016.662.240	17.763.398
1345	12.348.940.170.985.500	-8.318.582.314.239.180	-2.492.127
1346	1.234.894.359.964.690	-8.318.574.611.816.110	2.006.697
1347	12.348.947.028.308.200	-831.856.690.939.305	18.241.595
1348	12.348.950.456.969.600	-8.318.559.206.969.980	-22.350.028

1349	12.348.953.885.631.000	-831.855.150.454.692	-0.13418753
1350	12.348.957.314.292.400	-8.318.543.802.123.850	-0.51954323
1351	12.348.960.742.953.700	-8.318.536.099.700.780	-10.923.234
1352	12.348.964.171.615.100	-831.852.839.727.772	-10.410.943
1353	12.348.967.600.276.500	-8.318.520.694.854.650	21.709.144
1354	12.348.971.028.937.800	-831.851.299.243.159	2.058.394
1355	12.348.974.457.599.200	-8.318.505.290.008.520	-19.023.819
1356	12.348.977.886.260.600	-8.318.497.587.585.450	-31.111.515
1357	12.348.981.314.922.000	-831.848.988.516.239	-28.720.243
1358	12.348.984.743.583.300	-8.318.482.182.739.320	-2.128.816
1359	12.348.988.172.244.700	-8.318.474.480.316.250	-1.819.273
1360	1.234.899.160.090.610	-831.846.677.789.319	-18.929.498
1361	12.348.995.029.567.500	-8.318.459.075.470.120	29.784.338
1362	12.348.998.458.228.800	-831.845.137.304.706	15.661.178
1363	12.349.001.886.890.200	-8.318.443.670.623.990	0.3566053
1364	12.349.005.315.551.600	-8.318.435.968.200.920	2.745.342
1365	12.349.008.744.213.000	-8.318.428.265.777.860	-2.703.101
1366	12.349.012.172.874.300	-8.318.420.563.354.790	-29.760.356
1367	12.349.015.601.535.700	-8.318.412.860.931.730	-28.233.378
1368	1.234.901.903.019.710	-8.318.405.158.508.660	-0.19604221
1369	12.349.022.458.858.500	-8.318.397.456.085.590	0.5794247
1370	12.349.025.887.519.800	-8.318.389.753.662.530	-0.7178932
1371	12.349.029.316.181.200	-8.318.382.051.239.460	1.459.517
1372	12.349.032.744.842.600	-83.183.743.488.164	13.017.919
1373	12.349.036.173.503.900	-8.318.366.646.393.330	-17.896.798
1374	12.349.039.602.165.300	-8.318.358.943.970.260	-11.433.687
1375	12.349.043.030.826.700	-8.318.351.241.547.200	14.560.819
1376	12.349.046.459.488.100	-8.318.343.539.124.130	0.87918353
1377	12.349.049.888.149.400	-831.833.583.670.107	-0.51497114
1378	12.349.053.316.810.800	-8.318.328.134.278.000	-23.464.334
1379	1.234.905.674.547.220	-8.318.320.431.854.930	-12.868.418
1380	12.349.060.174.133.600	-8.318.312.729.431.870	-15.543.315
1381	12.349.063.602.794.900	-8.318.305.027.008.800	23.331.752
1382	1.234.906.703.145.630	-8.318.297.324.585.730	26.883.786
1383	12.349.070.460.117.700	-8.318.289.622.162.670	17.210.588
1384	12.349.073.888.779.100	-8.318.281.919.739.600	10.269.774
1385	12.349.077.317.440.400	-8.318.274.217.316.540	-30.613.215
1386	12.349.080.746.101.800	-8.318.266.514.893.470	30.834.293
1387	12.349.084.174.763.200	-831.825.881.247.041	-0.9226833
1388	12.349.087.603.424.600	-8.318.251.110.047.340	0.18671098
1389	12.349.091.032.085.900	-8.318.243.407.624.270	-0.3852769

1390	1.234.909.446.074.730	-8.318.235.705.201.210	-12.024.976
1391	12.349.097.889.408.700	-8.318.228.002.778.140	-11.244.847
1392	12.349.101.318.070.000	-8.318.220.300.355.080	-0.47799176
1393	1.234.910.474.673.140	-8.318.212.597.932.010	-0.011252884
1394	12.349.108.175.392.800	-8.318.204.895.508.940	10.678.504
1395	12.349.111.604.054.200	-8.318.197.193.085.880	0.3265591
1396	1.234.911.503.271.550	-8.318.189.490.662.810	-2.304.307
1397	12.349.118.461.376.900	-831.818.178.823.975	-2.395.328
1398	12.349.121.890.038.300	-8.318.174.085.816.680	-27.883.065
1399	12.349.125.318.699.700	-8.318.166.383.393.610	27.067.733
1400	12.349.128.747.361.000	-8.318.158.680.970.550	-25.674.686
1401	1.234.913.217.602.240	-8.318.150.978.547.480	-28.870.764
1402	12.349.135.604.683.800	-831.814.327.612.442	0.7884652
1403	12.349.139.033.345.200	-8.318.135.573.701.350	15.579.295
1404	12.349.142.462.006.500	-8.318.127.871.278.280	10.584.345
1405	12.349.145.890.667.900	-8.318.120.168.855.220	-0.27218223
1406	12.349.149.319.329.300	-8.318.112.466.432.150	-0.7359225
1407	123.491.527.479.907	-8.318.104.764.009.080	-0.68426937
1408	12.349.156.176.652.000	-8.318.097.061.586.020	-1.643.074
1409	12.349.159.605.313.400	-8.318.089.359.162.950	-0.8387791
1410	12.349.163.033.974.800	-8.318.081.656.739.890	-0.83127874
1411	12.349.166.462.636.100	-8.318.073.954.316.820	0.005216694
1412	12.349.169.891.297.500	-8.318.066.251.893.760	29.851.065
1413	12.349.173.319.958.900	-8.318.058.549.470.690	-3.099.162
1414	12.349.176.748.620.300	-8.318.050.847.047.620	21.515.937
1415	1.234.918.017.728.160	-8.318.043.144.624.560	-2.705.955
1416	12.349.183.605.943.000	-8.318.035.442.201.490	-0.7718157
1417	12.349.187.034.604.400	-831.802.773.977.843	0.8994848
1418	1.234.919.046.326.580	-8.318.020.037.355.360	-24.370.453
1419	12.349.193.891.927.100	-8.318.012.334.932.290	-16.975.467
1420	12.349.197.320.588.500	-8.318.004.632.509.230	1.713.581
1421	12.349.200.749.249.900	-8.317.996.930.086.160	-27.849.967
1422	12.349.204.177.911.300	-83.179.892.276.631	-0.831446
1423	12.349.207.606.572.600	-8.317.981.525.240.030	-0.9740275
1424	12.349.211.035.234.000	-8.317.973.822.816.960	-11.450.648
1425	12.349.214.463.895.400	-8.317.966.120.393.900	-0.46883246
1426	123.492.178.925.568	-8.317.958.417.970.830	-0.034376763
1427	12.349.221.321.218.100	-831.795.071.554.777	-10.958.734
1428	12.349.224.749.879.500	-8.317.943.013.124.700	26.933.565
1429	12.349.228.178.540.900	-8.317.935.310.701.630	-2.922.616
1430	12.349.231.607.202.200	-8.317.927.608.278.570	28.653.195

1431	12.349.235.035.863.600	-8.317.919.905.855.500	-2.780.241
1432	12.349.238.464.525.000	-8.317.912.203.432.430	-0.72617686
1433	12.349.241.893.186.400	-8.317.904.501.009.370	-0.2340581
1434	12.349.245.321.847.700	-8.317.896.798.586.300	-0.6679459
1435	1.234.924.875.050.910	-8.317.889.096.163.240	-0.7330541
1436	12.349.252.179.170.500	-8.317.881.393.740.170	-0.3258213
1437	12.349.255.607.831.900	-831.787.369.131.711	0.51216674
1438	12.349.259.036.493.200	-8.317.865.988.894.040	11.816.937
1439	12.349.262.465.154.600	-8.317.858.286.470.970	2.144.917
1440	1.234.926.589.381.600	-8.317.850.584.047.910	22.448.425
1441	12.349.269.322.477.400	-8.317.842.881.624.840	-27.543.542
1442	12.349.272.751.138.700	-831.783.517.920.178	-21.177.278
1443	1.234.927.617.980.010	-8.317.827.476.778.710	-13.962.173
1444	12.349.279.608.461.500	-8.317.819.774.355.640	-0.1949386
1445	12.349.283.037.122.800	-831.781.207.193.258	-0.17232092
1446	12.349.286.465.784.200	-8.317.804.369.509.510	0.3540168
1447	12.349.289.894.445.600	-831.779.666.708.645	-27.481.122
1448	12.349.293.323.107.000	-8.317.788.964.663.380	30.891.263
1449	12.349.296.751.768.300	-8.317.781.262.240.310	2.797.909
1450	12.349.300.180.429.700	-8.317.773.559.817.250	-29.205.809
1451	12.349.303.609.091.100	-8.317.765.857.394.180	-25.658.903
1452	12.349.307.037.752.500	-8.317.758.154.971.110	-0.90327317
1453	12.349.310.466.413.800	-8.317.750.452.548.050	0.383306
1454	1.234.931.389.507.520	-8.317.742.750.124.980	11.353.585
1455	12.349.317.323.736.600	-8.317.735.047.701.920	-21.633.263
1456	12.349.320.752.398.000	-8.317.727.345.278.850	-16.867.802
1457	1.234.932.418.105.930	-831.771.964.285.579	-0.97501093
1458	12.349.327.609.720.700	-8.317.711.940.432.720	-0.8156269
1459	12.349.331.038.382.100	-8.317.704.238.009.650	0.5101627
1460	12.349.334.467.043.500	-8.317.696.535.586.590	2.734.798
1461	12.349.337.895.704.800	-8.317.688.833.163.520	20.735.052
1462	12.349.341.324.366.200	-831.768.113.074.046	1.736.317
1463	12.349.344.753.027.600	-8.317.673.428.317.390	0.923082
1464	12.349.348.181.688.900	-8.317.665.725.894.320	-16.296.489
1465	1.234.935.161.035.030	-8.317.658.023.471.260	-13.974.832
1466	12.349.355.039.011.700	-8.317.650.321.048.190	-12.005.304
1467	12.349.358.467.673.100	-8.317.642.618.625.120	-23.594.365
1468	1.234.936.189.633.440	-8.317.634.916.202.060	-2.965.264
1469	12.349.365.324.995.800	-8.317.627.213.778.990	23.379.214
1470	12.349.368.753.657.200	-831.761.951.135.593	2.152.062
1471	12.349.372.182.318.600	-8.317.611.808.932.860	0.6466176

1472	12.349.375.610.979.900	-83.176.041.065.098	0.26453096
1473	12.349.379.039.641.300	-8.317.596.404.086.730	0.8645748
1474	12.349.382.468.302.700	-8.317.588.701.663.660	12.346.787
1475	12.349.385.896.964.100	-8.317.580.999.240.600	11.453.418
1476	1.234.938.932.562.540	-8.317.573.296.817.530	-0.44318354
1477	12.349.392.754.286.800	-8.317.565.594.394.460	27.675.846
1478	12.349.396.182.948.200	-8.317.557.891.971.400	0.09514758
1479	12.349.399.611.609.500	-8.317.550.189.548.330	-16.692.833
1480	12.349.403.040.270.900	-8.317.542.487.125.270	-0.808362
1481	12.349.406.468.932.300	-8.317.534.784.702.200	-0.16251437
1482	1.234.940.989.759.370	-831.752.708.227.914	0.20885782
1483	12.349.413.326.255.000	-8.317.519.379.856.070	17.318.845
1484	12.349.416.754.916.400	-8.317.511.677.433.000	-2.971.986
1485	12.349.420.183.577.800	-8.317.503.975.009.940	-28.012.614
1486	12.349.423.612.239.200	-8.317.496.272.586.870	-24.436.839
1487	12.349.427.040.900.500	-831.748.857.016.381	21.260.927
1488	12.349.430.469.561.900	-8.317.480.867.740.740	-0.7239831
1489	12.349.433.898.223.300	-8.317.473.165.317.670	0.5738799
1490	1.234.943.732.688.470	-8.317.465.462.894.610	0.9588941
1491	12.349.440.755.546.000	-8.317.457.760.471.540	-0.102492474
1492	12.349.444.184.207.400	-8.317.450.058.048.470	-13.943.319
1493	1.234.944.761.286.880	-8.317.442.355.625.410	-15.032.319
1494	12.349.451.041.530.200	-8.317.434.653.202.340	17.777.637
1495	12.349.454.470.191.500	-831.742.695.077.928	25.754.085
1496	12.349.457.898.852.900	-8.317.419.248.356.210	31.187.782
1497	12.349.461.327.514.300	-831.741.154.593.315	-0.8988737
1498	12.349.464.756.175.600	-8.317.403.843.510.080	-1.514.187
1499	12.349.468.184.837.000	-8.317.396.141.087.010	-0.057314146
1500	12.349.471.613.498.400	-8.317.388.438.663.950	0.8721197
1501	1.234.947.504.215.980	-8.317.380.736.240.880	25.328.863
1502	12.349.478.470.821.100	-831.737.303.381.782	28.062.186
1503	12.349.481.899.482.500	-8.317.365.331.394.750	18.899.211
1504	1.234.948.532.814.390	-8.317.357.628.971.680	3.027.148
1505	12.349.488.756.805.300	-8.317.349.926.548.620	26.943.069
1506	12.349.492.185.466.600	-8.317.342.224.125.550	-29.020.247
1507	12.349.495.614.128.000	-831.733.452.170.249	-12.990.419
1508	12.349.499.042.789.400	-8.317.326.819.279.420	-0.74669874
1509	12.349.502.471.450.800	-8.317.319.116.856.350	-0.28737363
1510	12.349.505.900.112.100	-8.317.311.414.433.290	-0.6463411
1511	12.349.509.328.773.500	-8.317.303.712.010.220	21.741.927
1512	12.349.512.757.434.900	-8.317.296.009.587.150	22.475.524

1513	12.349.516.186.096.300	-8.317.288.307.164.090	0.9604484
1514	12.349.519.614.757.600	-8.317.280.604.741.020	-23.085.263
1515	1.234.952.304.341.900	-831.727.290.231.796	-0.19313258
1516	12.349.526.472.080.400	-8.317.265.199.894.890	-0.010717808
1517	12.349.529.900.741.700	-8.317.257.497.471.820	-28.535.993
1518	1.234.953.332.940.310	-8.317.249.795.048.760	-2.778.581
1519	12.349.536.758.064.500	-8.317.242.092.625.690	-11.696.826
1520	12.349.540.186.725.900	-8.317.234.390.202.630	0.8158487
1521	12.349.543.615.387.200	-8.317.226.687.779.560	26.275.568
1522	12.349.547.044.048.600	-8.317.218.985.356.490	0.025622968
1523	1.234.955.047.271.000	-8.317.211.282.933.430	-0.83607054
1524	12.349.553.901.371.400	-8.317.203.580.510.360	-0.88120735
1525	12.349.557.330.032.700	-8.317.195.878.087.300	-17.550.331
1526	12.349.560.758.694.100	-8.317.188.175.664.230	-22.582.896
1527	12.349.564.187.355.500	-831.718.047.324.117	-254.691
1528	12.349.567.616.016.900	-8.317.172.770.818.100	17.825.147
1529	12.349.571.044.678.200	-8.317.165.068.395.030	19.354.209
1530	12.349.574.473.339.600	-831.715.736.597.197	-24.839.826
1531	12.349.577.902.001.000	-8.317.149.663.548.900	-1.714.789
1532	123.495.813.306.624	-831.714.196.112.584	NaN
1533	12.349.584.759.323.700	-8.317.134.258.702.770	-10.485.784
1534	12.349.588.187.985.100	-8.317.126.556.279.700	-2.123.172
1535	12.349.591.616.646.500	-8.317.118.853.856.640	-17.731.429
1536	12.349.595.045.307.800	-8.317.111.151.433.570	21.727.505
1537	12.349.598.473.969.200	-8.317.103.449.010.500	28.546.672
1538	12.349.601.902.630.600	-8.317.095.746.587.440	10.448.939
1539	12.349.605.331.292.000	-8.317.088.044.164.370	11.874.784
1540	1.234.960.875.995.330	-831.708.034.174.131	14.023.949
1541	12.349.612.188.614.700	-8.317.072.639.318.240	0.7080266
1542	12.349.615.617.276.100	-8.317.064.936.895.170	0.6201129
1543	1.234.961.904.593.750	-8.317.057.234.472.110	10.579.625
1544	12.349.622.474.598.800	-8.317.049.532.049.040	-30.661.173
1545	12.349.625.903.260.200	-8.317.041.829.625.980	256.359
1546	12.349.629.331.921.600	-8.317.034.127.202.910	-30.167.758
1547	12.349.632.760.583.000	-831.702.642.477.985	-16.922.921
1548	12.349.636.189.244.300	-8.317.018.722.356.780	-13.574.673
1549	12.349.639.617.905.700	-8.317.011.019.933.710	-12.846.125
1550	12.349.643.046.567.100	-831.700.331.751.065	-12.849.431
1551	123.496.464.752.285	-8.316.995.615.087.580	2.327.061
1552	12.349.649.903.889.800	-831.698.791.266.452	2.765.135
1553	12.349.653.332.551.200	-8.316.980.210.241.450	-3.040.509

1554	1.234.965.676.121.260	-8.316.972.507.818.380	-20.651.414
1555	12.349.660.189.873.900	-831.696.480.539.532	29.959.016
1556	12.349.663.618.535.300	-8.316.957.102.972.250	-18.386.511
1557	1.234.966.704.719.670	-831.694.940.054.919	0.6373057
1558	12.349.670.475.858.100	-8.316.941.698.126.120	0.7382138
1559	12.349.673.904.519.400	-8.316.933.995.703.050	21.803.465
1560	12.349.677.333.180.800	-8.316.926.293.279.990	25.638.523
1561	12.349.680.761.842.200	-8.316.918.590.856.920	25.506.227
1562	12.349.684.190.503.600	-8.316.910.888.433.850	2.943.204
1563	12.349.687.619.164.900	-8.316.903.186.010.790	28.566.537
1564	12.349.691.047.826.300	-8.316.895.483.587.720	-0.64562714
1565	1.234.969.447.648.770	-8.316.887.781.164.660	0.8879658
1566	12.349.697.905.149.100	-8.316.880.078.741.590	13.255.622
1567	12.349.701.333.810.400	-8.316.872.376.318.520	10.479.343
1568	1.234.970.476.247.180	-8.316.864.673.895.460	2.596.287
1569	12.349.708.191.133.200	-8.316.856.971.472.390	-28.748.438
1570	12.349.711.619.794.500	-8.316.849.269.049.330	-0.4813717
1571	12.349.715.048.455.900	-8.316.841.566.626.260	0.050072916
1572	12.349.718.477.117.300	-8.316.833.864.203.190	NaN
1573	12.349.721.905.778.700	-8.316.826.161.780.130	-0.2796038
1574	12.349.725.334.440.000	-8.316.818.459.357.060	-0.7112461
1575	12.349.728.763.101.400	-8.316.810.756.934	23.142.478
1576	1.234.973.219.176.280	-8.316.803.054.510.930	26.207.914
1577	12.349.735.620.424.200	-8.316.795.352.087.860	10.855.017
1578	12.349.739.049.085.500	-8.316.787.649.664.800	10.959.969
1579	1.234.974.247.774.690	-8.316.779.947.241.730	122.771
1580	12.349.745.906.408.300	-831.677.224.481.867	11.434.534
1581	12.349.749.335.069.700	-8.316.764.542.395.600	-27.304.273
1582	12.349.752.763.731.000	-831.675.683.997.254	0.83508587
1583	12.349.756.192.392.400	-8.316.749.137.549.470	-18.371.053
1584	12.349.759.621.053.800	-8.316.741.435.126.400	-1.906.314
1585	12.349.763.049.715.200	-831.673.373.270.334	-26.879.754
1586	12.349.766.478.376.500	-8.316.726.030.280.270	21.663.444
1587	12.349.769.907.037.900	-8.316.718.327.857.200	-11.437.393
1588	12.349.773.335.699.300	-8.316.710.625.434.140	-24.068.918
1589	12.349.776.764.360.600	-8.316.702.923.011.070	18.866.053
1590	1.234.978.019.302.200	-8.316.695.220.588.010	26.682.403
1591	12.349.783.621.683.400	-8.316.687.518.164.940	-2.060.896
1592	12.349.787.050.344.800	-831.667.981.574.188	-25.841.618
1593	1.234.979.047.900.610	-8.316.672.113.318.810	-12.806.438
1594	12.349.793.907.667.500	-8.316.664.410.895.740	0.35272723

1595	12.349.797.336.328.900	-8.316.656.708.472.680	21.729.965
1596	12.349.800.764.990.300	-8.316.649.006.049.610	25.342.615
1597	12.349.804.193.651.600	-8.316.641.303.626.540	31.408.331
1598	1.234.980.762.231.300	-8.316.633.601.203.480	-15.237.368
1599	12.349.811.050.974.400	-8.316.625.898.780.410	-0.6286767
1600	12.349.814.479.635.800	-831.661.819.635.735	-16.561.464
1601	12.349.817.908.297.100	-8.316.610.493.934.280	-1.460.788
1602	12.349.821.336.958.500	-8.316.602.791.511.210	-10.635.964
1603	12.349.824.765.619.900	-8.316.595.089.088.150	-16.323.957
1604	12.349.828.194.281.300	-8.316.587.386.665.080	-20.540.452
1605	12.349.831.622.942.600	-831.657.968.424.202	-17.671.643
1606	12.349.835.051.604.000	-8.316.571.981.818.950	-21.618.571
1607	1.234.983.848.026.540	-8.316.564.279.395.880	-22.272.234
1608	12.349.841.908.926.700	-8.316.556.576.972.820	-1.979.934
1609	12.349.845.337.588.100	-8.316.548.874.549.750	-27.062.664
1610	12.349.848.766.249.500	-831.654.117.212.669	NaN
1611	12.349.852.194.910.900	-8.316.533.469.703.620	-10.313.671
1612	12.349.855.623.572.200	-8.316.525.767.280.550	21.829.655
1613	12.349.859.052.233.600	-8.316.518.064.857.490	-22.462.327
1614	12.349.862.480.895.000	-8.316.510.362.434.420	-21.720.486
1615	1.234.986.590.955.640	-8.316.502.660.011.360	-19.320.767
1616	12.349.869.338.217.700	-8.316.494.957.588.290	-0.40501902
1617	12.349.872.766.879.100	-831.648.725.516.523	-0.11004479
1618	12.349.876.195.540.500	-8.316.479.552.742.160	0.38866413
1619	12.349.879.624.201.900	-8.316.471.850.319.090	-0.6602109
1620	12.349.883.052.863.200	-8.316.464.147.896.030	-12.988.852
1621	12.349.886.481.524.600	-8.316.456.445.472.960	11.184.429
1622	12.349.889.910.186.000	-8.316.448.743.049.890	-28.958.664
1623	12.349.893.338.847.300	-8.316.441.040.626.830	-11.975.527
1624	12.349.896.767.508.700	-8.316.433.338.203.760	-21.018.558
1625	12.349.900.196.170.100	-83.164.256.357.807	27.040.837
1626	12.349.903.624.831.500	-8.316.417.933.357.630	17.973.739
1627	12.349.907.053.492.800	-8.316.410.230.934.560	-2.850.583
1628	12.349.910.482.154.200	-8.316.402.528.511.500	-22.124.588
1629	1.234.991.391.081.560	-8.316.394.826.088.430	-2.338.047
1630	12.349.917.339.477.000	-831.638.712.366.537	1.076.116
1631	12.349.920.768.138.300	-8.316.379.421.242.300	14.055.595
1632	1.234.992.419.679.970	-8.316.371.718.819.230	-0.9080451
1633	12.349.927.625.461.100	-8.316.364.016.396.170	-19.162.523
1634	12.349.931.054.122.500	-8.316.356.313.973.100	-27.113.526
1635	12.349.934.482.783.800	-831.634.861.155.004	10.112.131

1636	12.349.937.911.445.200	-8.316.340.909.126.970	-16.525.654
1637	12.349.941.340.106.600	-831.633.320.670.391	-24.776.905
1638	12.349.944.768.768.000	-8.316.325.504.280.840	25.433.888
1639	12.349.948.197.429.300	-8.316.317.801.857.770	24.012.346
1640	1.234.995.162.609.070	-831.631.009.943.471	-2.049.039
1641	12.349.955.054.752.100	-8.316.302.397.011.640	-13.107.603
1642	12.349.958.483.413.400	-831.629.469.458.858	0.36961487
1643	12.349.961.912.074.800	-8.316.286.992.165.510	-22.949.355
1644	12.349.965.340.736.200	-8.316.279.289.742.440	24.617.164
1645	12.349.968.769.397.600	-831.627.158.731.938	0.24592845
1646	12.349.972.198.058.900	-8.316.263.884.896.310	NaN
1647	12.349.975.626.720.300	-8.316.256.182.473.240	-28.648.784
1648	12.349.979.055.381.700	-831.624.848.005.018	-31.018.724
1649	12.349.982.484.043.100	-8.316.240.777.627.110	17.909.583
1650	12.349.985.912.704.400	-831.623.307.520.405	0.6884263
1651	1.234.998.934.136.580	-8.316.225.372.780.980	-1.943.322
1652	12.349.992.770.027.200	-8.316.217.670.357.910	-0.46138743
1653	12.349.996.198.688.600	-8.316.209.967.934.850	11.247.989
1654	1.234.999.962.734.990	-8.316.202.265.511.780	16.499.478
1655	12.350.003.056.011.300	-8.316.194.563.088.720	0.26612195
1656	12.350.006.484.672.700	-8.316.186.860.665.650	-11.405.073
1657	12.350.009.913.334.100	-8.316.179.158.242.580	-0.7314521
1658	12.350.013.341.995.400	-8.316.171.455.819.520	-0.23648693
1659	12.350.016.770.656.800	-8.316.163.753.396.450	-0.49211207
1660	12.350.020.199.318.200	-831.615.605.097.339	-1.049.086
1661	12.350.023.627.979.500	-8.316.148.348.550.320	-30.427.334
1662	1.235.002.705.664.090	-831.614.064.612.726	26.366.198
1663	12.350.030.485.302.300	-8.316.132.943.704.190	-29.667.494
1664	12.350.033.913.963.700	-8.316.125.241.281.120	-10.745.276
1665	1.235.003.734.262.500	-831.611.753.885.806	0.9622784
1666	12.350.040.771.286.400	-8.316.109.836.434.990	25.680.823
1667	12.350.044.199.947.800	-8.316.102.134.011.920	-17.480.594
1668	12.350.047.628.609.200	-8.316.094.431.588.860	NaN
1669	12.350.051.057.270.500	-8.316.086.729.165.790	-0.5307114
1670	12.350.054.485.931.900	-831.607.902.674.273	-0.6662594
1671	12.350.057.914.593.300	-8.316.071.324.319.660	-30.286.913
1672	12.350.061.343.254.700	-8.316.063.621.896.590	0.9176983
1673	1.235.006.477.191.600	-8.316.055.919.473.530	-10.134.369
1674	12.350.068.200.577.400	-8.316.048.217.050.460	-26.064.353
1675	12.350.071.629.238.800	-83.160.405.146.274	24.890.625
1676	12.350.075.057.900.100	-8.316.032.812.204.330	-28.392.036

1677	12.350.078.486.561.500	-8.316.025.109.781.260	29.622.717
1678	12.350.081.915.222.900	-8.316.017.407.358.200	28.662.064
1679	12.350.085.343.884.300	-8.316.009.704.935.130	21.411.657
1680	12.350.088.772.545.600	-8.316.002.002.512.070	20.307.066
1681	12.350.092.201.207.000	-8.315.994.300.089.000	23.174.167
1682	1.235.009.562.986.840	-8.315.986.597.665.930	14.630.005
1683	12.350.099.058.529.800	-8.315.978.895.242.870	-0.4531102
1684	12.350.102.487.191.100	-8.315.971.192.819.800	-0.556616
1685	12.350.105.915.852.500	-831.596.349.039.674	-0.07508526
1686	12.350.109.344.513.900	-8.315.955.787.973.670	-0.15188092
1687	1.235.011.277.317.530	-8.315.948.085.550.600	-0.0286967
1688	12.350.116.201.836.600	-8.315.940.383.127.540	0.49337775
1689	12.350.119.630.498.000	-8.315.932.680.704.470	19.152.519
1690	1.235.012.305.915.940	-831.592.497.828.141	2.655.832
1691	12.350.126.487.820.800	-8.315.917.275.858.340	24.638.004
1692	12.350.129.916.482.100	-8.315.909.573.435.270	-22.379.777
1693	12.350.133.345.143.500	-8.315.901.871.012.210	-2.570.043
1694	12.350.136.773.804.900	-8.315.894.168.589.140	0.2749526
1695	12.350.140.202.466.200	-8.315.886.466.166.070	0.3289127
1696	12.350.143.631.127.600	-8.315.878.763.743.010	-0.14736299
1697	12.350.147.059.789.000	-8.315.871.061.319.940	-10.250.381
1698	12.350.150.488.450.400	-8.315.863.358.896.880	-25.703.673
1699	12.350.153.917.111.700	-8.315.855.656.473.810	20.728.412
1700	12.350.157.345.773.100	-8.315.847.954.050.750	19.486.887
1701	12.350.160.774.434.500	-8.315.840.251.627.680	18.410.435
1702	12.350.164.203.095.900	-8.315.832.549.204.610	2.348.651
1703	12.350.167.631.757.200	-8.315.824.846.781.550	15.527.409
1704	1.235.017.106.041.860	-8.315.817.144.358.480	0.8305378
1705	12.350.174.489.080.000	-831.580.944.193.542	-0.4657005
1706	12.350.177.917.741.400	-8.315.801.739.512.350	-0.82502085
1707	1.235.018.134.640.270	-8.315.794.037.089.280	-0.43070948
1708	12.350.184.775.064.100	-8.315.786.334.666.220	0.67172503
1709	12.350.188.203.725.500	-8.315.778.632.243.150	12.481.451
1710	12.350.191.632.386.900	-831.577.092.982.009	-1.748.733
1711	12.350.195.061.048.200	-8.315.763.227.397.020	-10.033.004
1712	12.350.198.489.709.600	-8.315.755.524.973.950	-0.44374448
1713	12.350.201.918.371.000	-8.315.747.822.550.890	-0.6547251
1714	12.350.205.347.032.300	-8.315.740.120.127.820	-28.208.349
1715	1.235.020.877.569.370	-831.573.241.770.476	19.567.134
1716	12.350.212.204.355.100	-8.315.724.715.281.690	25.317.543
1717	12.350.215.633.016.500	-8.315.717.012.858.620	1.336.031

1718	12.350.219.061.677.800	-8.315.709.310.435.560	12.543.403
1719	12.350.222.490.339.200	-8.315.701.608.012.490	0.5282475
1720	12.350.225.919.000.600	-8.315.693.905.589.420	-0.25220764
1721	12.350.229.347.662.000	-8.315.686.203.166.360	-0.69993734
1722	12.350.232.776.323.300	-8.315.678.500.743.290	-0.6667674
1723	12.350.236.193.188.500	-8.315.670.823.085.450	-13.415.293
1724	1.235.023.959.825.750	-8.315.663.170.192.820	-19.450.192
1725	12.350.243.003.326.500	-8.315.655.517.300.190	0.37212685
1726	12.350.246.408.395.400	-8.315.647.864.407.570	0.42397857
1727	12.350.249.813.464.400	-8.315.640.211.514.940	-23.627.212
1728	12.350.253.218.533.400	-8.315.632.558.622.310	-19.870.529
1729	12.350.256.623.602.300	-8.315.624.905.729.690	-18.404.115
1730	12.350.260.028.671.300	-8.315.617.252.837.060	-18.263.749
1731	12.350.263.433.740.300	-8.315.609.599.944.440	16.494.702
1732	12.350.266.838.809.200	-8.315.601.947.051.810	13.082.836
1733	1.235.027.024.387.820	-8.315.594.294.159.180	0.8343172
1734	12.350.273.648.947.200	-831.558.664.126.656	0.24664336
1735	12.350.277.054.016.200	-8.315.578.988.373.930	0.6505434
1736	12.350.280.459.085.100	-8.315.571.335.481.300	-0.69113123
1737	12.350.283.864.154.100	-8.315.563.682.588.680	-30.349.953
1738	12.350.287.269.223.100	-8.315.556.029.696.050	2.863.939
1739	12.350.290.674.292.000	-8.315.548.376.803.420	24.664.898
1740	12.350.294.079.361.000	-8.315.540.723.910.800	1.366.644
1741	1.235.029.748.443.000	-8.315.533.071.018.170	0.99014664
1742	12.350.300.889.499.000	-831.552.541.812.555	0.91953075
1743	12.350.304.294.567.900	-8.315.517.765.232.920	0.55029255
1744	12.350.307.699.636.900	-8.315.510.112.340.290	-13.423.711
1745	12.350.311.104.705.900	-831.550.245.944.767	-12.877.812
1746	12.350.314.509.774.800	-8.315.494.806.555.040	-0.29092255
1747	12.350.317.914.843.800	-8.315.487.153.662.410	-0.9696605
1748	12.350.321.319.912.800	-8.315.479.500.769.790	0.13436691
1749	1.235.032.472.498.180	-8.315.471.847.877.160	-0.26087174
1750	12.350.328.130.050.700	-831.546.419.498.454	0.071169816
1751	12.350.331.535.119.700	-8.315.456.542.091.910	12.156.495
1752	12.350.334.940.188.700	-8.315.448.889.199.280	10.817.918
1753	12.350.338.345.257.600	-8.315.441.236.306.650	0.4619841
1754	12.350.341.750.326.600	-8.315.433.583.414.030	-13.677.527
1755	12.350.345.155.395.600	-8.315.425.930.521.400	-18.330.405
1756	12.350.348.560.464.600	-831.541.827.762.878	-13.678.766
1757	1.235.035.196.553.350	-8.315.410.624.736.150	25.884.547
1758	1.235.035.537.060.250	-8.315.402.971.843.520	15.652.477

1759	12.350.358.775.671.500	-83.153.953.189.509	0.6387731
1760	12.350.362.180.740.400	-8.315.387.666.058.270	0.72945553
1761	12.348.855.109.911.600	-8.318.643.170.629.230	-0.8168627
1762	1.234.885.853.857.080	-8.318.635.468.211.640	-0.25556576
1763	12.348.861.967.230.000	-8.318.627.765.794.050	-0.09184673
1764	12.348.865.395.889.200	-8.318.620.063.376.450	0.4091473
1765	12.348.868.824.548.300	-831.861.236.095.887	29.326.823
1766	12.348.872.253.207.500	-8.318.604.658.541.270	25.229.688
1767	1.234.887.568.186.670	-8.318.596.956.123.680	0.06635836
1768	12.348.879.110.525.900	-8.318.589.253.706.090	-17.016.574
1769	12.348.882.539.185.100	-8.318.581.551.288.500	2.110.515
1770	12.348.885.967.844.300	-8.318.573.848.870.910	24.232.693
1771	12.348.889.396.503.400	-8.318.566.146.453.320	-22.107.377
1772	12.348.892.825.162.600	-8.318.558.444.035.730	-15.418.257
1773	1.234.889.625.382.180	-8.318.550.741.618.140	-15.339.804
1774	12.348.899.682.481.000	-831.854.303.920.055	0.71112186
1775	12.348.903.111.140.200	-831.853.533.678.296	0.06094257
1776	1.234.890.653.979.940	-8.318.527.634.365.360	-0.2105991
1777	12.348.909.968.458.500	-8.318.519.931.947.770	-12.403.216
1778	12.348.913.397.117.700	-8.318.512.229.530.180	-20.229.628
1779	12.348.916.825.776.900	-8.318.504.527.112.590	-18.342.932
1780	12.348.920.254.436.100	-8.318.496.824.695.000	0.91630954
1781	12.348.923.683.095.300	-8.318.489.122.277.410	0.005046017
1782	12.348.927.111.754.500	-8.318.481.419.859.820	-29.111.836
1783	12.348.930.540.413.600	-8.318.473.717.442.230	14.129.748
1784	1.234.893.396.907.280	-831.846.601.502.464	30.616.646
1785	12.348.937.397.732.000	-831.845.831.260.705	-18.887.675
1786	12.348.940.826.391.200	-8.318.450.610.189.450	25.029.492
1787	12.348.944.255.050.400	-8.318.442.907.771.860	21.294.782
1788	12.348.947.683.709.600	-8.318.435.205.354.270	-0.008608641
1789	12.348.951.112.368.700	-8.318.427.502.936.680	0.11415811
1790	12.348.954.541.027.900	-8.318.419.800.519.090	-0.8755771
1791	12.348.957.969.687.100	-8.318.412.098.101.500	-17.457.347
1792	12.348.961.398.346.300	-8.318.404.395.683.910	-17.779.982
1793	12.348.964.827.005.500	-831.839.669.326.632	-2.266.177
1794	12.348.968.255.664.700	-8.318.388.990.848.730	20.496.247
1795	123.489.716.843.239	-8.318.381.288.431.130	-31.046.305
1796	12.348.975.112.983.000	-831.837.358.601.355	-31.401.303
1797	12.348.978.541.642.200	-8.318.365.883.595.950	-25.517.366
1798	1.234.898.197.030.140	-8.318.358.181.178.360	-25.242.183
1799	12.348.985.398.960.600	-8.318.350.478.760.770	-21.995.003

1800	12.348.988.827.619.800	-8.318.342.776.343.180	-16.641.572
1801	12.348.992.256.279	-8.318.335.073.925.590	23.996.706
1802	12.348.995.684.938.100	-8.318.327.371.508.000	14.625.362
1803	12.348.999.113.597.300	-8.318.319.669.090.410	24.689.186
1804	12.349.002.542.256.500	-8.318.311.966.672.820	-29.087.136
1805	12.349.005.970.915.700	-831.830.426.425.523	-22.507.746
1806	12.349.009.399.574.900	-8.318.296.561.837.630	-29.714.203
1807	12.349.012.828.234.100	-8.318.288.859.420.040	-2.577.047
1808	12.349.016.256.893.200	-8.318.281.157.002.450	0.852172
1809	1.234.901.968.555.240	-8.318.273.454.584.860	12.369.982
1810	12.349.023.114.211.600	-8.318.265.752.167.270	10.454.339
1811	12.349.026.542.870.800	-8.318.258.049.749.680	11.053.451
1812	12.349.029.971.530.000	-8.318.250.347.332.090	0.61204773
1813	12.349.033.400.189.200	-8.318.242.644.914.500	2.678.653
1814	12.349.036.828.848.300	-8.318.234.942.496.910	14.448.375
1815	1.234.904.025.750.750	-831.822.724.007.932	12.894.938
1816	12.349.043.686.166.700	-831.821.953.766.173	-24.524.386
1817	12.349.047.114.825.900	-8.318.211.835.244.130	-1.954.486
1818	12.349.050.543.485.100	-8.318.204.132.826.540	-0.80844694
1819	12.349.053.972.144.300	-8.318.196.430.408.950	-0.20494872
1820	1.234.905.740.080.340	-8.318.188.727.991.360	-0.45208076
1821	12.349.060.829.462.600	-8.318.181.025.573.770	11.544.195
1822	12.349.064.258.121.800	-8.318.173.323.156.180	2.101.332
1823	1.234.906.768.678.100	-8.318.165.620.738.590	14.154.208
1824	12.349.071.115.440.200	-8.318.157.918.321	0.8171498
1825	12.349.074.544.099.400	-8.318.150.215.903.410	1.104.867
1826	1.234.907.797.275.850	-831.814.251.348.582	29.508.812
1827	12.349.081.401.417.700	-8.318.134.811.068.220	0.5630224
1828	12.349.084.830.076.900	-8.318.127.108.650.630	0.56214255
1829	12.349.088.258.736.100	-8.318.119.406.233.040	0.2635891
1830	12.349.091.687.395.300	-8.318.111.703.815.450	0.903409
1831	12.349.095.116.054.500	-8.318.104.001.397.860	0.56515473
1832	12.349.098.544.713.600	-8.318.096.298.980.270	-13.575.304
1833	12.349.101.973.372.800	-8.318.088.596.562.680	-10.135.719
1834	1.234.910.540.203.200	-8.318.080.894.145.090	0.59339875
1835	12.349.108.830.691.200	-83.180.731.917.275	-20.843.084
1836	12.349.112.259.350.400	-8.318.065.489.309.900	25.277.312
1837	1.234.911.568.800.960	-8.318.057.786.892.310	-2.184.986
1838	12.349.119.116.668.700	-8.318.050.084.474.720	-19.911.089
1839	12.349.122.545.327.900	-8.318.042.382.057.130	0.0711413
1840	12.349.125.973.987.100	-8.318.034.679.639.540	-30.804.722

1841	12.349.129.402.646.300	-8.318.026.977.221.950	-2.776.098
1842	12.349.132.831.305.500	-8.318.019.274.804.360	24.362.862
1843	12.349.136.259.964.700	-8.318.011.572.386.770	-3.069.058
1844	12.349.139.688.623.800	-8.318.003.869.969.180	17.578.868
1845	12.349.143.117.283.000	-831.799.616.755.159	-11.555.867
1846	12.349.146.545.942.200	-8.317.988.465.134	-13.307.934
1847	12.349.149.974.601.400	-8.317.980.762.716.400	-0.012739664
1848	1.234.915.340.326.060	-8.317.973.060.298.810	-29.525.108
1849	12.349.156.831.919.800	-8.317.965.357.881.220	-10.153.842
1850	12.349.160.260.578.900	-8.317.957.655.463.630	-15.340.468
1851	1.234.916.368.923.810	-8.317.949.953.046.040	2.347.071
1852	12.349.167.117.897.300	-8.317.942.250.628.450	29.107.137
1853	12.349.170.546.556.500	-8.317.934.548.210.860	18.348.746
1854	12.349.173.975.215.700	-831.792.684.579.327	25.378.656
1855	12.349.177.403.874.900	-8.317.919.143.375.680	-16.672.909
1856	12.349.180.832.534.000	-8.317.911.440.958.080	-12.794.123
1857	12.349.184.261.193.200	-83.179.037.385.405	-10.391.446
1858	12.349.187.689.852.400	-8.317.896.036.122.900	-18.323.156
1859	12.349.191.118.511.600	-8.317.888.333.705.310	-23.658.814
1860	12.349.194.547.170.800	-8.317.880.631.287.720	22.896.833
1861	12.349.197.975.830.000	-8.317.872.928.870.130	19.876.064
1862	123.492.014.044.892	-8.317.865.226.452.540	0.03760848
1863	12.349.204.833.148.300	-8.317.857.524.034.950	-0.4363734
1864	12.349.208.261.807.500	-8.317.849.821.617.360	-0.53176486
1865	12.349.211.690.466.700	-831.784.211.919.977	-0.89170647
1866	12.349.215.119.125.900	-831.783.441.678.218	-18.763.123
1867	12.349.218.547.785.100	-8.317.826.714.364.580	0.30776104
1868	123.492.219.764.443	-8.317.819.011.946.990	14.287.122
1869	12.349.225.405.103.400	-8.317.811.309.529.400	23.105.776
1870	12.349.228.833.762.600	-8.317.803.607.111.810	22.132.215
1871	12.349.232.262.421.800	-8.317.795.904.694.220	18.222.812
1872	12.349.235.691.081.000	-8.317.788.202.276.630	-1.685.435
1873	1.234.923.911.974.020	-8.317.780.499.859.040	NaN
1874	12.349.242.548.399.400	-8.317.772.797.441.450	11.212.848
1875	12.349.245.977.058.500	-831.776.509.502.386	-0.99554616
1876	12.349.249.405.717.700	-831.775.739.260.627	-0.5059233
1877	12.349.252.834.376.900	-8.317.749.690.188.670	0.2793974
1878	12.349.256.263.036.100	-8.317.741.987.771.080	0.053325616
1879	12.349.259.691.695.300	-8.317.734.285.353.490	-1.976.054
1880	12.349.263.120.354.500	-8.317.726.582.935.900	-25.289.087
1881	12.349.266.549.013.600	-8.317.718.880.518.310	-18.979.524

1882	12.349.269.977.672.800	-8.317.711.178.100.720	-18.153.969
1883	12.349.273.406.332.000	-8.317.703.475.683.130	19.173.445
1884	1.234.927.683.499.120	-8.317.695.773.265.540	0.40977648
1885	12.349.280.263.650.400	-831.768.807.084.795	-0.048307836
1886	12.349.283.692.309.600	-8.317.680.368.430.360	-0.14899231
1887	1.234.928.712.096.870	-8.317.672.666.012.760	-10.470.027
1888	12.349.290.549.627.900	-831.766.496.359.518	-22.206.244
1889	12.349.293.978.287.100	-8.317.657.261.177.580	-28.277.912
1890	1.234.929.740.694.630	-8.317.649.558.759.990	13.178.056
1891	12.349.300.835.605.500	-8.317.641.856.342.400	-0.787192
1892	12.349.304.264.264.700	-8.317.634.153.924.810	0.16360223
1893	12.349.307.692.923.800	-8.317.626.451.507.220	0.21293652
1894	12.349.311.121.583.000	-8.317.618.749.089.630	-28.303.642
1895	12.349.314.550.242.200	-8.317.611.046.672.040	-218.144
1896	12.349.317.978.901.400	-8.317.603.344.254.440	NaN
1897	12.349.321.407.560.600	-831.759.564.183.686	-22.481.441
1898	12.349.324.836.219.800	-8.317.587.939.419.260	-17.429.792
1899	12.349.328.264.878.900	-8.317.580.237.001.670	0.77593875
1900	12.349.331.693.538.100	-8.317.572.534.584.080	0.8768478



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN FISIKA

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp. / Fax. (0341) 558933
Website : <http://fisika.uin-malang.ac.id>, e-mail : Fis@uin-malang.ac.id

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Fitri Ramadani
NIM : 19640066
Fakultas/Program Studi : Sains dan Teknologi/Fisika
Judul Skripsi : Analisis Deformasi Gunungapi Ili Lewotolok Menggunakan Data Citra Sentinel-1A dan Metode DInSAR *Three-Pass Interferometry*
Pembimbing 1 : Ahmad Luthfin, M.Si
Pembimbing 2 : Wiwis Sasmitaninghidayah, M.Si

• **Konsultasi Fisika**

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	23 Desember 2022	Konsultasi Judul	
2.	16 Januari 2023	Konsultasi BAB I, II dan III	
3.	2 Februari 2023	Revisi BAB I, II dan III	
4.	11 Maret 2023	Konsultasi Data	
5.	23 Mei 2023	Konsultasi BAB IV	
6.	30 Mei 2023	Konsultasi BAB IV dan V	
7.	5 Juni 2023	Konsultasi BAB IV dan V	
8.	12 Juni 2023	Konsultasi BAB IV dan V	
9.	27 Juni 2023	Konsultasi setelah sidang	
10.	3 Juli 2023	Konsultasi dan TTD setelah sidang	

• **Konsultasi Integrasi**

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	14 April 2023	Konsultasi BAB I	
2.	23 Mei 2023	Konsultasi BAB II dan IV	
3.	8 Mei 2023	Konsultasi BAB II dan IV	
4.	3 Juli 2023	Konsultasi dan TTD setelah sidang	

Malang, 4 Juli 2023

Mengetahui,
Ketua Program Studi



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