

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I: PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>I.1. Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>I.2. Rumusan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>I.3. Tujuan Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>I.4. Lokasi dan Lingkup Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>I.5. Manfaat Penelitian .....</b>	<b>5</b>
<b>I.6. Peneliti Terdahulu .....</b>	<b>5</b>
<b>I.7. Keaslian Penelitian .....</b>	<b>6</b>
<b>I.8. Kebaruan Penelitian .....</b>	<b>6</b>
<b>BAB II: TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>7</b>
<b>II.1. Tinjauan Pustaka .....</b>	<b>7</b>
II.1.1. Geologi Gunung Merapi .....	7
II.1.2. Kubah Lava Gunung Merapi .....	11
II.1.3. Awan Panas Guguran Gunung Merapi .....	14
II.1.4. Kegempaan di Gunung Merapi .....	17
<b>II.2. Landasan Teori .....</b>	<b>20</b>
II.2.1. <i>Unmanned Aerial Vehicle</i> .....	20
II.2.2. <i>Metode Digital Image Correlation</i> .....	21
II.2.3. Uji Korelasi <i>Pearson</i> .....	23
II.2.4. Interpretasi Visual Foto Udara.....	24
<b>II.3. Pertanyaan Penelitian.....</b>	<b>26</b>
<b>II.4. Hipotesis .....</b>	<b>26</b>

<b>BAB III: METODE PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
<b>III.1. Alat dan Bahan .....</b>	<b>27</b>
III.1.1. Alat .....	27
III.1.2. Bahan .....	28
<b>III.2. Tahapan dan Metode Penelitian .....</b>	<b>28</b>
III.2.1. Tahapan Pendahuluan .....	28
III.2.2. Tahapan Pengumpulan Data.....	29
III.2.3. Tahapan Pengolahan Data.....	36
III.2.4. Tahapan Analisis dan Pembahasan.. ..	36
III.2.5. Tahapan Penyelesaian .....	39
<b>III.3. Waktu Penelitian .....</b>	<b>39</b>
<b>BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>42</b>
<b>IV.1. Hasil Pengumpulan Data .....</b>	<b>42</b>
IV.1.1. Data Lapangan.....	42
IV.1.2. Data Pemantauan.....	48
<b>IV.2. Hasil Pengolahan Data .....</b>	<b>51</b>
IV.2.1. Foto Udara UAV.....	51
IV.2.2. <i>Digital Image Correlation (DIC)</i> .....	56
IV.2.3. Statistik Kegempaan .....	57
<b>IV.3. Analisis dan Pembahasan.....</b>	<b>58</b>
IV.3.1. Dinamika Pertumbuhan Kubah Lava .....	58
IV.3.1.1. Periode Sebelum Kubah Tumbuh ( <i>pre dome growth</i> ) .....	58
IV.3.1.2. Periode Saat Kubah Tumbuh ( <i>dome growth</i> ) .....	62
IV.3.1.3. Periode Setelah Kubah Tumbuh ( <i>post dome growth</i> ) .....	66
IV.3.1.4. Bentuk Kubah Lava Periode 2018-2019.....	67
IV.3.2. Evaluasi Pertumbuhan Kubah Lava terhadap kejadian APG.....	69
IV.3.3. <i>Critical point</i> Pembentukan APG akibat Pertumbuhan Kubah.....	72
IV.3.3.1. Volume Kubah Lava yang akan membentuk APG.....	72
IV.3.3.2. Rasio Dimensi Kubah Lava Pembentukan <i>Critical Point</i> .....	78
IV.3.3.3. Rentang Waktu Pembentukan <i>Critical Point</i> .....	80
<b>BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>85</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>87</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
Lampiran 1 : Data Kegempaan Gunung Merapi.....	90
Lampiran 2 : Data Deformasi EDM Reflektor Kaliurang.....	98
Lampiran 3 : Peta DTM Kubah Lava Gunung Merapi.....	101
Lampiran 4 : Peta Mosaik Ortofoto Kubah Lava Gunung Merapi.....	110
Lampiran 5 : Pengolahan DIC menggunakan Py2DIC.....	119
Lampiran 6 : Kegempaan diolah menggunakan Korelasi Pearson.....	123
Lampiran 7 : Konversi Jarak menjadi APG di Gunung Merapi.....	131

Gambar 1.1.	Kubah lava merapi yang merupakan sumber ancaman bagi masyarakat yang tinggal di lereng gunung. Foto time lapse menunjukkan pertumbuhan lava pada tahun 2018. (dokumen Badan Geologi).....	2
Gambar 1.2.	Peta Lokasi Penelitian dengan kotak berwarna ungu menunjukkan lokasi Gunung Merapi yang secara administratif berada di Kabupaten Sleman, Magelang, Boyolali dan Klaten.....	4
Gambar 2.1.	Peta Geologi Gunung Merapi 1:50.000 yang disusun oleh Wirakusuma, dkk. (1989), oleh Gertiser, dkk. (2012) peta ini direproduksi dengan penyederhanaan satuan batuan tanpa mengubah terminologinya.....	8
Gambar 2.2.	Peta geologi Gunung Merapi oleh Wirakusuma, dkk. (1989) dalam Gertisser, dkk. (2012) kotak dan garis merah menunjukkan insert area dimana dilakukan perbesaran skala peta oleh Solikhin, dkk. (2015) yang memuat morfologi puncak dan tahun pembentukan lava-lava produk <i>New Merapi</i> .....	9
Gambar 2.3.	Penyelidikan perubahan morfologi puncak Gunung Merapi akibat letusan freatik pada periode 2012 -2018 dengan UAV untuk mendapatkan data <i>Digital Elevation Models</i> (DEM) oleh Darmawan, dkk. (2018a). a) Morfologi puncak sebelum letusan freatik b) Setelah letusan freatik. c) Profil morfologi sayatan e-f pada data DEM tahun 2012 d) profil morfologi sayatan e-f pada data DEM tahun 2015.....	10
Gambar 2.4.	Bagian-bagian dari kubah lava secara umum yang terdiri dari inti, kerak dan talus (Harnett dan Heap., 2021).....	12
Gambar 2.5.	Sketsa yang menunjukan 4 jenis kubah lava, diantaranya a. Upheaved Plug, b. Peleen Dome, c. Low lava dome dan d. Coulee (Blake, 1990).....	13
Gambar 2.6.	Kubah lava Gunung Merapi yang terbentuk tahun 1956, dilihat dari Pos Pemantauan Jarak. Bukaan kawah di antara dinding lava 1954 dan 1948 menyebabkan kubah lava 1956 mudah <i>collapse</i> membentuk aliran piroklastika / awan panas guguran. Sketsa oleh Muerto pada tanggal 27 Januari 1956 (Voight dkk., 2000) .....	14
Gambar 2.7.	Dokumentasi kejadian awan panas yang memiliki perbedaan mekanisme a). <i>Gravitasional dome collapse</i> b). <i>Dome explosion</i> c). <i>Overpressure pada vent</i> (Sulpizio dkk., 2014).....	15
Gambar 2.8.	a) Sketsa mekanisme aliran turbulen pada awan panas guguran (Sulpizio dkk., 2014) b) awan panas akibat guguran kubah lava yang terjadi pada tahun 2006 (Ratdomopurbo dkk., 2013).....	16
Gambar 2.9.	Kegempaan yang ada di Gunung Merapi a). <i>Volcano-tectonic</i> Tipe A b). <i>Volcano-tectonic</i> Tipe B c). Multifase d). <i>Low Frequency</i> e). <i>Rockfall</i> f). <i>Degassing</i> dengan sedikit penambahan keterangan ciri dan proses (Budi-Santoso dkk., 2013).....	18
Gambar 2.10.	Ploting antara Gempa MP di gunung Merapi selama 2018, Blocking merah pada pertengahan bulan Agustus hingga Desember menunjukan proses pertumbuhan kubah lava selama 3 bulanan	

	sebelumnya terjadi awan panas guguran pada Januari 2019. (Espinosa, dkk. 2019).....	19
Gambar 2.11.	Prinsip kerja PY2DIC yang membutuhkan 2 gambar raster sebagai <i>reference image</i> dan <i>search image</i> . Grid dibedakan di dalam AOI Terdapat 2 <i>image</i> yaitu <i>reference image</i> dan <i>search image</i> Titik P merupakan titik di dalam AOI yang diperkirakan mengalami deformasi W merupakan representasi dari Panjang dan lebar AOI W + d merupakan AOI <i>search image</i> yang sudah mengalami deformasi (Belloni dkk., 2019).....	21
Gambar 2.12.	Penggunaan DIC untuk mengetahui pergerakan kubah lava Gunung Volcan de Colima Meksiko. Dari analisis DIC ini dapat diketahui bahwa pertumbuhan kubah berubah dominan pertumbuhannya dari vertikal ke horizontal pada ketinggian 25 meter (Walter dkk., 2019).....	23
Gambar 2.13.	Grafik nilai koefisien korelasi r pada kisaran nilai. (A). nilai $r = -1$ korelasi sangat baik variable berbanding terbalik (B) kisaran nilai $-1 < r < 0$ korelasi sangat rendah – kuat variable berbanding terbalik (C). kisaran nilai $0 < r < -1$ korelasi sangat rendah – kuat variable berbanding lurus (D) nilai $r = +1$ korelasi sangat baik variable berbanding lurus (E). nilai $r = 0$ , tidak ada korelasi (Illowsky dan Dean, 2018).....	20
Gambar 3.1.	(a). Peta indeks Pulau Jawa, dengan penambahan informasi <i>Area Of Interest (AOI)</i> Merapi (b). DTM Gunung Merapi dengan penambahan <i>processing GIS</i> yaitu <i>hillshade relief</i> (c) Peta Inset menunjukkan morfologi puncak yang tersusun oleh dinding lava hasil letusan abad ini hasil modifikasi peta Solikhin, dkk. (2015). Lokasi <i>take off</i> UAV ada di Pasar Bubar dengan elevasi 2500 m dpl. Titik hijau menunjukan lokasi GCP ( <i>Ground Control Location</i> ) di sekitar puncak dan garis biru paralel menunjukan lintasan jalur terbang UAV.....	30
Gambar 3.2.	Penggunaan <i>Ground Control Point (GCP)</i> untuk mengikat beberapa foto udara (Aber dkk., 2019).....	31
Gambar 3.3.	Proses stereophoto menggunakan <i>software agisoft</i> untuk menggabungkan beberapa foto menjadi 1, menciptakan 3d <i>Point clouds</i> dan DTM Teknik ini dikenal sebagai SfM-MVS photogrammetry (A). Foto diolah menjadi point clouds (B). hasil 3d model (C). Foto diolah menjadi Digital Surface Model (DSM). (Aber dkk., 2019).....	32
Gambar 3.4	Layout gempa yang dicontohkan oleh gempa <i>rock fall (RF)</i> , dimana sumbu x merupakan tanggal dan sumbu y adalah frekuensi kejadian	35
Gambar 3.5.	Layout Deformasi EDM yang diwakili oleh reflektor kaliurang 2 dan 3, dimana sumbu x merupakan tanggal dan sumbu y adalah perubahan <i>slope</i> .....	36
Gambar 3.6.	Parameter DIC yang diinput pada software Py2DIC, dimana membutuhkan 2 data DTM yang berbeda pengambilan datanya.....	37
Gambar 3.7.	Diagram alir tahapan penelitian.....	40
Gambar 4.1.	Pembuatan jalur terbang pada perangkat lunak <i>drone deploy</i> pada sisi kiri terdapat menu yang digunakan dalam rencana pengambilan data penjelasan dari menu ini tertuang dalam pembahasan di atas....	43

Gambar 4.2.	Proses pengambilan data foto udara menggunakan UAV di Gunung Merapi. (a). Proses <i>take off</i> UAV oleh pilot (b). Proses <i>landing</i> UAV pada permukaan tanah yang tidak rata (c). Proses pengecekan data lapangan.....	44
Gambar 4.3.	Hasil data foto udara Puncak Gunung Merapi yang memiliki resolusi panjang 4864 piksel dan lebar 3648 piksel, serta dilengkapi dengan koordinat serta elevasi.....	45
Gambar 4.4.	(a). <i>Ground Control Point</i> (GCP) yang digunakan pada pengambilan foto udara tangga 28 Desember 2018 (data BPPTKG) dan titik yang digunakan sebanyak 22 titik. Tujuan dilakukannya pembuatan GCP adalah mengikat antara DTM periode.....	48
Gambar 4.5.	Plotting <i>chart column</i> kegempaan di Gunung Merapi periode 6 Juni 2018 hingga 5 Maret 2019. Terdapat 9 gempa yaitu Vta, Vtb, MP, LF, DG, Tect dan TREM.....	49
Gambar 4.6.	a). Lokasi titik Reflektor Kaliurang yang terletak di lava 1997 yang setiap harinya diukur nilainya di Pos menggunakan EDM b). Plotting <i>line and marker</i> deformasi EDM pada reflektor kaliurang yang diwakili RK2 dan RK3 berdasarkan hasil pengukuran jarak reflektor ke alat.....	50
Gambar 4.7.	DTM tanggal 3 Juni 2018, hasil pengolahan dengan perangkat lunak global mapper. Di dalam kawah Gunung Merapi tahun 2010, dibuat profil morfologi A-A1 untuk menguji nilai akurasi kedelapan data DTM.....	51
Gambar 4.8.	Tingkat akurasi kedelapan data DTM pada profil A-A1. Rata-rata memiliki tingkat akurasi sebesar satu meter terhadap data satu dengan yang lainnya, ditunjukkan oleh area berwarna biru muda....	52
Gambar 4.9.	Delapan data DTM hasil foto udara, yang mewakili kondisi sebelum, pada saat dan setelah munculnya kubah lava. Kondisi sebelum muncul kubah lava ditunjukkan oleh gambar a (tanggal 3 Juni 2018), kondisi pertumbuhan kubah lava ditunjukkan oleh gambar b,c,d,e, dan f (tanggal 2 Agustus hingga 28 Desember 2018) serta kondisi setelah pertumbuhan kubah lava yang ditunjukkan oleh gambar g dan h (tanggal 4 Februari 2019 dan 5 Maret 2019). Lampiran 3, menampilkan semua data DTM sesuai dengan skalanya.....	53
Gambar 4.10.	Delapan data mosaik ortofoto, Dari kedelapan data mosaik ortofoto, terdapat tiga buah yang tertutup bayangan. Data yang tertutup bayangan ditunjukkan oleh mosaik ortofoto tanggal 3 Juni 2018, 12 Agustus 2018, dan 25 Agustus 2018. Lampiran 4, menampilkan semua data mosaik ortofoto sesuai dengan skalanya.....	55
Gambar 4.11.	Peta DIC kubah lava Gunung Merapi yang membandingkan vektor perubahan tanggal 18 Oktober 2018 dan 28 Desember 2018.....	57
Gambar 4.12.	Analisis gempa guguran batuan (RF) yang di <i>overlay</i> -kan dengan periode pertumbuhan kubah dan pengambilan data UAV. ....	58
Gambar 4.13.	Ketinggian dari dinding lava berdasarkan profil morfologi puncak Gunung Merapi.....	59
Gambar 4.14.	Morfologi kawah Gunung Merapi 2010, berdasarkan data DTM tanggal 3 Juni 2018. Pada morfologi kawah terdapat sayatan A-A <sub>1</sub> dan B-B <sub>1</sub> yang melalui kawah kecil, <i>plateau</i> , <i>fissure</i> dan alur Kali Gendol.....	61

Gambar 4.15.	Data foto udara tanggal 12 Agustus 2018 menunjukkan munculnya kubah lava di atas <i>plateau</i> 2010. (a) Mosaik ortofoto yang menunjukkan posisi munculnya kubah lava di dalam kawah 2010 (b) Kubah muncul tepat ditengah <i>fissure</i> 2013 dan di atas <i>plateau</i> (c,d) Posisi talus dan karapas setelah analisis kontras foto (e) bagian-bagian kubah lava yang diilustrasikan oleh Calder dkk. (2018).....	62
Gambar 4.16.	Morfologi pertumbuhan kubah lava periode 2018-2019. Dari profil morfologi kedelapan DTM terlihat pertumbuhan kubah lava.....	63
Gambar 4.17.	Grafik sejarah volume kubah lava Gunung Merapi dalam 1 dekade terakhir.....	66
Gambar 4.18.	a. Jarak luncur APG tanggal 29 Januari 2019 sejauh 1.400 m. b. APG mengarah ke alur Kali Gendol (dokumentasi BPPTKG).....	67
Gambar 4.19.	Grafik dimensi kubah lava, yang menunjukkan perubahan bentuk kubah dari <i>coulee</i> menjadi Low Lava Dome.....	68
Gambar 4.20.	Pengolahan DIC menggunakan data DTM tanggal 25 Agustus 2018 terhadap tanggal 12 Agustus 2018. Kubah lava didominasi pertumbuhan searah <i>fissure</i> 2013 belum terbentuk APG, longsornya sebagian talus teridentifikasi sebagai lava pijar. Kotak berwarna ungu merupakan AOI untuk DIC.....	69
Gambar 4.21.	Pengolahan DIC menggunakan data DTM tanggal 18 Oktober 2018 terhadap tanggal 28 Desember 2018. Kubah lava didominasi pertumbuhan arah radial, longsornya sebagian talus ke arah tenggara teridentifikasi sebagai APG. Kotak berwarna ungu merupakan AOI untuk DIC.....	70
Gambar 4.22.	Peta Beda Ketinggian yang diperoleh dengan memadukan morfologi data DTM tanggal 3 Juni 2018 terhadap 5 Maret 2019.....	71
Gambar 4.23.	Ilustrasi pengaruh morfologi di dalam kawah 2010 terhadap kejadian APG. Profil mengikuti morfologi gambar 4.16 profil A-A <sub>1</sub> berarah timur laut – tenggara dan profil B-B <sub>1</sub> berarah barat daya – timur laut.....	72
Gambar 4.24.	Analisis mosaik orthofoto tanggal 28 Desember 2018 dan 5 Maret 2019. Pada tanggal 28 Desember 2018 belum terlihat zona alterasi, tanggal 5 Maret 2019 teramati zona alterasi.....	74
Gambar 4.25.	Zona alterasi yang dibatasi oleh bidang patahan. Volume dari zona alterasi ini sebesar 34.147 m <sup>3</sup> .....	76
Gambar 4.26.	Sudut yang dibentuk sebelum kubah lava mengalami ketidakseimbangan. Sudut kritis ini teridentifikasi di dalam patahan dengan dip sebesar 50°.....	77
Gambar 4.27.	(a) Profil morfologi kubah lava Gunung Merapi periode 2018-2019 dengan nilai rasio tinggi/panjang. (b) grafik <i>time series</i> nilai ekstrusi dan volume kubah lava yang menunjukkan <i>critical point</i> .....	79
Gambar 4.28.	(a) Ketidakstabilan kubah andesitik di tempat datar akan tercapai ketika memiliki rasio tinggi/panjang sebesar 0,30 membentuk zona <i>direct toppling susceptible</i> (b) Model plastisin zona lemah pada kubah lava tipe andesitik (Smith, 2018).....	81
Gambar 4.29.	(a). Nilai korelasi pearson antara penambahan volume dan kumulatif kejadian gempa RF menunjukkan korelasi positif dengan $r = 0,783$ (tingkat hubungan kuat). (b). Ilustrasi kejadian gempa RF dan APG yang merupakan kejadian terlepasnya talus dan karapas	



	dari inti kubah lava. (c). Grafik kegempaan RF dan APG vs volume kubah lava, dari grafik dapat dianalisis waktu <i>critical point</i> APG membutuhkan 138 hari dan kejadian harian RF diatas 50.....	81
Gambar 4.30.	(a). Nilai korelasi pearson antara pertambahan volume dan perubahan jarak reflektor menunjukkan korelasi positif dengan $r = 0,324$ (RK2 rendah) dan $r = 0.505$ (RK3 sedang). (b). Ilustrasi suplai magma yang memberikan respon terhadap tubuh gunung api ditangkap oleh perubahan jarak nilai reflektor (c). Grafik perubahan nilai reflektor menurun seiring dengan pertumbuhan kubah lava, selama proses pertumbuhan grafik menunjukkan tren kemiringan mengindikasikan mendekati <i>critical point</i> .....	82
Gambar 4.31.	Waktu <i>critical point</i> pembentukan awan panas yang ditentukan dari data kegempaan dan deformasi EDM. Garis arsir menunjukkan waktu <i>critical point</i> yang terjadi selama 30 hari dari tanggal 29 Desember 2018 hingga 29 Januari 2019.....	83

**DAFTAR TABEL**

Tabel 1.1.	Peneliti terdahulu menggunakan metode UAV dan DIC.....	5
Tabel 2.1.	Aktivitas ekstrusi kubah lava yang melibatkan awan panas selama 1 abad terakhir.....	17
Tabel 2.2.	Penerapan UAV di bidang Vulkanologi.....	20
Tabel 2.3.	Perbandingan batasan perangkat lunak yang menggunakan DIC (Belloni dkk., 2019).....	21
Tabel 3.1.	Daftar alat yang digunakan dalam penelitian.....	27
Tabel 3.2.	Daftar bahan yang digunakan dalam penelitian.....	28
Tabel 3.3.	Waktu dan Tahapan Penelitian.....	41
Tabel 4.1.	Kondisi data lapangan tanggal 3 Juni 2018 hingga 5 Maret 2019, berdasarkan pengamatan menggunakan UAV.....	46
Tabel 4.2.	Koordinat titik <i>Ground Control Point</i> yang digunakan untuk mengikat 8 buah foto udara tersebar di daerah penelitian sebanyak 22 titik.....	47
Tabel 4.3.	Pengolahan DIC menggunakan perangkat lunak Py2DIC.....	56
Tabel 4.4.	Perubahan dimensi kubah lava Gunung Merapi periode 2018-2019.....	65
Tabel 4.5.	Sejarah pertumbuhan volume dan dimensi kubah lava Gunung Merapi.....	66



**DAFTAR SINGKATAN**

Singkatan	Kepanjangan	Penjelasan	Hal. Pertama
APG	Awan Panas Guguran	Material piroklastik dan gas bersuhu tinggi yang terbentuk akibat gugurnya Sebagian atau seluruh kubah lava.	1
UAV/ Drone	<i>Unmanned Aerial Vehicle</i>	Sebuah mesin terbang yang berfungsi dengan kendali jarak jauh oleh pilot atau mampu yang dioperasikan oleh operator.	2
DTM	<i>Digital Terrain Model</i>	Identik dengan DEM, bahkan disamakan posisinya	2
VT	<i>Volcano-Tectonic</i>	Gempa yang disebabkan patahan batuan	17
MP	<i>Multiphase</i>	Gempa yang disebabkan pergerakan fluida menimbulkan retakan di kedalaman 1,5 km	17
LF	<i>Low Frequency</i>	Gempa akibat pergerakan fluida secara volumetric di kedalaman <1,5 km	17
RF	<i>Rock Fall</i>	Gempa akibat batu jatuh di kawah atau ditebing	17
DG	<i>Degassing</i>	Gempa akibat pelepasan gas vulkanik pada saat terjadi hembusan	17
AP	<i>Awan panas</i>	Gempa yang ditimbul peristiwa awan panas	17
VTB	<i>Volcano-tectonic type B</i>	Gempa yang disebabkan patahan batuan pada kedalaman < 1,5 km	18
VTB	<i>Volcano-tectonic type A</i>	Gempa yang disebabkan patahan batuan pada kedalaman > 1,5 km	18
DIC	<i>Digital Image Correlation</i>	Merupakan teknik optik dan non-kontak yang paling banyak digunakan untuk mengukur deformasi material	21
3D	3 Dimensi	Bentuk dari benda yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi	27
GPS	<i>Global Positioning System</i>	Sistem navigasi berbasis satelit	27
GIS	<i>Geographic Information System</i>	Informasi sistem komputerisasi yang memungkinkan penangkapan, pencontohan, pemanipulasian, penemuan kembali, penganalisisan, dan presentasi data acuan geografis.	27
Py2DIC	<i>Python 2 Digital Image Correlation</i>	Software open source berbasis python 2 dimensi yang dapat mengolah <i>Digital Image Correlation</i>	20
AOI	<i>Area Of Interest</i>	Area minatn suatu penelitian	21
GCP	<i>Ground Control Point</i>	Penandaan lokasi yang berkoordinat berupa sejumlah titik yang diperlukan untuk kegiatan mengoreksi data.	30