

**STUDI PENGGUNAAN DATA PENGUKURAN *UNMANNED AERIAL VEHICLE*
(UAV) UNTUK PENENTUAN VOLUME TIMBUNAN**

(Studi Kasus : Desa Gadingkulon, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, Jawa Timur)

Skripsi



Disusun Oleh :

PUTRANTO SRI BINTANG WARDHANA

NIM. 1325911

**JURUSAN TEKNIK GEODESI, S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2015

LEMBAR PERSETUJUAN

STUDI PENGGUNAAN DATA PENGUKURAN *UNMANNED AERIAL VEHICLE* (UAV) UNTUK PENENTUAN VOLUME TIMBUNAN

(Studi Kasus : Desa Gadingkulon, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, Jawa Timur)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai
Gelara Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1
Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh

PUTRANTO SRI BINTANG WARDHANA

13.25.911

Menyetujui :

Dosen Pembimbing Utama

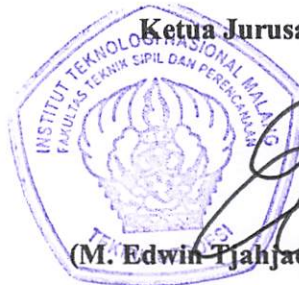
Dosen Pembimbing Pendamping

(M. Edwin Tjahjadi ST., M.Geom. Sc., Ph.D)

(Silvester Sari Sai, ST., MT.)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Geodesi S-1



(M. Edwin Tjahjadi ST., M.Geom. Sc., Ph.D.)



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : PUTRANTO SRI BINTANG WARDHANA
NIM : 13.25.911
JURUSAN : TEKNIK GEODESI
JUDUL : STUDI PENGGUNAAN DATA PENGUKURAN
UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV) UNTUK
PENENTUAN VOLUME TIMBUNAN
(Studi Kasus : Desa Gadingkulon, Kecamatan Dau, Kabupaten
Malang, Jawa Timur)

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Skripsi Jenjang Strata-1 (S-1)

Pada hari : Senin

Tanggal : 16 Februari 2015

Dengan Nilai :

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

(Ir. Pradono Joanes D., Msi)

Penguji I

Dosen Pendamping

Penguji II

(Ir. Jasmani, M.Kom)

(M. Edwin Tjahjadi ST., M.Geom. Sc., Ph.D)

(Ir. Leo Pantimena, Msc)

STUDI PENGGUNAAN DATA PENGUKURAN *UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV)* UNTUK PENENTUAN VOLUME TIMBUNAN

(Studi Kasus : Desa Gadingkulon, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, Jawa Timur)

Putranto Sri Bintang Wardhana¹⁾, M. Edwin Tjahjadi, ST., M.Geom.,Sc.Ph.D²⁾, Silvester Sari Sai, ST., MT³⁾.

- 1) Mahasiswa Teknik Geodesi Institut Nasional Malang
 - 2) Dosen Pembimbing 1 Teknik Geodesi Institut Nasional Malang
 - 3) Dosen Pembimbing 2 Teknik Geodesi Institut Nasional Malang
- Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Intitut Teknologi Nasional Malang

Abstraksi

Selama ini di Indonesia untuk melakukan proses pemetaan pada umumnya masih menggunakan metode secara terestris, kemudian seiring dengan berkembangnya teknologi fotogrametri terutama dengan menggunakan wahana pesawat udara tanpa awak UAV mulai banyak diminati. Potensi ini telah dikembangkan dengan menggunakan berbagai jenis teknologi wahana terbang tanpa awak atau lebih dikenal dengan istilah unmanned aerial vehicle (UAV) beberapa dekade belakangan ini telah menarik banyak peneliti untuk pengembangannya. Pada pengerjaan tugas akhir ini jenis pesawat UAV yang digunakan adalah pesawat terbang bersayap tetap atau yang lebih dikenal dengan Fixed Wing.

Pada proses pengolahan data fotogrametri saat ini juga telah banyak mengalami perkembangan, salah satunya dengan menggunakan bantuan perangkat lunak Agisoft PhotoScan. Data hasil pengukuran wahana Fixed Wing akan diolah menjadi DSM dengan menggunakan bantuan perangkat lunak tersebut lalu dengan menggunakan perangkat lunak lain yaitu Software Saga Gis akan dikonversi menjadi model DTM. Pada pengerjaan tugas akhir ini model DTM lain dari pengukuran topografi juga akan dilakukan proses pengkalkulasian volume. Untuk membatasi area volume pada kedua model DTM maka dibuat suatu pembatas berupa boundary agar area yang dihitung volume menjadi lebih spesifik. Proses untuk pengkalkulasian volume menggunakan bantuan software lain yaitu Global Mapper dan Surfer yang digunakan untuk proses perbandingan nilai volume.

Hasil yang diperoleh berupa nilai volume yang di uji pada beberapa interval grid pada software. Untuk nilai volume DTM UAV pada software Global Mapper dan Surfer pada interval grid 0.5 m diperoleh selisih 17.6 m³, untuk volume DTM topo pada interval grid 0.5 m di Global Mapper dan Surfer diperoleh selisih 18.3 m³, untuk perbandingan volume DTM UAV dengan DTM topo pada Global Mapper dengan interval grid 0.5 m diperoleh selisih 87.3 m³, dan perbandingan volume DTM UAV dengan DTM topo pada Surfer dengan interval grid 0.5 m diperoleh selisih 87 m³. Hasil perbandingan antara kedua Software menunjukan nilai yang cukup mendekati. Tugas akhir ini diharapkan dapat menyediakan ilmu dan bantuan yang berhubungan dengan perhitungan volume dengan memanfaatkan teknologi wahana UAV.

Kata kunci : *unmanned aerial vehicle (UAV); fotogrametri; volume; interval grid.*

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Putranto Sri Bintang Wardhana

NIM : 13.25.911

Program Studi : Teknik Geodesi S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul

“Studi Penggunaan Data Pengukuran *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)* Untuk Penentuan Volume Timbunan

(Studi Kasus : Desa Gadingkulon, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, Jawa Timur)”

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, Februari 2015

Yang membuat pernyataan



Putranto Sri Bintang Wardhana

NIM : 13.25.911

LEMBAR PERSEMBAHAN

"Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Pengasih"

Tugas akhir ini penulis persembahkan kepada :

" Ayah Ir. Suyanto dan Ibunda Ir. Hermin, yang telah membesarkan dengan rasa penuh cinta kasih serta do'a yang selalu menyertai.

Kebahagiaan datang jika kita berhenti mengeluh tentang kesulitan-kesulitan yang kita hadapi, dan mengucapkan terima kasih atas kesulitan-kesulitan yang tidak menimpa kita.

Tempat untuk berbahagia itu di sini. Waktu untuk berbahagia itu kini. Cara untuk berbahagia ialah dengan membuat orang lain berbahagia. –

Robert G. Ingersoll

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dengan segala rahmat dan hidayah-Nya hingga saat ini penulis telah menyelesaikan dengan baik Tugas Akhir Skripsi berjudul

**“STUDI PENGGUNAAN DATA PENGUKURAN *UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV)* UNTUK PENENTUAN VOLUME TIMBUNAN
(Studi Kasus : Desa Gadingkulon, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, Jawa Timur)”**

Penulisan Tugas Akhir Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai gelar Strata Satu (S-1) Sarjana Teknik (ST) Jurusan Teknik Geodesi dan Geoinformatika Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang berperan dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini, yaitu

1. Bapak M. Edwin Tjahjadi ST., M.Gem. Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi dan Geoinformatika Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang
2. Bapak Silvester Sari Sai, ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Geodesi dan Geoinformatika Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang.

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PESETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAKSI	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Perumusan Masalah	2
I.3. Batasan Masalah	2
I.4. Tujuan Penelitian	3
I.4. Tinjauan Pustaka	3
BAB II. DASAR TEORI	
II.1. Fotogrametri	5
II.2. <i>Unmanned Aerial Vehicle</i> (UAV)	6
II.3. Sistem Koordinat dalam Fotogrametri	9
II.4. Foto Udara	11

II.5. Mosaik Foto	13
II.6. <i>Ground Control Point</i> (GCP)	16
II.7. Transformasi Koordinat Konform Tiga Dimensial	17
II.8. Definisi DEM, DTM, dan DSM	18
II.9. <i>Software Agisoft PhotoScan Professional</i>	20
II.10. Volume	21
 BAB III. METODELOGI PELAKSANAAN	
III.1. Persiapan	28
III.1.1. Lokasi Penelitian	28
III.1.2. Alat Dan Bahan	29
III.1.3. Data Penelitian	29
III.2. Diagram Alir Pekerjaan	30
III.3. Pengolahan Data	33
III.4. Pemilihan Foto	33
III.5. Proses <i>Align Photo</i>	33
III.6. Pemodelan Geometri	34
III.7. Transformasi Koordinat Konform 3D	35
III.8. Pembuatan Model Texture 3D	37
III.9. Konversi DSM Ke DTM	39
III.10. Membuat DTM Topo	39
III.11. Membuat Batas Poligon	41

III.12. Perhitungan Volume	42
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
IV.1. Hasil Penelitian	44
IV.1.1. Hasil Proses <i>Align Photo</i>	44
IV.1.2. Posisi Kamera	45
IV.1.3. Hasil Proses Build Geometri Berdasarkan Titik Kontrol	45
IV.1.4. Hasil Ekspor DEM	46
IV.1.5. Hasil Konversi DSM Ke DTM	47
IV.1.6. Hasil Build DTM Topografi	48
IV.1.7. Hasil Uji Analisis Interval Grid	50
IV.1.8. Analisa Perhitungan Volume	52
IV.1.9. Hasil Persebaran <i>Spot High</i>	57
BAB V. PENUTUP	
V.1. Kesimpulan	59
V.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pesawat terbang bersayap tetap	9
Gambar 2.2. Pesawat terbang bersayap putar	9
Gambar 2.3 Sistem Koordinat Foto dan Sistem Koordinat Pixel	10
Gambar 2.4. Sistem Koordinat Kamera dan Sistem Koordinat Objek	11
Gambar 2.5. Tampilan <i>Ground Control Point</i>	17
Gambar 2.6. Sistem koordinat tiga-dimensional XYZ dan xyz arah kanan	18
Gambar 2.7. Ilustrasi DTM dan DSM	19
Gambar 2.8. Tampilan bentuk balok	22
Gambar 2.9. Tampilan bentuk prisma	22
Gambar 2.10. Metode penampang rata-rata	23
Gambar 2.11. Raster Grid.....	24
Gambar 2.12. Perhitungan volume	25
Gambar 3.1. Lokasi penelitian	28
Gambar 3.2. Tampilan <i>Point cloud</i>	34
Gambar 3.3. Tampilan <i>Shaded Build Geometry</i>	34
Gambar 3.4. Tampilan koordinat GCP pada <i>point marker</i>	35
Gambar 3.5. Tampilan letak <i>point marker</i>	36
Gambar 3.6. Tampilan <i>RMS Error</i> pada <i>Point Marker</i>	36
Gambar 3.7. Tampilan <i>Build Geometry</i>	37

Gambar 3.8. Tampilan <i>Build Texture</i>	38
Gambar 3.9. Tampilan DSM	38
Gambar 3.10. Tampilan <i>Bare Earth</i> dan <i>Remove Objects</i>	39
Gambar 3.11. Tampilan Data	40
Gambar 3.12. Tampilan model DTM	40
Gambar 3.13. Tampilan <i>Select Point</i> dan <i>hasil create point</i>	41
Gambar 3.14. Tampilan batas poligon	41
Gambar 3.15. <i>Select area volume</i>	42
Gambar 3.16. Tampilan interval grid	43
Gambar 4.1. Tampilan hasil proses <i>alignment</i> berupa <i>tie point</i>	44
Gambar 4.2. Posisi kamera <i>Fix Wing</i>	45
Gambar 4.3. Tampilan <i>shaded geometry</i>	46
Gambar 4.4. Tampilan DSM foto udara UAV	47
Gambar 4.5. Tampilan <i>Bare Earth</i> dan <i>Removed Object</i>	47
Gambar 4.6. Tampilan DTM UAV	48
Gambar 4.7. Tampilan point-point topografi	48
Gambar 4.8. Tampilan DTM Topografi	49
Gambar 4.9. Kombinasi model UAV dan topografi	49
Gambar 4.10. Interval grid setiap 1 m	50
Gambar 4.11. Batas perhitungan volume pada lahan terbuka	53
Gambar 4.12. Batas perhitungan volume pada lahan bervegetasi	55
Gambar 4.13. Tampilan sebaran spot high pada area volume lahan terbuka	57

Gambar 4.14. Tampilan sebaran spot high pada area volume bervegetasi

..... 58

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Grid Interval volume kalkulasi	43
Tabel 4.1. Perbandingan koordinat grid area lahan terbuka	51
Tabel 4.2. Perbandingan koordinat interval grid area lahan bervegetasi	52
Tabel 4.3. Uji analisis perhitungan volume DTM UAV antara Global Mapper V.13 dengan Surfer V.10	53
Tabel 4.4. Uji analisis perhitungan volume DTM topografi antara Global Mapper V.13 dengan Surfer V.10	53
Tabel 4.4. Perbandingan volume pada Global Mapper V.13	54
Tabel 4.6. Perbandingan volume pada Surfer V.10	54
Tabel 4.7. Uji analisis perhitungan volume DTM UAV antara Global Mapper V.13 dengan Surfer V.10	55
Tabel 4.8. Uji analisis perhitungan volume DTM topografi antara Global Mapper V.13 dengan Surfer V.10	55
Tabel 4.9. Perbandingan volume pada Global Mapper V.13	56
Tabel 4.10. Perbandingan volume pada Surfer V.10	56
Tabel 4.11. Koordinat sebaran <i>spot high</i> lahan terbuka	57
Tabel 4.12. Koordinat sebaran <i>spot high</i> lahan bervegetasi	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Proses Pembuatan DSM Pada Software Agisoft PhotoScan Professional	64
Lampiran B. Proses Konversi DSM Ke DTM Pada Software SAGA GIS	76
Lampiran C. Proses Pengolahan Data Pada Software Global Mapper	82
Lampiran D. Perhitungan Volume Menggunakan Perangkat Lunak Surfer V.10	94
Lampiran E. Koordinat GCP Hasil Konversi Koordinat	99
Lampiran F. Hasil Report Software Agisoft	101
Lampiran G. Koordinat Titik Uji Interval Grid	107
Lampiran H. Data Detil Topografi	110

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya permintaan akan pemetaan suatu wilayah dalam berbagai bidang, maka semakin berkembang pula berbagai macam metode pemetaan. Pemetaan fotogrametri merupakan pekerjaan pembuatan peta menggunakan media foto udara. Fungsi fotogrametri telah menggantikan sebagian besar pekerjaan teristris (Suharsana 1999 dalam Mukhlas, 2014).

Fotogrametri rentang menengah (*aerial photogrammetry*) adalah salah satu cabang ilmu fotogrametri yang diaplikasikan dalam bidang survei dan pemetaan. *Aerial photogrammetry* berkembang pesat seiring dengan perkembangan zaman terutama pada wahana pembawa kamera. *Aerial photogrammetry* secara tradisional menggunakan wahana balon udara, burung, layang-layang dan berbagai wahana lainnya.

Unmanned Aerial Vehicle (UAV) merupakan sistem tanpa awak (*Unmanned System*), yaitu sistem berbasis elektro-mekanik yang dapat melakukan misi-misi terprogram, dengan karakteristik: tanpa awak pesawat, beroperasi pada mode mandiri baik secara penuh atau sebagian, Sistem ini dirancang untuk dapat dipergunakan secara berulang (Wikantika, 2009 dalam Mukhlas, 2014). Dengan menggunakan UAV, data dapat diperoleh dengan biaya relatif rendah, dalam waktu relatif cepat, dan aman dalam berbagai kondisi cuaca.

Perhitungan volume tanah banyak diperlukan dalam pekerjaan Teknik Geodesi, baik untuk pekerjaan galian maupun timbunan. Keseimbangan volume galian dan timbunan sedapat mungkin menggunakan tanah yang terdapat pada lokasi pekerjaan agar biaya yang dibutuhkan lebih hemat. Kini dengan memanfaatkan perkembangan teknologi terbaru pemetaan pesawat udara UAV dapat membuat suatu DEM yang nantinya dapat dilakukan proses pengkalkulasian volume. Salah satu program yang dapat digunakan untuk menghitung volume adalah *Software Global Mapper* dengan *Software Surfer 10*.

I.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang muncul berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya, diantaranya :

1. Bagaimana tehnik pembentukan DSM (*Digital Surface Model*) dari pengukuran pesawat *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)* dengan menggunakan *Software Agisoft PhotoScan Professional Versi 0.9* ?
2. Bagaimana proses mengkonversi DSM (*Digital Surface Model*) ke DTM (*Digital Terrain Model*) ?
3. Bagaimana proses menghitung volume dengan menggunakan software *software global mapper 13* dan *Software Surfer 10* ?

I.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini diperlukan agar penelitian menjadi terarah dan fokus. Berikut hal yang membatasi penelitian ini antara lain.

1. Wilayah studi meliputi lokasi Desa Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang Jawa Timur.

2. Data yang digunakan dalam proses pemrosesan adalah foto UAV, data titik kontrol dari pengukuran GPS, dan data pengukuran dengan Total Station.
3. *Software* yang akan digunakan untuk membuat model 3 dimensi adalah *Software Agisoft PhotoScan Professional Versi 0.9*, dan untuk mengkalkulasi volume menggunakan *software global mapper versi 13* dan *surfer versi 10*.
4. Untuk mengkonversi bentuk DSM ke DTM menggunakan *software SAGA GIS*.
5. Model DTM pengukuran topografi dengan GPS dan Total Station digunakan sebagai data pembanding.
6. Area studi yang digunakan untuk menguji volume merupakan daerah area lahan terbuka dan area bervegetasi.
7. Foto yang digunakan pada *Software Agisoft PhotoScan Professional Versi 0.9* dipilih secara random atau acak sehingga tidak berdasarkan *grid flight* atau jalur terbang.

I.4 Tujuan Penelitian

Untuk melakukan perhitungan volume dengan menggunakan data DTM dari pengukuran *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) dalam menentukan volume timbunan.

I.5 Tinjauan Pustaka

Pemetaan fotogrametri merupakan pekerjaan pembuatan peta menggunakan media foto udara. Fungsi fotogrametri telah menggantikan sebagian besar pekerjaan teristris (Suharsana, 1999 dalam Mukhlas, 2014). Fotogrametri digital dapat diperoleh langsung melalui pemotretan dengan kamera digital atau secara tidak langsung melalui proses konversi data foto udara positif maupun negatif.

Menurut (Wikantika, 2009 dalam Mukhlas, 2014). *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) merupakan sistem tanpa awak (*Unmanned System*), yaitu sistem berbasis elektro-mekanik yang dapat melakukan misi-misi terprogram, dengan karakteristik: tanpa awak pesawat, beroperasi pada mode mandiri baik secara penuh atau sebagian, Sistem ini dirancang untuk dapat dipergunakan secara berulang.

Digital Elevation Model (DEM), Digital Terrain Model (DTM) dan Digital Surface Model (DSM) memiliki pengertian yang hampir sama. Pengertian tersebut memiliki perbedaan di berbagai negara. DEM merupakan data elevasi digital terain (topografi dan batimetri) berdasarkan referensi tertentu, tanpa adanya fitur permukaan bumi seperti bangunan dan vegetasi (ASPRS, 2007 dalam Muazisanjaya, 2013).

Volume merupakan salah satu besaran yang menyatakan seberapa banyak ruang yang bisa ditempati dalam suatu obyek. Perhitungan volume merupakan hal yang sangat lazim khususnya dalam poses kegiatan penambangan. Kegiatan menggali, menimbun, dan mengangkut membutuhkan biaya yang besar. Kegiatan penambangan yang baik harus memperhatikan nilai ekonomis dari setiap kegiatan khususnya yang terkait dengan volume, sehingga diperlukan kalkulasi yang benar terhadap volume tanah maupun cadangan yang akan ditambang terkait SR (stripping ratio) yang ditentukan (Meyer, 1980 dalam Izza, 2014).

BAB II

DASAR TEORI

II.1 Fotogrametri

Menurut (Priyono, 2002 dalam Mukhlas, 2014). Fotogrametri dapat didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan dan teknologi pengolahan citra fotografik dan non fotografik untuk mendapatkan informasi yang tepat dari keadaan topografi untuk berbagai kepentingan rekayasa. Pada bab ini menjelaskan tentang teori-teori dasar ilmu fotogrametri yang berkaitan dengan studi pengolahan foto dari pesawat udara untuk membuat DEM yang nantinya digunakan untuk proses pengkalkulasian volume.

Menurut (Wolf, 1983). Istilah Fotogrametri berasal dari kata photos (= sinar), gramma (= sesuatu yang tergambar) dan metron (= mengukur). Secara sederhana maka fotogrametri dapat diartikan sebagai "pengukuran secara grafis dengan menggunakan sinar". Dari definisi tersebut dapat dimengerti bahwa fotogrametri meliputi : perekaman obyek (pemotretan), pengukuran gambar obyek pada foto udara, dan pemotretan hasil ukuran untuk dijadikan bentuk yang bermanfaat (peta).

Menurut (Suharsana, 1999 dalam Mukhlas, 2014). Pemetaan fotogrametri merupakan pekerjaan pembuatan peta menggunakan media foto udara. Fungsi fotogrametri telah menggantikan sebagian besar pekerjaan teristris. Fotogrametri digital dapat diperoleh langsung melalui pemotretan dengan kamera digital atau

secara tidak langsung melalui proses konversi data foto udara positif maupun negatif.

Pada pemotretan dengan kamera digital dapat diperoleh hasilnya berupa data digital, sedangkan proses konversi dengan penyiaman menggunakan alat yaitu *scanner*. *Scanner* adalah alat yang berguna untuk mengubah foto udara menjadi foto digital yaitu mengubahnya menjadi piksel-piksel yang mempunyai nilai *spectral* (Soeta'at, 1994 dalam Mukhlas, 2014).

Menurut (Saleh, 1996 dalam Mukhlas, 2014). Saat ini pada umumnya pernyataan “membaca pola radiasi elektro magnetik” mengarah kepada citra digital yang direkam menggunakan sistem penginderaan jauh. Dalam hal ini perekaman digital secara langsung masih merupakan alat utama dalam aplikasi penginderaan jauh. Namun dengan adanya kemajuan yang dicapai dalam teknologi penyiaman seperti makin canggihnya alat penyiam (scanner) maka konversi citra menjadi digital lebih dimungkinkan.

Dengan makin sempurnanya teknologi pembuatan kamera digital maka diprediksi kamera digital akan semakin banyak dipergunakan. Dengan demikian perkembangan penggunaan digital fotogrametri akan semakin penting.

II.2 *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV)

Menurut (Wikantika, 2009 dalam Mukhlas, 2014). *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) merupakan sistem tanpa awak (*Unmanned System*), yaitu sistem berbasis elektro-mekanik yang dapat melakukan misi-misi terprogram, dengan karakteristik: tanpa awak pesawat, beroperasi pada mode mandiri baik secara penuh atau sebagian, Sistem ini dirancang untuk dapat dipergunakan secara berulang.

Sistem pemotretan udara terdiri dari dua bagian, yaitu sistem pada pesawat RC dan sistem pada *ground station*. Sistem pemotretan udara pada pesawat RC. Sistem pada pesawat RC antara lain berupa perangkat bantu navigasi dan perangkat pemotretan udara. Berikut ini instalasi perangkat yang digunakan dalam pemotretan udara pada pesawat RC (Widhi, 2011 dalam Mukhlas, 2014):

1. Antena GPS eksternal, diletakkan di sisi atas pesawat sehingga sinyal satelit GPS tidak terhalang bagian pesawat ataupun komponen elektronik lainnya.
2. Mikro kamera. Membidik ke arah depan - bawah dari pesawat RC untuk mengetahui obyek yang akan dilewati di bawah pesawat pada saat melakukan pemotretan udara.
3. *E-logger*. Penerima input dan perekam data GPS dari antena GPS, dihubungkan dengan perangkat *On Screen Display* (OSD).
4. *On Screen Display* (OSD). Penerima sinyal video dari mikro kamera dan sinyal dari *eLogger* (berisi data GPS). OSD dihubungkan dengan video *transmitter*. Hasil *output* OSD adalah tampilan video dari bidikan mikro kamera dengan parameter posisi, kecepatan, azimuth dan ketinggian GPS navigasi dari *eLogger*.
5. Video *transmitter* (video Tx) 2,4 GHz. Penerima sinyal video-audio dari OSD dan dikirimkan secara *wireless* ke video *receiver* (video Rx) di *ground station*.

Berikut ini instalasi perangkat pengendali terbang pesawat RC yang berada di *ground station*:

1. *Flat patch* antena 2,4 GHz 8 dBi dan video *receiver*. Antena dan video *receiver* adalah perangkat penerima sinyal yang dipancarkan oleh video *transmitter* di atas pesawat. Untuk menghindari sinyal yang diterima lemah atau hilang, antena

diletakkan di area terbuka yang dapat di arahkan secara langsung ke pesawat penerbangan

2. *Eagleeyes FPV Station*. Perangkat yang mengubah sinyal video dan telemetri GPS dari video *receiver* hingga dapat dibaca di layar monitor TV *portable* dalam bentuk *live view* video dan *real time tracking* GPS navigasi di layar komputer. dan panel – panel yang digunakan untuk dapat menampilkan *live view* video di layar TV *portable* dan *real time tracking* GPS di layar monitor komputer.
3. TV *portable*, dihubungkan dengan *Eagleeyes FPV Station* untuk menampilkan *live view* video yang terekam mikro kamera di atas pesawat RC dengan menampilkan parameter kecepatan, ketinggian, azimuth dan posisi GPS.
4. Seperangkat laptop. Laptop yang terinstal *software Google Earth* dihubungkan dengan perangkat *Eagleeyes FPV Station* menggunakan kabel data.
5. Aki kering. Aki dengan voltase 12 volt dihubungkan dengan TV *portable*, video *receiver* dan *Eagleeyes FPV Station* sebagai sumber *power*.
6. Radio *transmitter*. Lima dari 9 *channel* radio *transmitter* digunakan untuk mengontrol secara *wireless* gerakan tiap servo sesuai instalasi servo pada radio *receiver*.

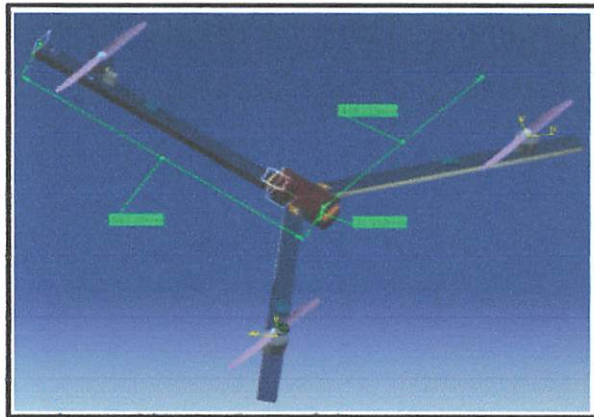
Jenis-jenis pesawat model ditinjau dari konstruksi sayapnya antara lain (Prahita, 1999 dalam Mukhlas, 2014);

1. Pesawat terbang bersayap tetap (*Fixed Wing Aircraft*). Sayap dipasang pada *airframe* secara tetap (*fixed*) pada posisi di bawah badan pesawat (*low wing*), di tengah badan pesawat (*middle wing*) atau di atas badan pesawat (*high wing*).



Gambar 2.1 Pesawat terbang bersayap tetap (Gularso, 2013)

2. Pesawat terbang bersayap putar (*Rotary Wing Aircraft*). Pada jenis ini sayap tidak dipasang secara tetap (*fixed*), tetapi diputar oleh satu mesin.



Gambar 2.2 Pesawat terbang bersayap putar (Hadi dan Pramujati, 2013)

II.3 Sistem Koordinat dalam Fotogrametri

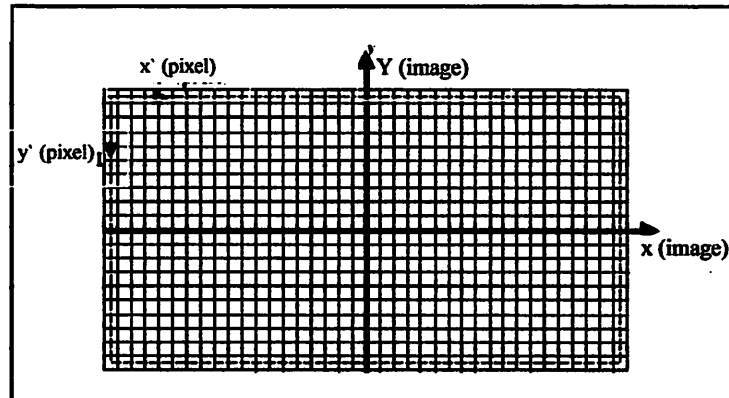
Dalam konteks fotogrametri dikenal beberapa sistem koordinat yang berhubungan dengan foto udara, yaitu: sistem koordinat foto, sistem koordinat *pixel*, sistem koordinat kamera, dan sistem koordinat objek (Tjahdi, E. 2013).

1. Sistem Koordinat Foto.

Sistem koordinat foto adalah sistem koordinat dua dimensi sebuah foto dimana pada kamera non metrik maupun kamera metrik dimulai dari *pixel* tengah. Sumbu x positif ke arah kanan dan sumbu y positif ke arah atas.

2. Sistem Koordinat *Pixel*.

Sistem koordinat *pixel* adalah sistem koordinat sebagai referensi titik terkecil pada sebuah foto, yang biasanya dinyatakan dalam satuan mm. Dimana pada kamera non metrik dimulai dari *pixel* kiri atas, sumbu x positif ke arah kanan (kolom), dan sumbu y negatif ke arah bawah (baris).



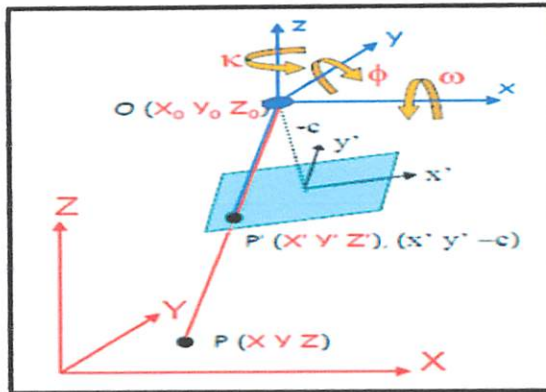
Gambar 2.3 Sistem Koordinat Foto dan Sistem Koordinat Pixel (Tjahdi, E. 2013)

3. Sistem Koordinat Kamera

Sistem koordinat kamera merupakan sistem koordinat 3D pada sebuah kamera dengan titik pusat berada pada *perspective center*. Sumbu xy positif koordinat ini, sejajar dan paralel dengan sumbu xy sistem koordinat objek

4. Sistem Koordinat Objek

Sistem koordinat objek merupakan sistem koordinat 3D yang digunakan sebagai representasi bentuk dan ukuran objek melalui transformasi dari sistem koordinat foto ke sistem koordinat objek.



Gambar 2.4 Sistem Koordinat Kamera dan Sistem Koordinat Objek (Tjahdi, E. 2013)

II.4 Foto Udara

Menurut (Wolf, 1993). Secara sederhana peta foto (*photomap*) dapat diartikan sebagai foto udara yang digunakan secara langsung sebagai substitusi peta planimetrik. Pada umumnya dilakukan perubahan skala foto ke skala yang dikehendaki dengan jalan perbesaran atau pengecilan skala. Informasi tentang judul, nama tempat, dan data lain dapat ditumpangkan pada foto dengan sara serupa seperti yang dilakukan pada peta. Peta foto dapat dibuat dari satu foto udara, atau dari bagian-bagian dua foto atau lebih untuk membentuk paduan gambar yang bersambung. Paduan ini biasa disebut mosaik. Dengan demikian peta foto dihasilkan dari data dasar berupa foto udara.

Menurut (Warner, et. Al, 1996 dalam Mukhlas, 2014). Foto udara adalah gambaran rekaman suatu objek (biasanya berupa gambaran pada foto) yang dihasilkan dengan cara optik, elektro optik, optik mekanik, atau elektronik (Sutanto, 1986). Foto udara format kecil adalah foto yang dihasilkan dari pemotretan menggunakan kamera dengan ukuran film atau *frame* sekitar 24 mm x 36 mm dengan panjang fokus 35 mm.

Foto udara format kecil menggunakan kamera *non* metrik yang biasanya dipergunakan untuk pemetaan yang tidak membutuhkan ketelitian tinggi, seperti untuk pemantauan kawasan lindung atau untuk monitoring perubahan kawasan. Foto udara format kecil mempunyai ciri yakni tidak adanya informasi tepi foto seperti jam terbang, panjang fokus dan n_4o . Pada foto ini tidak dilengkapi *fiducial mark*, panjang fokus terkalibrasi, lokasi titik utama tidak diketahui.

Keunggulan dari foto udara format kecil antara lain mudah dalam pengoperasian karena peralatan yang digunakan dalam pemotretan lebih sederhana, dan dapat diperoleh foto udara dengan skala yang lebih besar karena wahana yang digunakan adalah pesawat ultra ringan yang dapat terbang rendah dibawah awan, sehingga efek gangguan atmosfer dapat diminimalkan, biaya yang diperlukan lebih mudah diperoleh di pasaran.

Menurut (Warner, et. Al, 1996 dalam Mukhlas, 2014). Selain memiliki keunggulan, foto udara format kecil juga memiliki beberapa kekurangan, antara lain menghasilkan foto yang secara geometrik tidak stabil. Hal ini disebabkan karena menggunakan lensa yang lebar sehingga sistem lensanya tidak sempurna, panjang fokus dan *principle point* tidak diketahui, dan adanya pergeseran bayangan (*image motion*). Menurut (Ligterink, G.H, 1987 dalam Mukhlas). Istilah berikut digunakan untuk tipe-tipe foto udara yang berbeda menurut arah daripada sumbu utama dibedakan menjadi :

1. Miring tinggi : horizon pada foto udara daerah yang diliput terlihat, daerahnya berbentuk trapezoid, skala menurun dari latar depan ke latar belakang.
2. Miring rendah : tidak ada horizon pada foto udara daerah yang diliput, ada daerah trapezoid, skala menurun dari latar depan ke latar belakang.

3. Foto tegak : kemiringan 4° , daerah yang diliput kecil, daerahnya berbentuk persegi empat, skala seragam untuk satu tingkatan (level).

II.5. Mosaik Foto

Mosaik foto udara merupakan gabungan dari dua buah atau lebih foto udara yang saling bertampalan, yang disusun sedemikian rupa agar terbentuk paduan gambar yang berkesinambungan. Pada foto udara digital pembuatan mosaik sepenuhnya dilakukan oleh komputer dengan bantuan perangkat lunak.

Menurut (Suharsana, 1999 dalam Mukhlas, 2014). foto udara dibedakan menjadi 3 kelas yaitu :

1. Mosaik tak terkontrol.

Dalam mosaik tak terkontrol ini digunakan foto-foto cetak yang belum dikoreksi atau foto asli hasil pemotretan langsung. Tidak ada titik kontrol yang digunakan untuk mengikatkan foto yang satu dengan foto lain yang bertampalan. Yang digunakan untuk mengikat adalah detil-detil yang sesuai yang terletak di daerah pertampalan, baik pertampalan depan maupun samping.

2. Mosaik semi terkontrol.

Mosaik ini tersusun dari foto-foto udara yang sudah dan belum dikoreksi. Mosaik ini diorientasikan terhadap sistem tanah dengan jalan mengikatkan titik-titik kontrol yang ada di atas foto dengan titik-titik kontrol tanahnya. Pengikatan antara foto dengan foto dilakukan dengan menempatkan detil-detil yang sesuai.

3. Mosaik terkontrol.

Foto-foto yang dipergunakan untuk disusun menjadi mosaik adalah foto yang telah dikoreksi (*tilt* telah hilang dan skala untuk seluruh bloknya telah seragam) dengan cara rektifikasi. Pengikatan antar foto dilakukan menggunakan

titik-titik kontrol, baik titik kontrol minor maupun titik kontrol tanah. Di sini mosaik yang terbentuk telah terikat atau terorientasi terhadap sistem tanah. Bila dilihat dari proses rektifikasi diferensial maka hasilnya adalah ortofoto, sehingga mosaiknya juga disebut mosaik ortofoto, dan skalanya seragam.

Pembuatan mosaik merupakan penggabungan dua atau lebih foto udara yang bertampalan sehingga diperoleh gambaran yang menyajikan suatu daerah yang lebih luas. Menurut (Patmoko, 1999 dalam Mukhlas). Setiap foto udara yang akan di mosaik harus berada dalam satu sistem proyeksi peta dan menggunakan datum yang sama. Metode pembuatan mosaik foto pada penelitian ini menggunakan metode digital murni yaitu metode yang semua proses penyambungan dilaksanakan sepenuhnya dengan bantuan komputer dan datanya berwujud data digital.

Berdasarkan jenis foto udara yang digunakan, mosaik foto udara dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu :

1. Mosaik foto terektifikasi.

Mosaik foto terektifikasi merupakan gabungan dua buah foto udara yang telah direktifikasi atau lebih, sehingga membentuk gambar utuh suatu medan. Pergeseran letak karena kesendengan sumbu kamera dapat terjadi pada setiap foto pada saat pemotretan. Rektifikasi untuk menghapus efek kesendengan sumbu akan menghasilkan ekivalen foto udara tegak, namun masih memiliki skala yang beragam karena adanya letak gambar yang disebabkan oleh perubahan relief. Untuk daerah yang relatif datar, variasi skala ini tidak terlalu besar, sehingga mosaik foto terektifikasi baik untuk pemetaan daerah ini.

2. Mosaik ortofoto.

Mosaik ortofoto merupakan gabungan dua ortofoto atau lebih untuk membentuk gambar utuh suatu medan. Ortofoto merupakan gambaran ortografis medan yang dibuat dari foto udara tegak menggunakan instrumen rektifikasi differensial, yang meniadakan pergeseran letak gambar oleh kesendengan fotografik dan relief.

Mosaik foto udara memiliki banyak keunggulan sehingga dapat digunakan secara luas dalam bidang perencanaan, baik untuk perencanaan penggunaan lahan maupun untuk proyek keteknikan. Dalam foto udara, semua perwujudan kritis yang dapat mempengaruhi proyek di daerah tertentu dapat segera diinterpretasikan dan diperhitungkan, sehingga memudahkan dalam proses pengambilan keputusan.

Kelebihan dari mosaik foto udara antara lain :

1. Jika dibandingkan dengan peta, mosaik foto udara dapat menunjukkan posisi relatif secara planimetris obyek-obyek di permukaan tanah sesuai dengan keadaan alami. Obyek-obyek ini dapat dikenali dengan mudah melalui citra fotografik, sedangkan pada peta garis diperlihatkan melalui simbol yang terbatas.
2. Untuk daerah yang luas, mosaik dapat dibuat dengan waktu yang lebih singkat dan biaya yang murah.
3. Mosaik foto udara dapat dengan mudah diketahui dan diinterpretasikan oleh setiap orang tanpa harus mempelajari bidang ilmu geodesi.

Selain kelebihan, mosaik foto udara juga mempunyai kekurangan, yaitu posisi yang benar-benar planimetris susah diperoleh. Hal ini disebabkan oleh adanya pergeseran bayangan atau variasi skala yang disebabkan oleh variasi

ketinggian permukaan terbang. Pada mosaik adanya variasi skala yang disebabkan oleh variasi tinggi permukaan bumi atau topografi, kesalahan kemiringan sumbu kamera, dapat diatasi melalui rektifikasi.

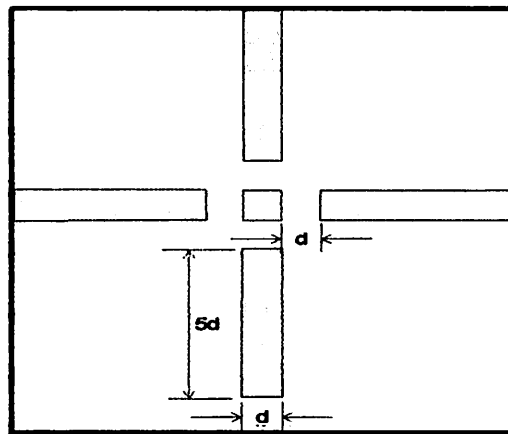
II.6. *Ground Control Point (GCP)*

Titik kontrol tanah atau *ground control point (GCP)* merupakan suatu titik diatas permukaan tanah yang memiliki nilai koordinat tertentu, dalam sistem koordinat tertentu, yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan posisi titik atau obyek di suatu tempat di permukaan tanah. Titik kontrol tanah ini dapat ditentukan dengan berbagai cara. Untuk penentuan koordinat planimetrisnya (X, Y) dapat digunakan metode triangulasi, trilaterasi, poligon, dan GPS. Sedangkan untuk penentuan tinggi titiknya (Z) dapat digunakan metode sipat datar atau trigonometris. Data pengukuran disini adalah pengukuran titik kontrol horisontal dan tinggi. Hasil dari pengukuran titik kontrol ini adalah daftar koordinat tanah X, Y, Z pada masing-masing titik kontrol tanah yang dilalui jalur pengukuran (Rendy, 2012 dalam Desilva 2014).

Titik kontrol tanah ini dapat ditentukan dengan berbagai cara. Untuk penentuan koordinat planimetrisnya (X,Y) dapat digunakan metode triangulasi, trilaterasi, poligon dan GPS. Sedangkan untuk penentuan tinggi titiknya (Z) dapat digunakan metode sipat datar atau trigonometris. Data pengukuran disini adalah pengukuran titik kontrol horisontal dan tinggi. Hasil dari pengukuran titik kontrol ini adalah daftar koordinat tanah X, Y, Z pada masing-masing titik kontrol tanah yang dilalui jalur pengukuran.

Dalam pemotretan udara, titik kontrol tanah ini diperlukan untuk triangulasi udara. Triangulasi udara adalah cara penentuan koordinat titik kontrol

minor secara fotogrametris. Titik kontrol minor adalah titik kontrol tanah perapatan yang mengacu pada titik kontrol tanah hasil *premarking*. Titik kontrol minor ini sering disebut dengan *postmark*, karena ditentukan setelah pemotretan. Termasuk dalam lingkup perencanaan pemotretan adalah pemasangan tanda lapangan atau *premark* pada titik-titik kontrol untuk triangulasi udara. Tergantung dari jenis permukaan tanahnya premark dapat dibuat dari bahan plastik, kain atau cat sedemikian rupa agar kontras terhadap latar belakangnya. Bentuknya dapat berupa tanda silang dengan tiga atau empat lengan dengan ukuran yang disesuaikan dengan skala foto udara yang akan diambil. Gambar dibawah ini memperlihatkan salah satu bentuk premark yang paling banyak digunakan, $d = 30 \text{ s/d } 50 \mu$ pada skala foto (Meiza, 2009).

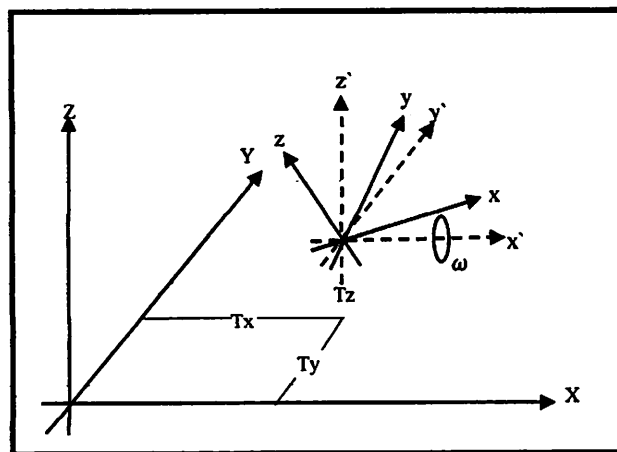


Gambar 2.5 Tampilan *Ground Control Point* (Meiza, 2009)

II.7. Transformasi Koordinat Konform Tiga Dimensional

Seperti tercermin oleh namanya, transformasi koordinat konform tiga-dimensional meliputi pengubahan dari suatu system tiga-dimensional ke system lainnya. Di dalam transformasi, bentuk yang benar tetap dipertahankan. Jenis transformasi koordinat ini penting di dalam fotogrametri analitik dan fotogrametri

komputasional sehubungan dengan dua masalah pokok: (1) untuk mengubah koordinat titik-titik dari system koordinat foto yang mengalami kecondongan (tilt) ke system foto tegak ekivalennya yang sejajar dengan tiga-dimensional dari model stereo mandiri. Persamaan transformasi yang perlu dapat dinyatakan sesuai dengan tujuh faktor transformasi mandiri: tiga sudut rotasi, omega (ω), phi (ϕ), dan kappa (κ); satu faktor skala s , dan tiga faktor translasi T_x , T_y , T_z (Wolf, 1993).



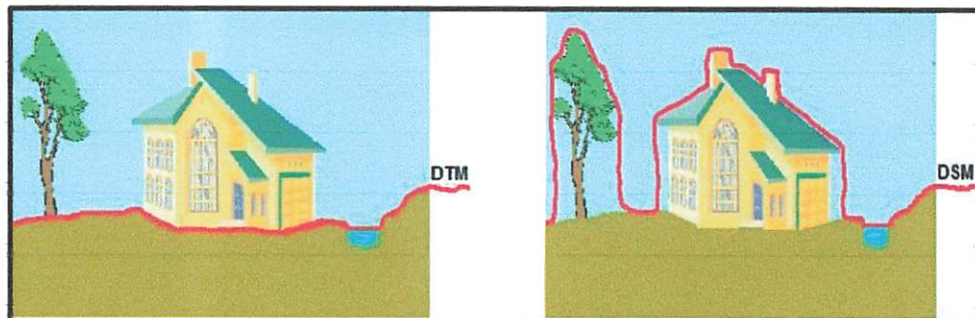
Gambar 2.6 Sistem koordinat tiga-dimensional XYZ dan xyz arah kanan (Wolf, 1993)

IL.8. Definisi DEM, DTM, dan DSM

(Menurut Djurdjani, 1999 dalam Nugroho 2003). Model permukaan digital merupakan istilah umum yang digunakan untuk menjelaskan suatu proses menyajikan permukaan nyata atau tiruan secara matematis. Permodelan permukaan bumi merupakan kategori khusus dari permodelan permukaan yang berkaitan dengan problem khusus untuk menyajikan bentuk permukaan bumi.

Digital Elevation Model (DEM), Digital Terrain Model (DTM) dan Digital Surface Model (DSM) memiliki pengertian yang hampir sama. Pengertian

tersebut memiliki perbedaan di berbagai negara. DEM merupakan data elevasi digital terain (topografi dan batimetri) berdasarkan referensi tertentu, tanpa adanya fitur permukaan bumi seperti bangunan dan vegetasi (ASPRS, 2007 dalam Muazisanjaya, 2013). DEM merupakan model permukaan bumi yang terbentuk dari titik –titik yang memiliki nilai koordinat 3D (X, Y, Z). Titik – titik tersebut dapat berupa titik sample permukaan bumi atau titik hasil interpolasi atau ekstrapolasi titik – titik sample (Kartika, 2010 dalam Muazisanjaya, 2013). Istilah DTM hampir sama dengan DEM yakni representasi relief dari terain serta informasi ketinggian dari permukaan bumi tanpa ada fitur alam maupun buatan manusia, namun DTM mencakup unsur – unsur dengan elevasi yang signifikan dari fitur topografi yakni unsur linier berupa breakline, mass point (DEM) dan hidrologic condition sehingga DTM mampu memodelkan relief secara lebih realistis atau sesuai dengan kenyataan (ASPRS, 2007 dalam Muazisanjaya, 2013).



Gambar 2.7. Ilustrasi DTM dan DSM (ASPRS, 2007 dalam Muazisanjaya, 2013)

Menurut (Intermap 2012 dalam Farda dan Maretika, 2014). DSM adalah model permukaan bumi digital yang memuat elevasi fitur-fitur alami permukaan tanah dan segala obyek yang ada di permukaan tanah, baik obyek alami maupun obyek buatan manusia.

II.9 Software Agisoft PhotoScan Professional

Agisoft PhotoScan Professional merupakan software pengolahan foto udara yang dikembangkan oleh *AgiSoft LLC Suport* dari Rusia. *Software Agisoft PhotoScan Professional* dapat digunakan untuk proses pembentukan mosaik dengan pengidentifikasian *tie point* secara otomatis, pembentukan *point cloud* beserta hasil residual hitungan *bundle adjustment*, pembentukan DEM dan DSM dari mosaik yang dibentuk. *Point cloud* dalam *software* ini adalah *tie point* yang secara otomatis dibentuk menjadi model tiga dimensi.

Secara umum *point cloud* merupakan titik-titik hasil perekaman data DTM ataupun DSM permukaan bumi yang tersusun dengan menggunakan sistem koordinat tiga dimensi. Titik-titik ini biasanya terdefinisikan dengan koordinat X,Y,Z dan biasanya dimaksudkan untuk memberi gambaran suatu permukaan pada suatu objek. *Point cloud* biasanya dihasilkan dari *scanner* tiga dimensional. *Scanner* ini secara otomatis mengukur serta merekam banyak titik yang terdapat pada suatu objek dan dikeluarkan dalam bentuk data.

Kelebihan dari *software* ini adalah dapat melakukan pengolahan mosaik dalam waktu singkat dengan mosaik yang dihasilkan mempunyai *color balancing* yang baik, dan sambungan antar foto yang tidak terlihat. Proses ortorektifikasi dilakukan secara otomatis oleh program. Ortorektifikasi ini digunakan untuk menghapus efek kemiringan sumbu dan hasilnya berupa ekuivalen foto tegak. Karena pergeseran letak gambar sehubungan dengan perubahan relief, ekuivalen foto tegak masih mengandung skala yang tidak seragam. Di dalam proses peniadaan pergeseran letak oleh relief pada sembarang foto, variasi skala juga dihapus sehingga skala menjadi sama bagi seluruh foto.

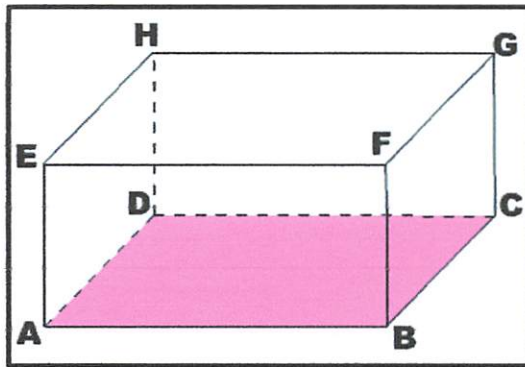
Pada *Software Agisoft PhotoScan*, *digital surface model* (DSM) dibentuk berdasarkan data *point cloud* sebelumnya pada proses *align photo*. *Point cloud* yang dihasilkan masih terlihat kasar dan masih terdapat celah antar titik, serta obyek-obyek yang mempunyai ketinggian seperti pohon, bangunan belum terekonstruksi secara sempurna, hal ini dikarenakan pada saat pembentukan *point cloud* hanya mengidentifikasi titik-titik yang mempunyai nilai piksel yang sama disebut sebagai *tie point*. Oleh karena itu, dilakukanlah pemodelan geometri.

Pada *software Agisoft PhotoScan* hasil dari pemodelan geometri adalah penggabungan antar titik berdasarkan nilai tingginya. Pada tahap *build geometry* akan merekonstruksi ketinggian atau kedalaman dari obyek. Proses ortorektifikasi dilakukan secara otomatis oleh program. Objek yang awalnya belum terdeteksi pada tahap *align photo*, akan terbentuk pada tahap ini. Secara otomatis titik-titik yang memiliki kesalahan ketinggian besar akan dihapus. Geometri terbentuk oleh jaringan segitiga (TIN) dari *tie point*.

II.10 Volume

Volume atau bisa juga disebut kapasitas adalah penghitungan seberapa banyak ruang yang bisa ditempati dalam suatu objek. Objek itu bisa berupa benda yang beraturan ataupun benda yang tidak beraturan. Benda yang beraturan misalnya balok dan prisma.

Balok adalah bangun ruang tiga dimensi yang dibentuk oleh tiga pasang persegi atau persegi panjang, dengan paling tidak satu pasang di antaranya berukuran berbeda. Balok memiliki 6 sisi, 12 rusuk dan 8 titik sudut. Balok yang dibentuk oleh enam persegi sama dan sebangun disebut sebagai kubus (wikipedia).

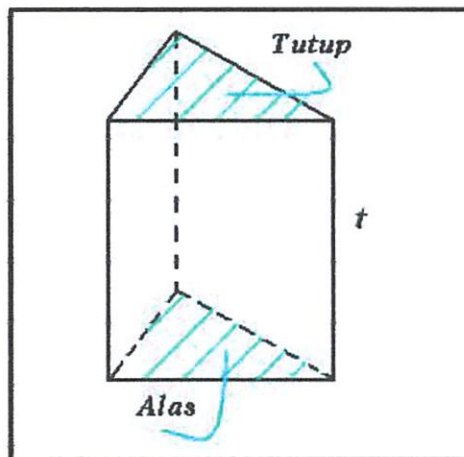


Gambar 2.8 Tampilan bentuk balok (Hasanaji, 2013)

volume pada balok dapat menggunakan rumus :

$$V = p \cdot l \cdot t$$

Dalam geometri, prisma adalah bangun ruang tiga dimensi yang dibatasi oleh alas dan tutup identik berbentuk segi-n dan sisi-sisi tegak berbentuk persegi atau persegi panjang. Dengan kata lain prisma adalah bangun ruang yang mempunyai penampang melintang yang selalu sama dalam bentuk dan ukuran. Prisma segi-n memiliki $n + 2$ sisi, $2n$ titik sudut, dan $3n$ rusuk (Wikipedia).

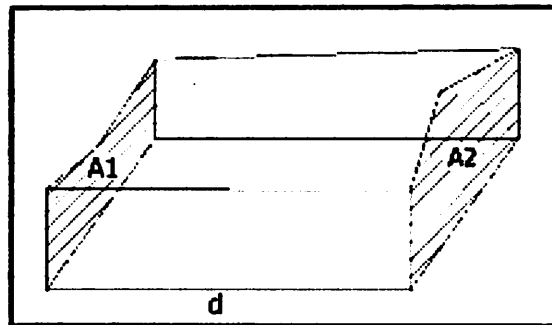


Gambar 2.9 Tampilan bentuk prisma (Wikipedia)

volume pada prisma dapat menggunakan rumus :

$$V = \text{Luas Alas} \cdot \text{Tinggi}$$

Prinsip hitungan volume adalah 1 (satu) luasan dikalikan dengan 1 (satu) wakil tinggi. Apabila ada beberapa luasan atau beberapa tinggi, maka dibuat wakilnya, misalnya dengan merata-ratakan luasan ataupun merata-ratakan tingginya. Salah satu metode dalam menghitung volume dengan penampang rata-rata.



Gambar 2.10 Metode penampang rata-rata (Yuwono, 2004)

rumus volume penampang rata-rata :

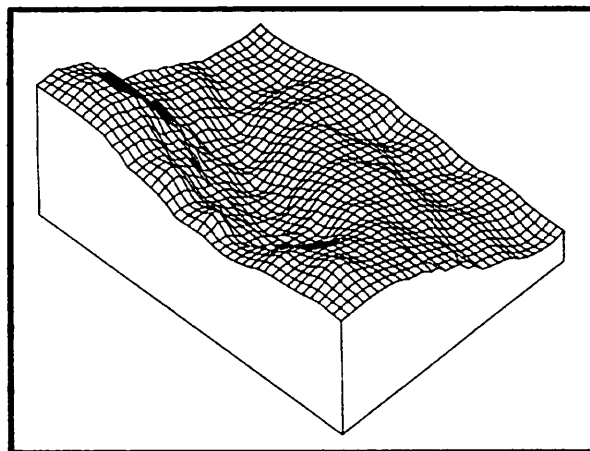
$$\text{Volume} = \left(\frac{A1 + A2}{2} \right) \times d$$

Volume merupakan salah satu besaran yang menyatakan seberapa banyak ruang yang bisa ditempati dalam suatu obyek. Perhitungan volume merupakan hal yang sangat lazim khususnya dalam poses kegiatan penambangan. Kegiatan menggali, menimbun, dan mengangkat membutuhkan biaya yang besar. Kegiatan penambangan yang baik harus memperhatikan nilai ekonomis dari setiap kegiatan khususnya yang terkait dengan volume, sehingga diperlukan kalkulasi yang benar

terhadap volume tanah maupun cadangan yang akan ditambang terkait SR (stripping ratio) yang ditentukan (Meyer, 1980 dalam skripsi Izza, 2014).

Volume mempunyai dimensi kubik, misalnya meter kubik (m³). Pada pembahasan kali ini yang dimaksud volume adalah volume tanah. Sering terjadi bahwa bentuk tanah yang akan dihitung volumenya tidak ideal, artinya tidak selalu berbentuk balok atau silinder. Permukaan tanah yang tidak beraturan akan dihitung volumenya dengan beberapa metode. Bidang tanah ini mempunyai referensi pada bidang datar atau bidang proyeksi tertentu (Wicaksono, 2014).

Prinsip hitungan volume adalah 1 (satu) luasan dikalikan dengan 1 (satu) wakil tinggi. Apabila ada beberapa luasan atau beberapa tinggi, maka dibuat wakilnya, misalnya dengan merata-ratakan luasan ataupun merata-ratakan tingginya.



Gambar 2.11 Raster grid (Wicaksono, 2014)

Raster grid (Gambar 2.11) ini umumnya digunakan untuk menghitung volume galian dan timbunan tanah. Setiap volume di mana sisi samping dan sisi alas adalah datar, dan bagian permukaan tidak beraturan sehingga berbentuk seperti grid. Gambar 2.11 menunjukkan batas-batas penggalian dengan tingkat

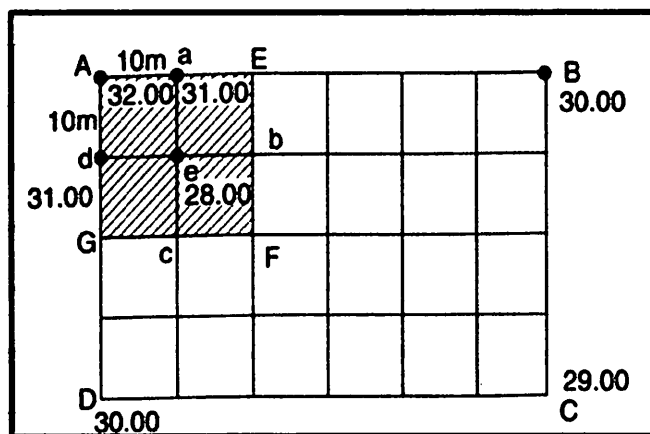
permukaan dalam meter di A, B, C dan D. Jika ABCD daerah adalah area galian, maka volume galian adalah (Schofield, 2001 dalam Wicaksono, 2014) :

$$V = \text{daerah alas ABCD} \times \text{rerata tinggi}$$

Namun, yang perlu dipertimbangkan adalah ukuran dari grid luasan itu sendiri. Ukuran grid harus sesuai dengan bentuk permukaan yang akan dihitung volumenya. Jika ukuran grid kurang sesuai maka permukaan tersebut dapat dibagi menjadi dua segitiga dengan diagonal.

$$V = \text{rencana daerah ABCD} \times \text{rerata tinggi}$$

Jika ukuran setiap grid ssama, data tersebut mudah ditabulasi dan bekerja dengan memperlakukan ukuran grid secara keseluruhan.



Gambar 2.12 Perhitungan volume (Wicaksono, 2014)

Pendekatan ini diadopsi oleh program *Global Mapper* dengan memisahkan wilayah tersebut menjadi sangat kecil dengan bentuk segitiga atau grid piksel, volume merupakan hasil kali luas grid seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 2.9 dengan tinggi dari tiap grid piksel (Wicaksono, 2014).

Volume dihitung dengan menggunakan bantuan *Software Global Mapper* dan *Surfer*. Setiap software menggunakan metodenya masing-masing untuk menghitung nilai volume, seperti pada kalkulasi volume yang dilakukan pada *Global Mapper* volume dihitung dengan membagi area menjadi banyak bentuk kotak-kotak kecil lalu mengkalkulasinya dengan menggunakan rumus tinggi titik tiap interval grid dikali banyaknya area persegi (Global Mapper Forum, 2009).

Terdapat tiga metode yang digunakan untuk menghitung volume pada *Surfer* dengan menggunakan tiga algoritma integral numerik klasik yaitu : *Extended Trapezoidal Rule*, *Extended Simpson's Rule*, dan *Extended Simpson's 3/8 Rule* (Flannery et al.,1998). Perbedaan kalkulasi volume terletak pada tiga metode pengukuran akurasi kalkulasi volume. Jika tiga kalkulasi volume dari tiga metode yang berbeda memperoleh nilai volume yang cukup dekat, maka volume yang benar adalah nilai dekat dari ketiga metode tersebut. Jika hasil kalkulasi volume dari ketiga metode tidak mendekati, maka file grid baru yang lebih rapat harus digunakan sebelum melakukan perhitungan volume lagi. Volume bersih pada *Surfer* dapat dilaporkan sebagai rata-rata dari hasil tiga metode tersebut. Secara matematis rumus volume pada fungsi $f(x,y)$ di *Surfer* didefinisikan dengan menggunakan double integral (Surfer, 2010).

$$Volume = \int_{x_{min}}^{x_{max}} \int_{y_{min}}^{y_{max}} f(x,y) dx dy$$

Diketahui :

x : Nilai grid pada koordinat grid x

y : Nilai grid pada kordinat grid y

X min : Nilai X terendah

Y min : Nilai Y terendah

X max : Nilai X tertinggi

Y max : Nilai Y tertinggi

dy : turunan terhadap Y

dx : turunan terhadap X

BAB III

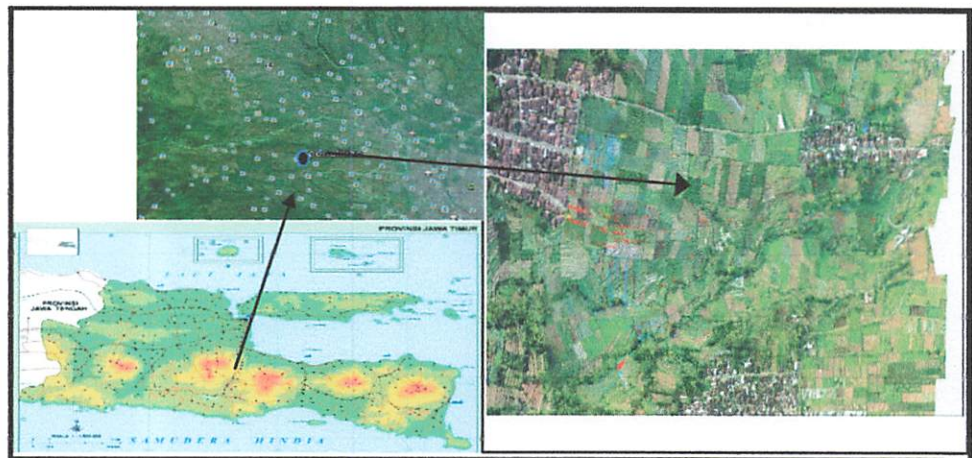
METODELOGI PELAKSANAAN

III.1 Persiapan

Sebelum dilakukannya pelaksanaan pekerjaan terlebih dahulu melakukan tahap persiapan baik persiapan alat (*hardware, software*) dan persiapan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian.

III.1.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Desa Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang Jawa Timur. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Lokasi penelitian

III.1.2. Alat Dan Bahan

A. Perangkat Keras

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dibagi sebagai berikut.

1. Perangkat hardware, berupa 1 perangkat computer yang terdiri :

- a. 1 buah Laptop Asus dengan spesifikasi intel core-i5 *Processor* 2.53 GHz, RAM 4GB, *hard disk* 500 GB untuk pengolahan data dan penulisan laporan.
- b. *Printer* Cannon iP 2770 untuk mencetak hasil pengerjaan.

B. Perangkat Lunak

2. Perangkat lunak yang digunakan terdiri atas:

- a. *Agisoft PhotoScan Professional Versi 0.9*, digunakan sebagai pengolahan data foto.
- b. *Global Mapper 13*, digunakan sebagai proses pembuatan DEM dan perhitungan volume
- c. *Surfer 10.0* yang digunakan sebagai penentuan penghitungan volume
- d. *SAGA GIS* yang digunakan untuk mengkonversi DSM ke DTM
- e. Ms. Office Word 2013, digunakan sebagai penulisan laporan.
- f. Ms. Excel 2013, digunakan untuk perhitungan data.
- g. Transformasi Koordinat Versi 1.01, digunakan untuk menstranformasi dari satu sistem koordinat, ke sistem koordinat yang lain.

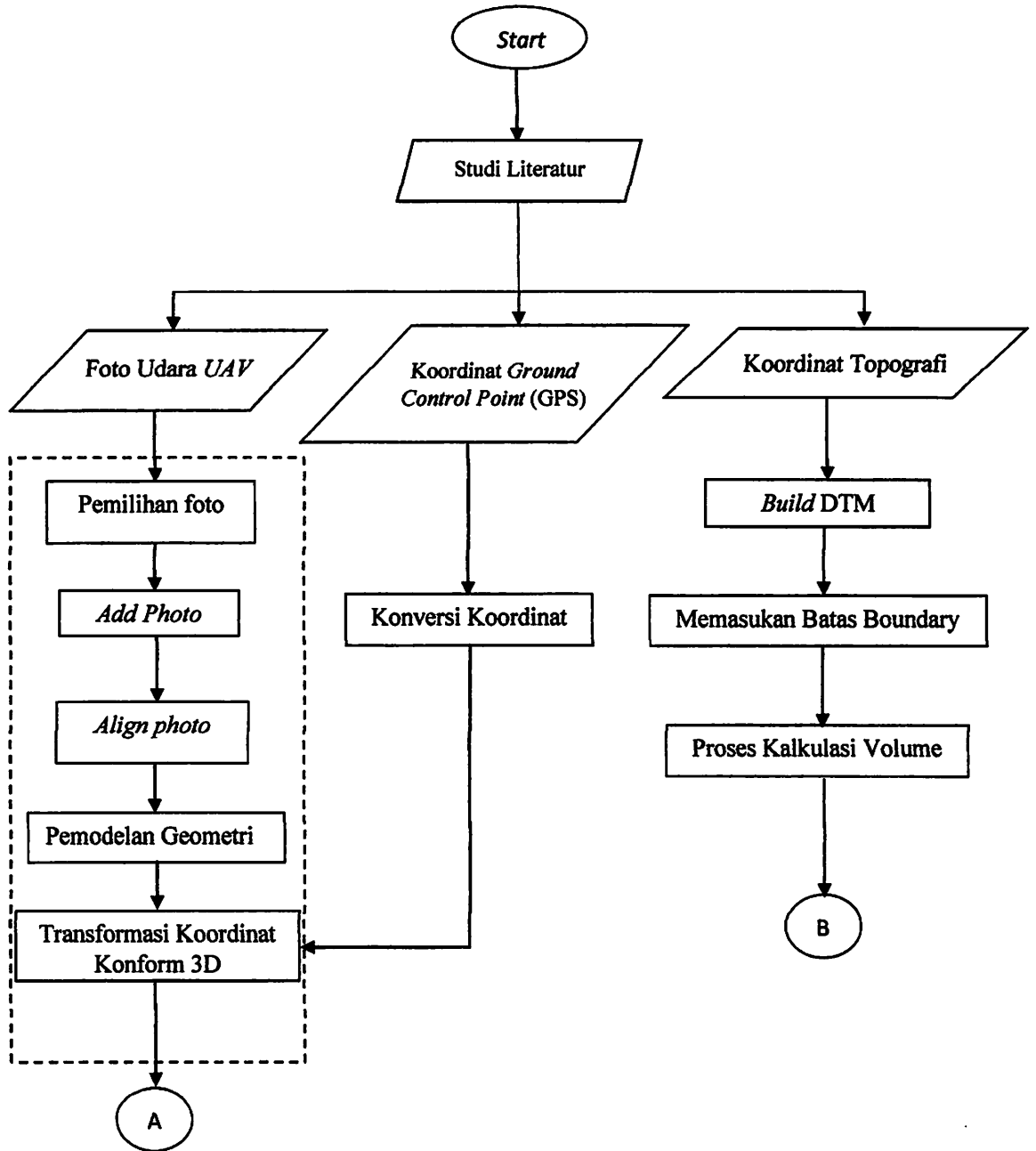
III.1.3. Data Penelitian

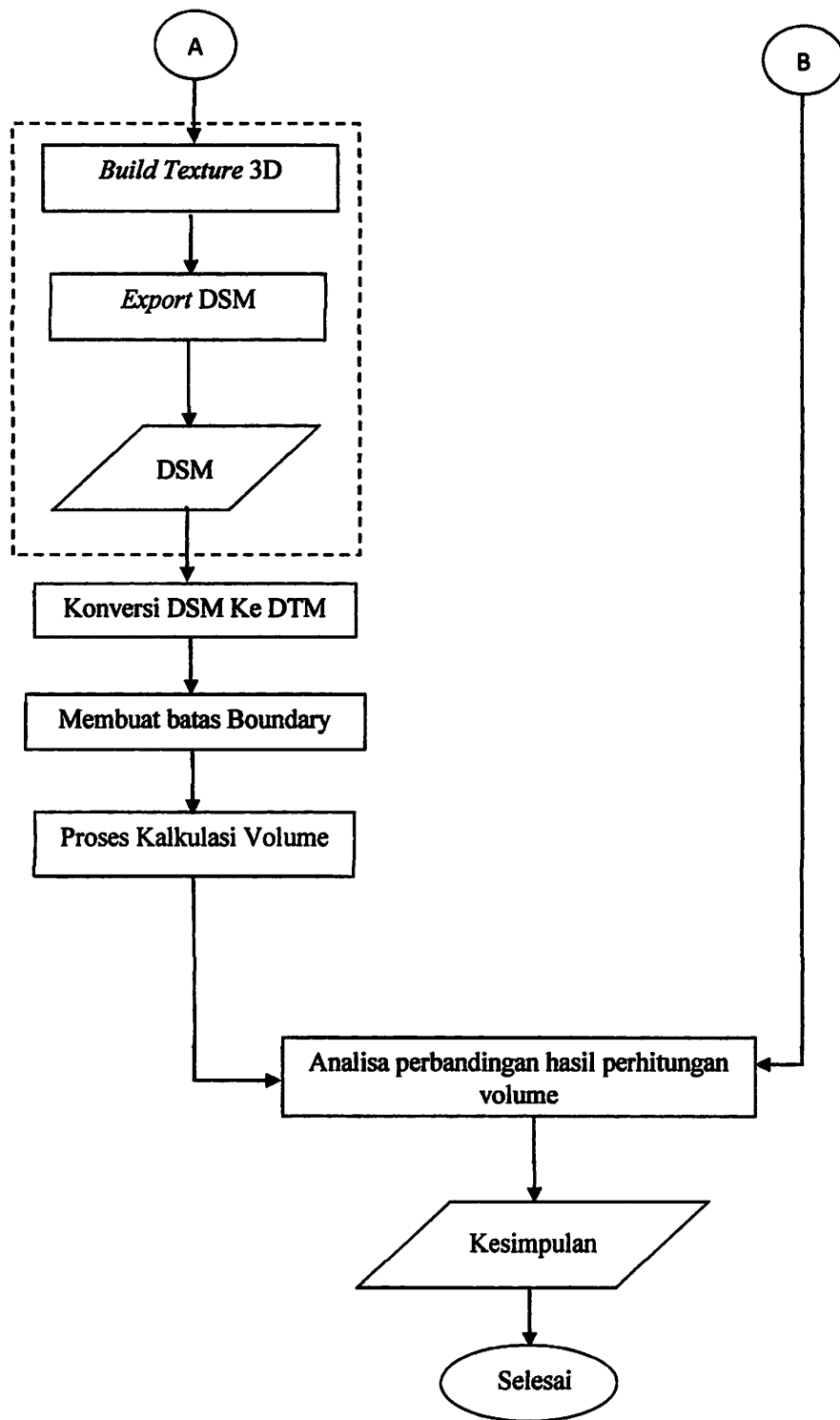
Data penelitian yang digunakan antara lain :

1. Data foto udara dengan kamera *non metrik* menggunakan wahana pesawat *Fix Wings UAV* dalam format *JPEG Image* (.JPG).

2. Data ground control point menggunakan data pengukuran GPS.

III.2. Diagram Alir Pekerjaan





Penjelasan Diagram Alir

1. Bahan-bahan yang diperlukan meliputi data foto udara untuk membuat DSM, data GCP untuk titik kontrol dan data topografi untuk membuat DTM topografi.
2. Pemilihan foto merupakan pekerjaan untuk memilih foto dari data pengukuran UAV dimana foto yang dipilihlah yang akan digunakan untuk membuat DTM.
3. Lakukan *Add photo* yaitu menginput foto daerah penelitian yang sebelumnya dilakukan proses pemilihan foto.
4. *Align Photo* merupakan proses yang bertujuan untuk mencari pasangan *tie point* dan penyusunan *orthofoto*.
5. Pemodelan Geometri langkah ini melakukan proses penyusunan geometri 3D hanya berdasar point cloud sebelum menempatkan titik GCP.
6. Transformasi Koordinat Konform 3D, langkah ini melakukan identifikasi posisi GCP secara tepat dengan memberikan tanda (*marker*) pada tekstur 3D *project*.
7. *Build Texture* 3D merupakan pembuatan tampilan secara 3D kemudian dilanjutkan dengan proses *export* DSM.
8. Konversi DSM Ke DTM merupakan proses untuk membuat tampilan DSM menjadi DTM dengan menggunakan perangkat lunak SAGA GIS untuk membuatnya.
9. Membuat batas Boundary merupakan proses untuk membuat batas area yang akan dilakukan perhitungan volume menjadi lebih spesifik pada kedua model DTM.
10. Kalkulasi volume merupakan proses perhitungan volume pada kedua model DTM.
11. Melakukan proses untuk membuat model DTM topografi
12. Setelah hasil perhitungan volume didapatkan selanjutnya dilakukan proses analisa perbandingan hasil volume dan diperoleh hasil berupa kesimpulan.

III.3. Pengolahan Data

Untuk membentuk model 3D dari sebuah foto pengukuran udara UAV didapat melalui proses yang cukup panjang. Hasil yang baik didapat dari penempatan dan ketelitian yang baik dari titik control tanah pada area yang di ukur, tidak terlepas dari *operator* pesawat yang menerbangkan pesawat tersebut. Langkah-langkah penting yang dikerjakan oleh penulis pada studi tugas akhir ini berupa Pemilihan Foto, *Align Foto*, *Build Geometri*, *Build Texture*, Konversi DSM ke DTM, Pembuatan DTM Topografi, Pembentukan Batas Boundary dan Perhitungan Volume.

III.4. Pemilihan Foto

Pada proses pengambilan foto dilapangan menggunakan wahana *UAV Fix Wing* terdapat ratusan foto yang dihasilkan, untuk itu proses ini dilakukan untuk memilih foto-foto udara sebanyak 75 foto yang akan digunakan untuk proses pembuatan *Digital Surface Model* yang nantinya akan dibuat menjadi *Digital Elevation Model*. Foto yang dipilih berdasarkan area studi perhitungan volume dan berdasarkan tampilan foto yang tidak miring agar memperoleh tampilan hasil yang baik.

III.5. Proses *Align Photo*

Proses ini bertujuan untuk mencari pasangan *tie point* dan penyusunan *orthofoto*. Sebelum dilakukan proses *Align Photo* terlebih dahulu dilakukan proses *Add photo* pada menu *workflow* untuk memasukan foto yang telah dilakukan proses pemilihan foto pada proses sebelumnya. Proses ini dilakukan dengan memilih *Accuracy High* lalu metode yang digunakan adalah *Generic*. Pada proses ini telah

dihasilkan point cloud yang nantinya dapat digunakan untuk mengetahui posisi kamera dan digunakan untuk pemodelan geometri.



Gambar 3.2 Tampilan *Point cloud*

III.6. Pemodelan Geometri

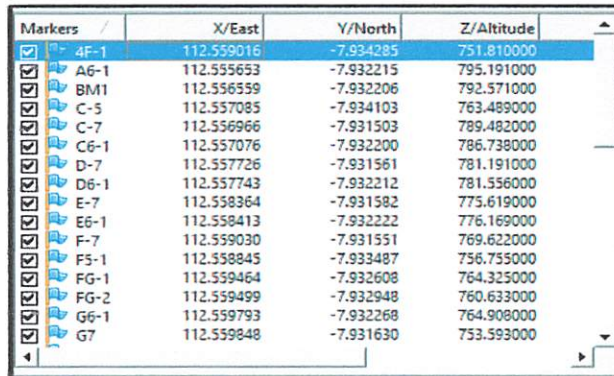
Setelah proses pembentukan *point cloud* pada proses *Align Photo*, tahap selanjutnya adalah pembuatan model geometri. Pemodelan geometri pada langkah ini hanya berdasarkan data *point cloud* saja tanpa menggunakan titik kontrol tanah untuk melihat model 3D dari data foto udara. Pada pemodelan geometri kita sudah bisa melihat bentuk texture. Kualitas yang dipilih untuk pembentukan pemodelan geometri adalah *High* sehingga dapat menghasilkan pemodelan yang lebih baik.



Gambar 3.3 Tampilan *Shaded Build Geometry*

III.7. Transformasi Koordinat Konform 3D

Tahap ini merupakan proses yang sama seperti pemodelan geometri, hanya saja pada tahap ini telah ditempatkan titik kontrol tanah hasil proses konversi koordinat UTM ke Geografis sebagai *point marker*. Untuk contoh tampilan koordinat sebagai point marker dapat dilihat pada contoh gambar dibawah ini.



Markers	X/East	Y/North	Z/Altitude
4F-1	112.559016	-7.934285	751.810000
A6-1	112.555653	-7.932215	795.191000
BM1	112.556559	-7.932206	792.571000
C-5	112.557085	-7.934103	763.489000
C-7	112.556966	-7.931503	789.482000
C6-1	112.557076	-7.932200	786.738000
D-7	112.557726	-7.931561	781.191000
D6-1	112.557743	-7.932212	781.556000
E-7	112.558364	-7.931582	775.619000
E6-1	112.558413	-7.932222	776.169000
F-7	112.559030	-7.931551	769.622000
F5-1	112.558845	-7.933487	756.755000
FG-1	112.559464	-7.932608	764.325000
FG-2	112.559499	-7.932948	760.633000
G6-1	112.559793	-7.932268	764.908000
G7	112.559848	-7.931630	753.593000

Gambar 3.4 Tampilan koordinat GCP pada *point marker*

Untuk memulai memberikan *marker* berupa titik GCP pada proses ini dapat dilakukan dengan menggunakan fungsi *Create Marker* pada *software Agisoft* lalu mulai menentukan letak titik kontrol pada foto yang kemudian memasukan koordinat pada setiap *marker* yang telah dibuat. Proses ini memasukan *point marker* pada foto udara UAV sehingga nantinya model DSM berdasarkan titik kontrol dapat terbentuk yang hasilnya pada DSM ini akan mendapatkan nilai koordinat yang sama pada lapangan. System koordinat yang digunakan dalam proses ini menggunakan system WGS 1984. Transformasi koordinat konform 3D merupakan proses penting dalam menentukan DSM yang akan dihasilkan. Untuk contoh tampilan letak point marker dapat dilihat pada gambar 3.5 berikut ini.



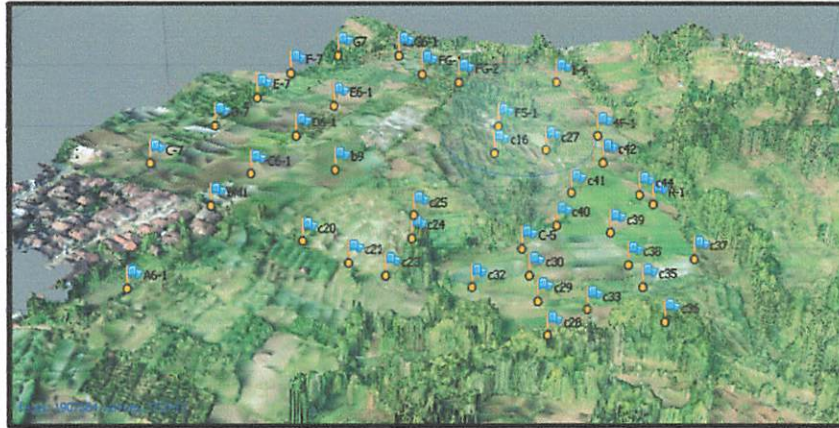
Gambar 3.5 Tampilan letak *point marker*

Setiap *point marker* akan mengandung nilai *RMS Error* baik pada pergeseran jarak marker pada lapangan maupun pergeseran error pixel pada foto sehingga jika nilai *RMS Error* masih besar dapat dilakukan proses optimasi koordinat pada setiap marker.

rth	Z/Altitude	Error (m)	Projections	Error (pix)
608	764.325000	0.914846	6	0.225
948	760.633000	0.870647	6	1.876
268	764.908000	0.265063	4	0.910
630	753.593000	0.589611	2	0.309
721	743.517000	0.885844	10	0.146
868	761.090000	1.095857	14	0.786
722	786.480000	1.179139	16	0.958
586	761.510000	0.920823	16	0.518
847	781.997000	1.078509	17	0.511
160	775.534000	0.916115	19	0.730
389	771.247000	0.618044	22	0.695

Gambar 3.6 Tampilan *RMS Error* pada *Point Marker*

Lama proses *Build geometry* berdasarkan point marker tergantung pada jumlah foto yang digunakan, pada study ini menggunakan 75 buah foto udara. Untuk melihat gambar hasil dari proses ini dapat dilihat pada tampilan dibawah ini.



Gambar 3.7 Tampilan *Build geometry*

III.8. Pembuatan Model Texture 3D

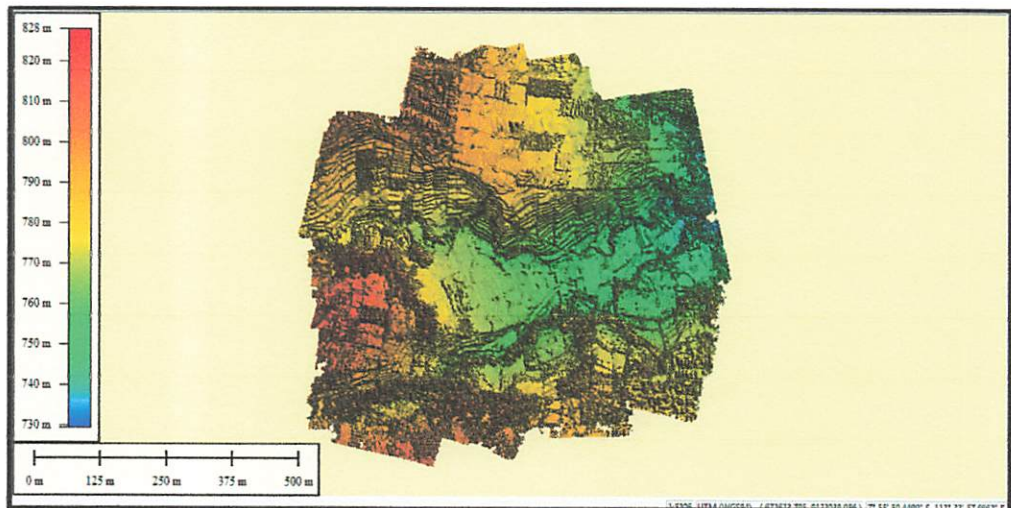
Pada tahap ini merupakan proses pembentukan texture yang lebih detil dan jelas dari model 3D, pada proses ini menggunakan mozaik pada pemrosesannya, namun walaupun hasil dari proses build texture lebih baik dari pada proses transformasi koordinat konform 3D tetap pada saat dilakukannya ekspor DEM akan tergantung pada proses sebelumnya.

Lama proses dari *Build Texture* tidak terlalu lama seperti proses *build geometry*. Untuk melihat hasil dari proses ini dapat dilihat pada gambar 3.8 dibawah ini.



Gambar 3.8 Tampilan *Build Texture*

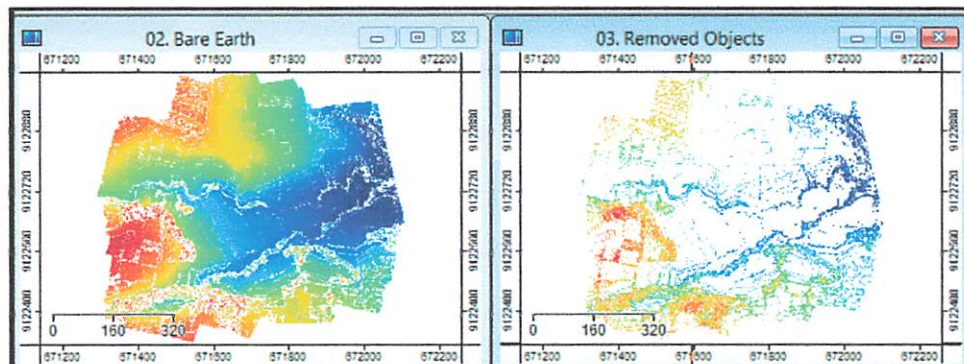
Setelah selesai hingga tahap ini maka proses pembentukan DSM pada *software Agisoft* sudah selesai dilakukan, tahap selanjutnya adalah proses *export* DEM untuk dapat dibuka pada *software global mapper*. Tipe *Projection* yang digunakan untuk proses *export* ini menggunakan sistem koordinat *WGS 84*.



Gambar 3.9 Tampilan DSM

III.9. Konversi DSM Ke DTM

Hasil dari pengolahan *Agisoft* berupa DSM untuk itu agar bisa dibandingkan dengan DTM topo maka dilakukan proses konversi dari DSM ke DTM dengan menggunakan bantuan perangkat lunak *SAGA GIS*. File DSM yang dihasilkan pada proses pembuatan di *software Agisoft* dibuka pada *software global mapper* untuk kemudian dilakukan *export* grid agar bisa dibuka pada *software SAGA GIS*. Pembuatan DTM pada proses ini menggunakan proses filterisasi untuk menghilangkan permukaan DSM yang dihasilkan pada proses sebelumnya. Proses filterisasi akan menghasilkan file *Bare Earth* (permukaan DSM setelah terfilter) dan *Removed Objects* (permukaan DSM yang dihilangkan). Tampilan hasil proses tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.10 Tampilan *Bare Earth* dan *Removed Objects*

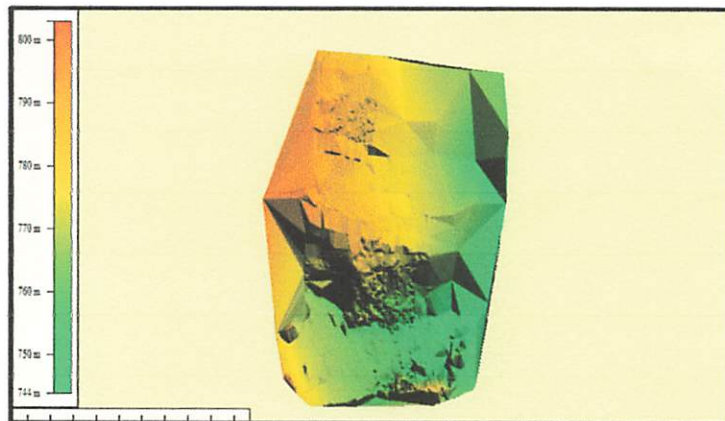
III.10. Membuat DTM Topo

Tahap selanjutnya adalah membuat DTM topografi dari data koordinat GPS dan Total Station yang telah disimpan dalam format *Excel CSV*. Tampilan contoh koordinat dapat dilihat pada gambar 3.11 berikut ini.

	Easting	Northing	Elevasi
1			
2	671537.619	9122589.62	781.008
3	671538.29	9122590.71	779.977
4	671543.109	9122592.69	778.592
5	671543.918	9122593.21	777.938
6	671548.961	9122595.38	777.086
7	671550.253	9122596.19	776.329
8	671556.726	9122599.19	775.413
9	671557.547	9122600.07	775.119
10	671561.119	9122601.17	774.884
11	671511.577	9122656.74	780.045
12	671514.851	9122657.73	778.673
13	671512.556	9122657.24	778.924
14	671516.898	9122658.07	778.586
15	671509.308	9122655.4	780.07
16	671512.718	9122647.28	780.88
17	671515.363	9122649.28	779.636
18	671519.002	9122650.44	779.159
19	671513.173	9122647.19	780.488

Gambar 3.11 Tampilan Data

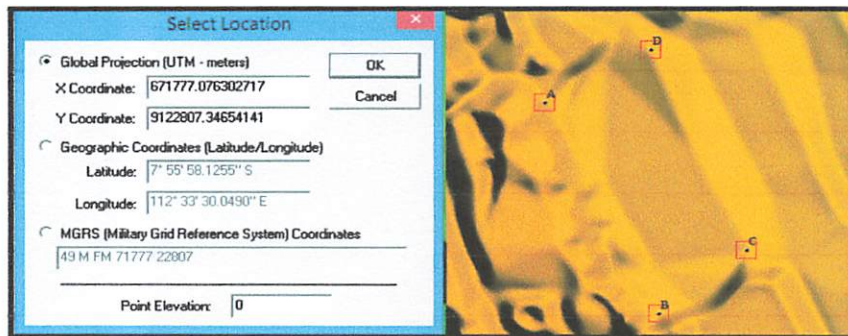
Data-data tersebut kemudian di *input* pada *global mapper* dalam bentuk *elevation grid* 3D lalu dilakukan perubahan system proyeksi, dalam hal ini pada system proyeksi di pilih pada bidang datum UTM, Zone *South* 49, pada datum ellipsoid dipilih pada WGS 84 sehingga model DTM dari data topografi akan terbentuk.



Gambar 3.12 Tampilan model DTM

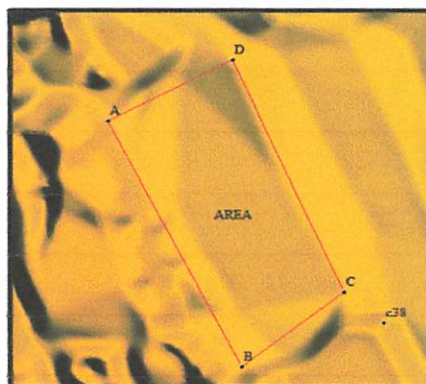
III.11. Membuat Batas Polygon

Setelah kedua model 3D selesai dibuat, selanjutnya pada tahap ini dilakukan pembuatan batas-batas polygon untuk membatasi area volume yang akan dikalkulasikan menjadi lebih spesifik sehingga kedua model DTM UAV dan DTM topografi akan dihitung volumenya pada batas area yang sama agar nilai volume tidak berubah-ubah. Batas ini harus memiliki letak yang sama pada kedua model 3D agar kalkulasi area volume tidak berubah-ubah. Menggunakan *Software Global Mapper* untuk memulai proses pembuatan batas polygon. Masukkan data model DTM kedalam *Global Mapper* terlebih dahulu lalu dilakukan *create point* dengan memasukan koordinat seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.13 Tampilan *Select Point* dan hasil *create point*

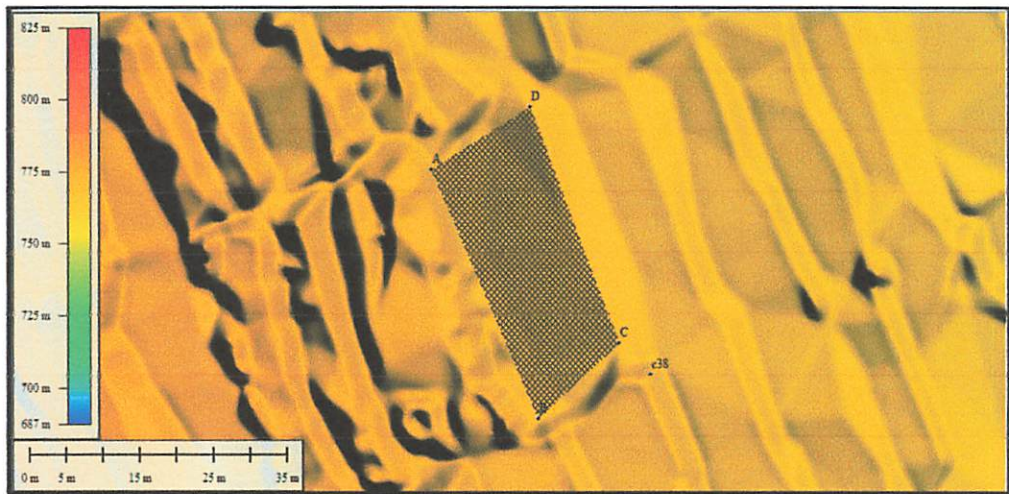
Sehingga batas area volume sudah terikat pada titik yang memiliki koordinat.



Gambar 3.14 Tampilan Batas Polygon

III.12. Perhitungan Volume

Setelah batas area volume selesai dibuat, proses selanjutnya merupakan proses pengkalkulasian volume antara kedua model DTM. Menggunakan *Global Mapper* untuk proses menghitung volume dengan memilih batas area tersebut. Ketinggian referensi akan dimasukkan untuk proses menghitung volume, dalam hal ini referensi yang akan digunakan merupakan elevasi minimal yang terdapat di dalam area batas area volume tersebut sehingga.



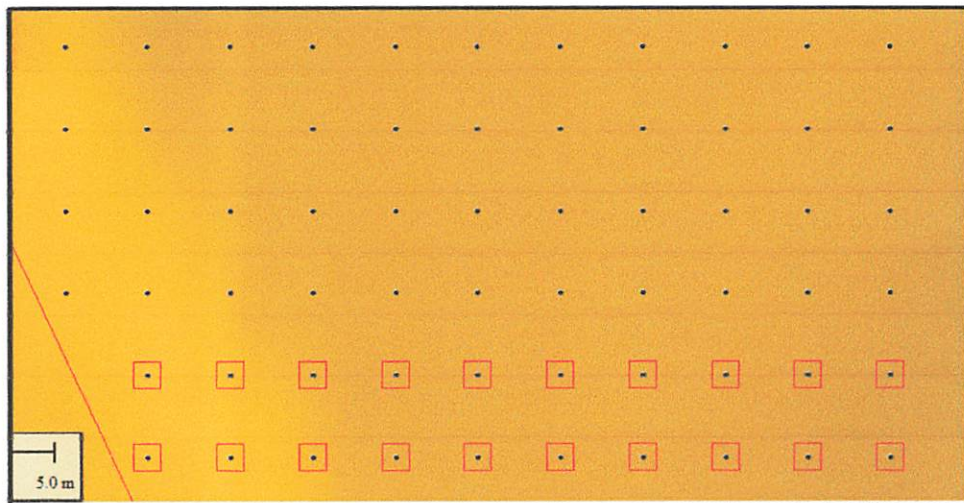
Gambar 3.15 *Select area volume*

Perhitungan volume akan dilakukan pada beberapa interval grid pada setiap DTM untuk melihat apakah kerapatan tiap grid akan mempengaruhi volume yang dihasilkan. Pada proses ini volume akan dihitung pada kedua model DTM sehingga menghasilkan selisih volumenya. Untuk melihat grid yang akan digunakan dalam proses perhitungan volume ini dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1. Grid Interval volume kalkulasi

DTM UAV	DTM Topo
0.5 m	0.5 m
0.05 m	0.05 m
0.025 m	0.025 m

Karena volume akan dihitung pada beberapa interval grid pada kedua model DTM maka perlu dilihat apakah koordinat tiap interval grid akan memiliki nilai yang sama pada kedua model DTM dan perbedaan elevasi pada batas area volume akan terlihat pada kedua model DTM, interval yang akan digunakan untuk menguji nilai koordinat pada model DTM dilakukan pada interval 1 m. Tampilan interval grid diatas DTM dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.16 Tampilan interval grid

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

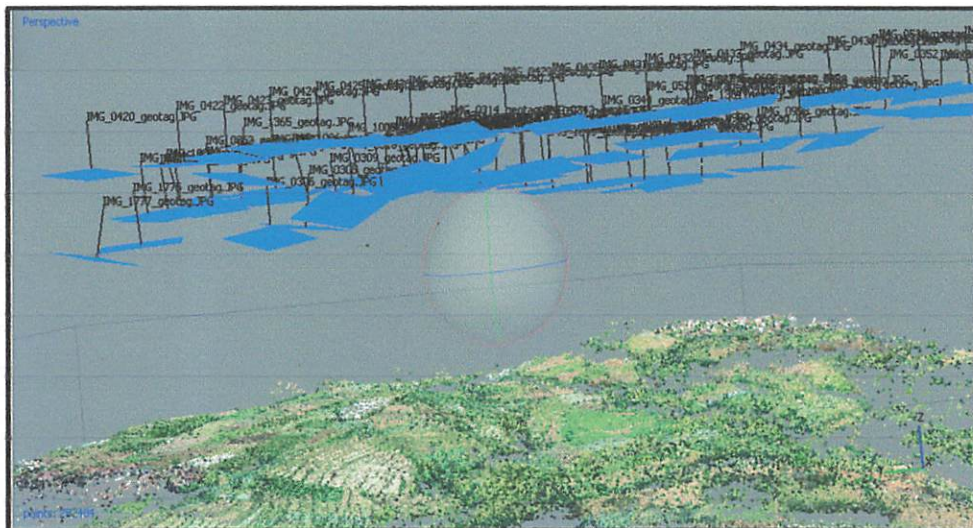
Bab ini menyajikan tentang hasil dan pembahasan dari proses pengerjaan yang dilakukan pada pembuatan tugas akhir ini.

IV.1. Hasil Penelitian

Hasil dan pembahasan dari proses pembentukan DSM hingga proses akhir untuk memperoleh perbandingan volume dapat dilihat dibawah ini.

IV.1.1. Hasil Proses *Align Photo*

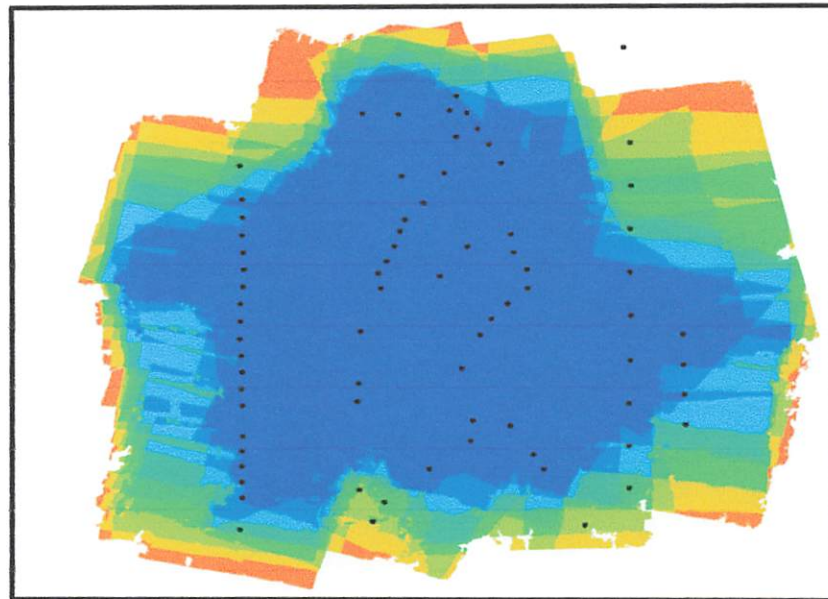
Hasil dari proses *alignment* merupakan tampilan model yang berupa tie point dan pembentukan point cloud yang nantinya dapat digunakan untuk proses pembuatan build geometri berdasarkan point cloud saja. Hasil dari proses ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.1. Tampilan hasil proses *alignment* berupa *tie point*

IV.1.2. Posisi Kamera

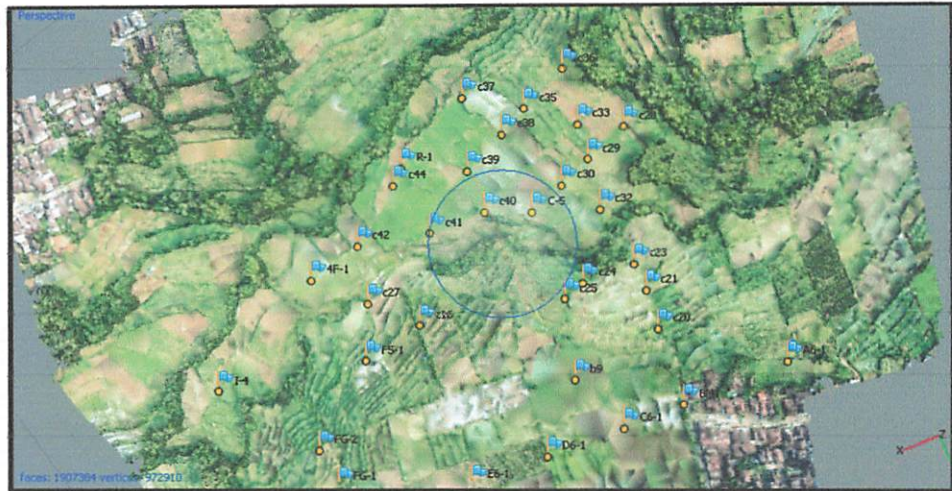
Merupakan hasil dari posisi kamera pada foto yang digunakan pada pengolahan DSM, dari posisi kamera tersebut dapat diketahui gambaran jalur terbang walupun foto yang dipilih untuk pengolahan pada *Agisoft* memang dipilih secara random atau acak. Posisi kamera dapat diketahui setelah proses *Align Photo* pada proses sebelumnya.



Gambar 4.2. Posisi kamera Fix Wing

IV.1.3. Hasil Proses Build Geometri Berdasarkan Titik Kontrol

Hasil dari proses Build Geometri yang telah ter-georeferensi dengan system koordinat tanah dapat dilihat pada tampilan gambar dibawah ini.

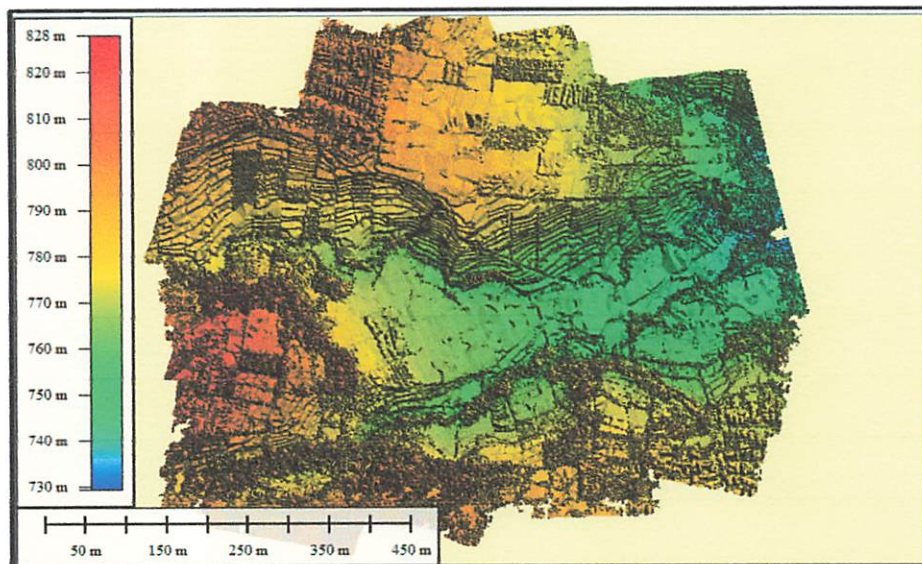


Gambar 4.3. Tampilan *shaded geometry*

Pada gambar *Build Geometry* diatas dapat dilihat bahwa detil-detil dari keadaan topo yang sebenarnya sudah terlihat karena pada proses pembuatannya telah dimasukan titik kontrol yang diukur dilapangan. Hasil diatas merupakan model DSM.

IV.1.4. Hasil Eksport DEM

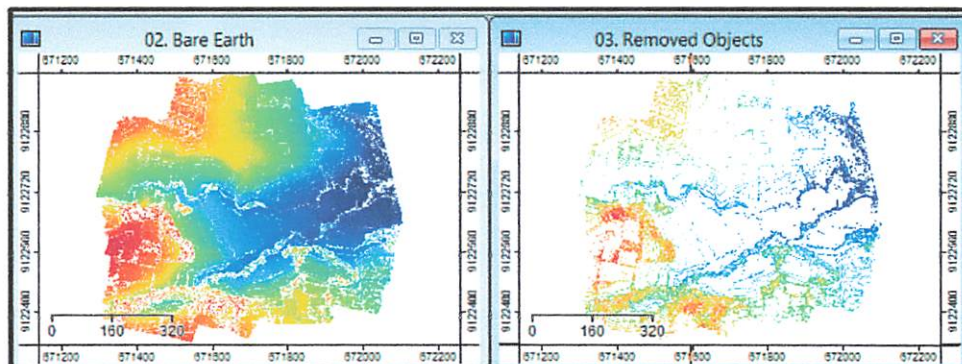
Setelah semua proses pembentukan model 3D dari hasil foto udara UAV selesai hingga tahap *Build Texture* maka didapat tampilan DSM. Area berwarna merah menunjukan elevasi tinggi sedangkan untuk Area berwarna biru menunjukan elevasi rendah. Hasil dapat dilihat pada tampilan gambar dibawah ini.



Gambar 4.4 Tampilan DSM foto udara UAV

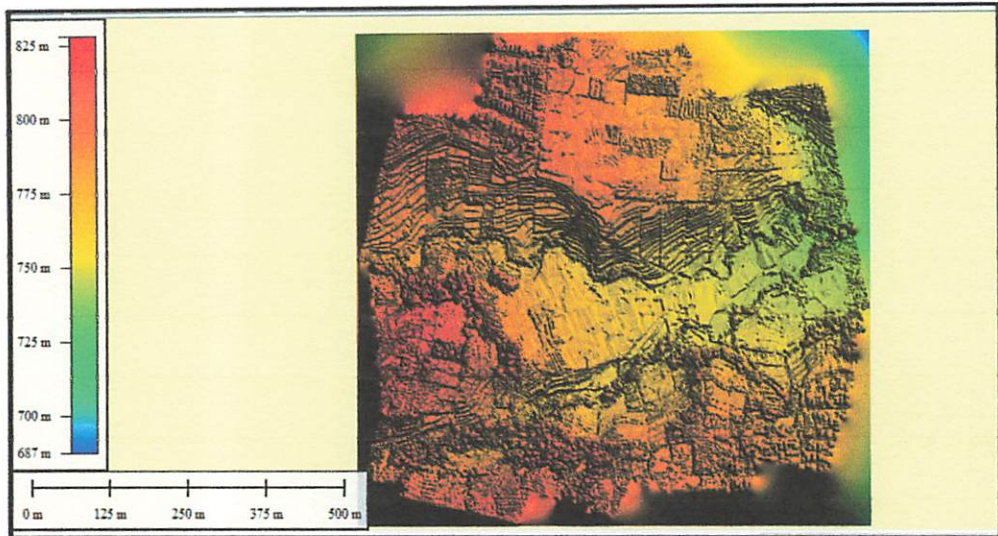
IV.1.5. Hasil Konversi DSM Ke DTM

Membentuk DTM dengan proses *Filtering* untuk menghilangkan permukaan DSM sehingga membentuk model DTM. Pada gambar dibawah ini terdapat tampilan *Bare Earth* yaitu permukaan DSM yang sudah di filter, sedangkan *Removed Object* merupakan permukaan DSM yang dihilangkan.



Gambar 4.5 Tampilan *Bare Earth* dan *Removed Object*

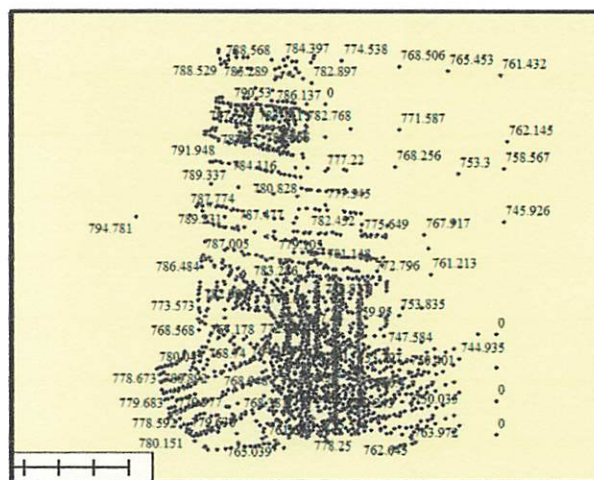
Untuk tampilan DTM yang sudah dihasilkan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.6 Tampilan DTM UAV

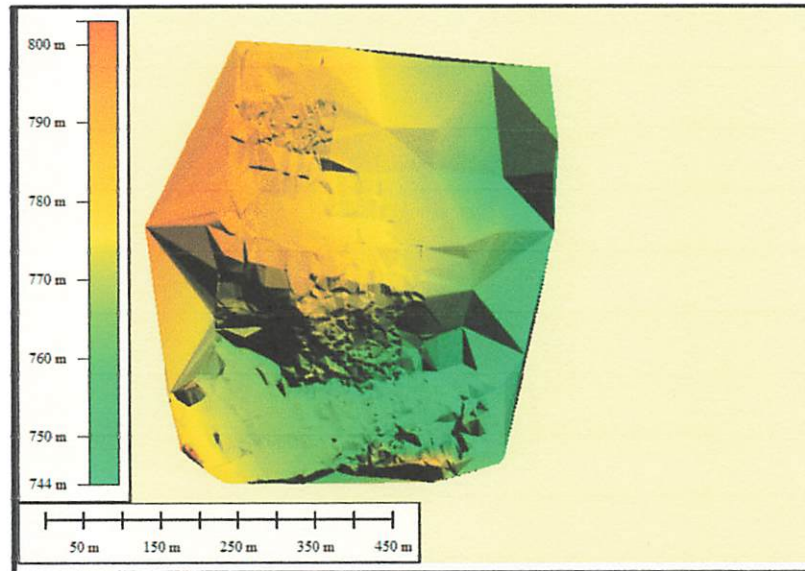
IV.1.6. Hasil Build DTM Topografi

Setelah semua point-point koordinat pengukuran GPS dan *Total Station* diklasifikasikan menjadi satu maka akan didapat model DTM. Tampilan point-point tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



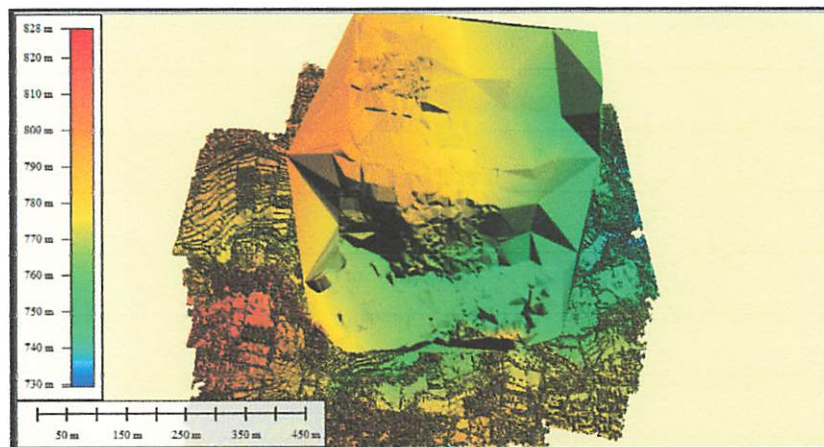
Gambar 4.7 Tampilan point-point topografi

Sedangkan untuk hasil *build* DTM dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Area berwarna merah menunjukkan elevasi tinggi sedangkan untuk Area berwarna hijau menunjukkan elevasi rendah



Gambar 4.8 Tampilan DTM Topografi

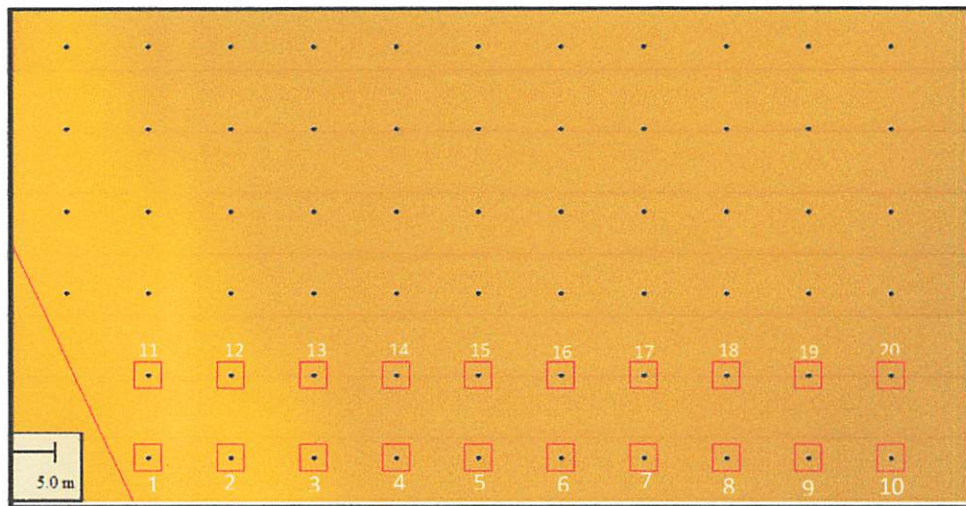
Pada hasil kedua model tersebut jika dilakukan overlay maka akan terlihat seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.9 Kombinasi model UAV dan topografi

IV.1.7. Hasil Uji Analisis Interval Grid

Pada perhitungan volume ini menggunakan beberapa kondisi interval grid, untuk itu perlu dilakukan uji analisis koordinat interval grid pada DTM UAV dan DTM topografi untuk melihat apakah nilai koordinat pada interval tertentu memiliki nilai yang sama. Untuk itu perbandingan koordinat interval grid pada kedua DTM perlu di uji. Pada gambar dibawah ini menunjukkan interval grid tiap 1 m.



Gambar 4.10 Interval grid setiap 1 m

Pada gambar diatas terdapat angka dari 1-20 yang menunjukkan nomer urut koordinat grid sesuai tabel dibawah ini. Dari table terlihat bahwa perbandingan koordinat pada kedua model DTM menunjukkan nilai koordinat yang sama dan juga selisih elevasinya. Dengan demikian jika melakukan perhitungan volume pada software akan mengambil nilai koordinat yang sama di setiap interval grid kedua model DTM. Untuk hasil koordinat setiap interval grid dengan uji sampel 20 titik dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 4.1. Perbandingan koordinat grid area lahan terbuka

Point	DTM UAV			DTM Topografi			Selisih Z (m)
	Easting	Northing	Z (m)	Easting	Northing	Z (m)	
1	671614.807	9122596.25	767.887	671614.807	9122596.25	768.058	0.171
2	671615.807	9122596.25	767.729	671615.807	9122596.25	767.806	0.077
3	671616.807	9122596.25	767.577	671616.807	9122596.25	767.706	0.129
4	671617.807	9122596.25	767.56	671617.807	9122596.25	767.687	0.127
5	671618.807	9122596.25	767.576	671618.807	9122596.25	767.678	0.102
6	671619.807	9122596.25	767.586	671619.807	9122596.25	767.669	0.083
7	671620.807	9122596.25	767.592	671620.807	9122596.25	767.66	0.068
8	671621.807	9122596.25	767.6	671621.807	9122596.25	767.656	0.056
9	671622.807	9122596.25	767.609	671622.807	9122596.25	767.676	0.067
10	671623.807	9122596.25	767.597	671623.807	9122596.25	767.705	0.108
11	671614.807	9122597.25	767.818	671614.807	9122597.25	767.904	0.086
12	671615.807	9122597.25	767.618	671615.807	9122597.25	767.747	0.129
13	671616.807	9122597.25	767.552	671616.807	9122597.25	767.695	0.143
14	671617.807	9122597.25	767.563	671617.807	9122597.25	767.686	0.123
15	671618.807	9122597.25	767.573	671618.807	9122597.25	767.677	0.104
16	671619.807	9122597.25	767.58	671619.807	9122597.25	767.668	0.088
17	671620.807	9122597.25	767.586	671620.807	9122597.25	767.659	0.073
18	671621.807	9122597.25	767.593	671621.807	9122597.25	767.65	0.057
19	671622.807	9122597.25	767.602	671622.807	9122597.25	767.661	0.059
20	671623.807	9122597.25	767.608	671623.807	9122597.25	767.686	0.078
Rata-rata selisih elevasi dalam meter							0.0964

Volume di uji pada dua area yang berbeda, yaitu area dengan lahan terbuka tanpa vegetasi dan area yang diselimuti vegetasi, seperti yang terlihat pada tabel 4.2 yang merupakan uji koordinat grid yang terdapat pada area tertutup vegetasi dilakukan uji koordinat grid yang sama pada tabel 4.1 untuk melihat nilai koordinat antara kedua DTM. Dapat disimpulkan bahwa uji koordinat grid pada tabel 4.2 memiliki selisih rata-rata elevasi yang lebih besar daripada tabel 4.1.

Tabel 4.2. Perbandingan koordinat interval grid area lahan bervegetasi

Point	DTM UAV			DTM Topografi			Selisih Z (m)
	Easting	Northing	Z (m)	Easting	Northing	Z (m)	
1	671673.931	9122569.826	764.532	671673.931	9122569.826	764.741	0.209
2	671674.931	9122569.826	764.515	671674.931	9122569.826	764.672	0.157
3	671675.931	9122569.826	764.515	671675.931	9122569.826	764.611	0.1
4	671676.931	9122569.826	764.249	671676.931	9122569.826	764.549	0.3
5	671677.931	9122569.826	764.466	671677.931	9122569.826	764.504	0.038
6	671678.931	9122569.826	764.439	671678.931	9122569.826	764.469	0.03
7	671679.931	9122569.826	764.414	671679.931	9122569.826	764.438	0.024
8	671680.931	9122569.826	764.389	671680.931	9122569.826	764.406	0.017
9	671681.931	9122569.826	764.639	671681.931	9122569.826	764.375	0.264
10	671682.931	9122569.826	764.635	671682.931	9122569.826	764.343	0.292
11	671673.931	9122570.826	764.518	671673.931	9122570.826	764.725	0.207
12	671674.931	9122570.826	764.522	671674.931	9122570.826	764.636	0.114
13	671675.931	9122570.826	764.511	671675.931	9122570.826	764.575	0.064
14	671676.931	9122570.826	764.485	671676.931	9122570.826	764.513	0.028
15	671677.931	9122570.826	764.458	671677.931	9122570.826	764.47	0.012
16	671678.931	9122570.826	764.637	671678.931	9122570.826	764.436	0.201
17	671679.931	9122570.826	764.505	671679.931	9122570.826	764.405	0.1
18	671680.931	9122570.826	764.571	671680.931	9122570.826	764.373	0.2
19	671681.931	9122570.826	764.359	671681.931	9122570.826	764.342	0.017
20	671682.931	9122570.826	764.348	671682.931	9122570.826	764.31	0.038
Rata-rata selisih elevasi dalam meter							0.1206

IV.1.8. Analisa Perhitungan Volume

Pada proses sebelumnya telah menghasilkan bentuk model DTM dari foto UAV dan DTM dari point-point koordinat pengukuran, maka kita bisa melihat bahwa kedua model tersebut sudah menunjukkan warna elevasi yang mengetahui permukaan dataran rendah dan permukaan dataran tinggi. Untuk lebih lanjut dalam menghitung perbedaan nilai volume yang lebih kecil dan daerah yang lebih spesifik antara kedua model DTM maka dengan menggunakan software membuat batas polygon untuk menyelimuti area volume yang akan dihitung.



Gambar 4.11 Batas perhitungan volume pada lahan terbuka

Setelah itu pilih area tersebut untuk dilakukan proses kalkulasi volume. Hasil perbandingan nilai volume dari *Global Mapper* dan *Surfer* dapat dilihat pada table dibawah ini. Referensi minimum elevasi yang digunakan adalah 750 m, elevasi rata-rata 767.653 m dan luas area batas volume mencapai 477 m².

Tabel 4.3 Perbandingan perhitungan volume DTM UAV antara *Global Mapper V.13* dengan *Surfer V.10*

Interval Grid	Global Mapper V.13	Surfer V.10	Perbedaan Volume
0.5 m	8424.7 m ³	8407.1 m ³	17.6 m ³
0.05 m	8414.6 m ³	8413.9 m ³	0.7 m ³
0.025 m	8414.4 m ³	8414.3 m ³	0.1 m ³

Tabel 4.4 Perbandingan perhitungan volume DTM topografi antara *Global Mapper V.13* dengan *Surfer V.10*

Interval Grid	Global Mapper V.13	Surfer V.10	Perbedaan Volume
0.5 m	8512 m ³	8493.7 m ³	18.3 m ³
0.05 m	8501.5 m ³	8501 m ³	0.5 m ³
0.025 m	8501.4 m ³	8501.2 m ³	0.2 m ³

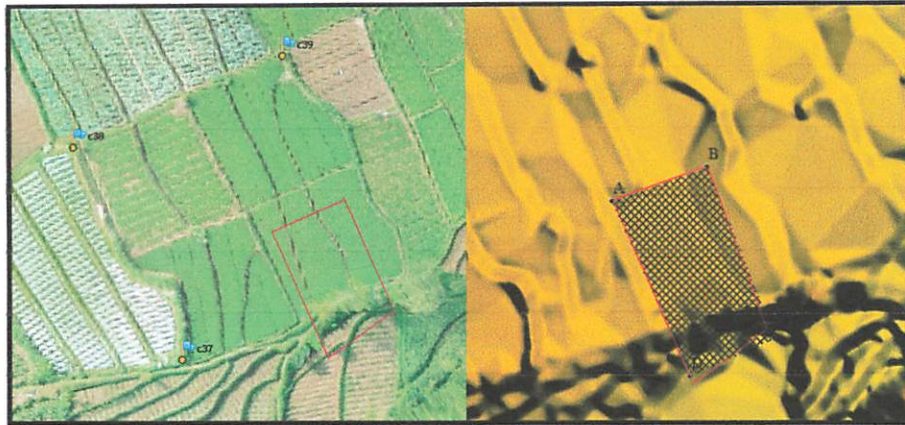
Tabel 4.5. Perbandingan volume pada Global Mapper V.13

Interval Grid	UAV	Topografi	Perbedaan Volume
0.5 m	8424.7 m ³	8512 m ³	87.3 m ³
0.05 m	8414.6 m ³	8501.5 m ³	87 m ³
0.025 m	8414.4 m ³	8501.4 m ³	87 m ³

Tabel 4.6. Perbandingan volume pada Surfer V.10

Interval Grid	UAV	Topografi	Perbedaan Volume
0.5 m	8407.1 m ³	8493.7 m ³	87 m ³
0.05 m	8413.9 m ³	8501 m ³	87.1 m ³
0.025 m	8414.3 m ³	8501.2 m ³	87 m ³

Pada hasil perhitungan volume diatas menunjukkan bahwa hasil yang ditunjukkan oleh kedua *software* memiliki nilai yang tidak terlampau jauh. Hasil volume antara kedua *software* memiliki perbedaan dikarenakan setiap software memiliki metodenya masing-masing dalam proses menghitung volume. Kerapatan Interval grid mempengaruhi perbedaan yang lebih kecil pada perbandingan volume kedua software, seperti yang terlihat pada tabel 4.2 dan tabel 4.3. Sedangkan hasil yang ditunjukkan pada tabel 4.4 dan tabel 4.5 menunjukkan kerapatan interval grid tidak menunjukkan perbedaan volume yang signifikan karena kerapatan grid yang dimulai dari 0.5 m sudah merupakan interval grid yang cukup rapat sehingga pada interval grid terkecil 0.025 m hasilnya tidak jauh berbeda dengan interval grid 0.5 m.



Gambar 4.12 Batas perhitungan volume pada lahan bervegetasi

Pada gambar diatas merupakan batas area uji perhitungan volume yang dilakukan pada daerah bervegetasi. Pada area tersebut lahan ditutupi oleh lahan pertanian dan beberapa pepohonan sehingga jika area DSM tersebut dilakukan konversi ke DTM dan dilakukan uji volume hasilnya akan terlihat seperti pada tabel dibawah ini. Referensi minimum elevasi yang digunakan adalah 750 m, elevasi rata-rata 763.245 m dan luas area batas volume mencapai 612 m².

Tabel 4.7 Perbandingan perhitungan volume DTM UAV antara Global Mapper V.13 dengan Surfer V.10

Interval Grid	Global Mapper V.13	Surfer V.10	Perbedaan Volume
0.5 m	8109 m ³	8091.1 m ³	18 m ³
0.05 m	8104 m ³	8104 m ³	0 m ³
0.025 m	8104 m ³	8104 m ³	0 m ³

Tabel 4.8 Perbandingan perhitungan volume DTM topografi antara Global Mapper V.13 dengan Surfer V.10

Interval Grid	Global Mapper V.13	Surfer V.10	Perbedaan Volume
0.5 m	8789 m ³	8771 m ³	18 m ³
0.05 m	8783 m ³	8783 m ³	0 m ³
0.025 m	8783 m ³	8783 m ³	0 m ³

Tabel 4.9. Perbandingan volume pada Global Mapper V.13

Interval Grid	UAV	Topografi	Perbedaan Volume
0.5 m	8109 m ³	8789 m ³	680 m ³
0.05 m	8104 m ³	8783 m ³	679 m ³
0.025 m	8104 m ³	8783 m ³	679 m ³

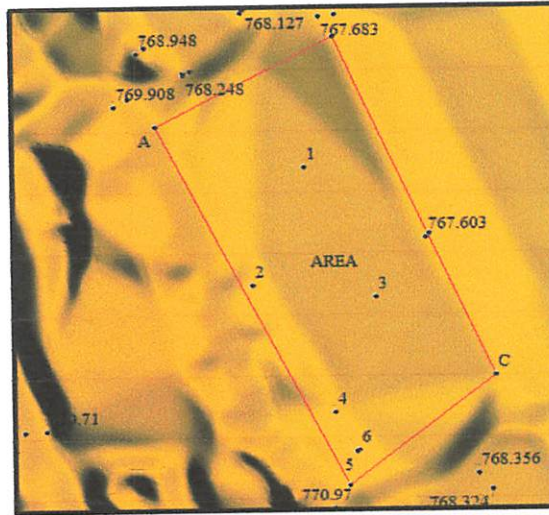
Tabel 4.10. Perbandingan volume pada Surfer V.10

Interval Grid	UAV	Topografi	Perbedaan Volume
0.5 m	8091.1 m ³	8771 m ³	680 m ³
0.05 m	8104 m ³	8783 m ³	679 m ³
0.025 m	8104 m ³	8783 m ³	679 m ³

Pada hasil perhitungan volume diatas menunjukkan bahwa hasil yang ditunjukkan oleh kedua *software* memiliki nilai yang tidak terlampau jauh. Hasil volume antara kedua *software* memiliki perbedaan dikarenakan setiap software memiliki metodenya masing-masing dalam proses menghitung volume. Kerapatan Interval grid mempengaruhi perbedaan yang lebih kecil pada perbandingan volume kedua software hingga menunjukkan selisih hingga nol, seperti yang terlihat pada tabel 4.7 dan tabel 4.8. Sedangkan hasil yang ditunjukkan pada tabel 4.9 dan tabel 4.10 menunjukkan kerapatan interval grid tidak menunjukkan perbedaan volume yang signifikan karena kerapatan grid yang dimulai dari 0.5 m sudah merupakan interval grid yang cukup rapat sehingga pada interval grid terkecil 0.025 m hasilnya tidak jauh berbeda dengan interval grid 0.5 m.

IV.1.9. Hasil Persebaran *Spot High*

Pada batas area uji volume diketahui beberapa sebaran *spot high* dari pengukuran topografi yang dapat dilihat nilai koordinatnya. Berikut merupakan sebaran titik *spot high* pada area volume di lahan terbuka.

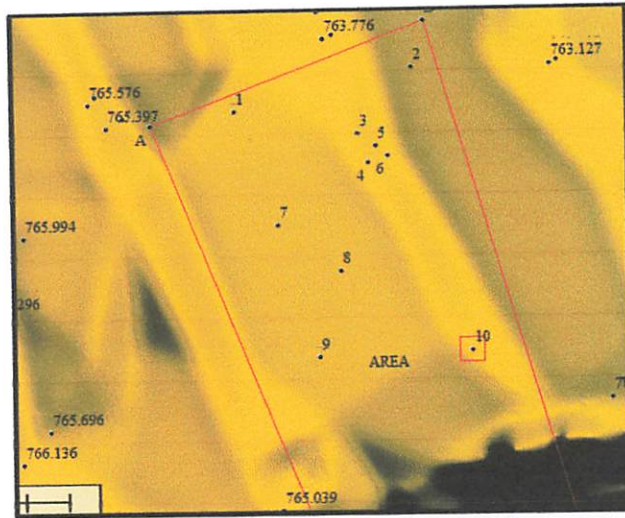


Gambar 4.13 Tampilan sebaran *spot high* pada area volume lahan terbuka

Sebaran titik *spot high* yang berada didalam batas area uji perhitungan volume memiliki nilai koordinat dari hasil pengukuran topografi dilapangan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.11. Koordinat sebaran *spot high* area lahan terbuka

Point	Easting	Northing	Elevasi (m)
1	671617.002	9122611.07	767.597
2	671613.071	9122600.964	767.851
3	671622.313	9122599.971	767.585
4	671619.157	9122590.078	767.682
5	671620.722	9122586.761	767.897
6	671620.884	9122586.875	767.858



Gambar 4.14 Tampilan sebaran spot high pada area volume area vegetasi

Pada gambar diatas merupakan sebaran *spot high* pada area volume di daerah bervegetasi, titik *spot high* tersebut mempresentasikan beberapa nilai elevasi yang berada didalam area uji perhitungan volume. Untuk melihat nilai koordinat *spot high* tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.12. Koordinat sebaran *spot high* lahan bervegetasi

Point	Easting	Northing	Elevasi (m)
1	671676.859	9122575.612	764.345
2	671687.219	9122578.087	763.642
3	671684.062	9122574.229	764.057
4	671684.65	9122572.54	764.2
5	671685.103	9122573.461	763.818
6	671685.761	9122572.932	763.671
7	671679.318	9122568.889	764.437
8	671682.973	9122566.148	764.395
9	671681.641	9122561.046	764.445
10	671690.543	9122561.395	764.102

BAB V

PENUTUP

V.1. Kesimpulan

1. *Digital Surface Model (DSM)* tidak bisa digunakan untuk proses perhitungan volume dikarenakan masih mempresentasikan kenampakan objek diatas koordinat tanah seperti pepohonan, dan bangunan.
2. Hasil konversi dari DSM ke DTM menggunakan *Software SAGA GIS* bergantung pada *settingan filter* yang digunakan dan juga setiap DSM yang berbeda akan menghasilkan bentuk konversi DTM yang juga berbeda.
3. Hasil perhitungan volume yang dikerjakan pada tugas akhir ini merupakan volume timbunan, karena kita bisa mengetahui berapa banyak volume tanah yang akan digunakan untuk menimbun area volume tersebut.
4. Interval grid yang digunakan untuk perhitungan volume pada perbandingan DTM UAV dengan DTM topografi memiliki koordinat X, Y yang sama dengan pengujian tiap interval grid 1 meter.
5. Hasil dari proses perhitungan volume pada area lahan terbuka antara DTM UAV dengan DTM topografi dari interval grid 0.5 m hingga 0.025 m menunjukkan kerapatan interval grid tidak menghasilkan selisih volume yang lebih kecil dikarenakan interval grid yang dimulai dari 0.5 m sudah merupakan interval grid yang cukup rapat sehingga pada interval 0.025 m nilai selisih volume masih mendekati interval grid 0.5 m. Rata-rata nilai selisih volume antara DTM UAV dengan DTM topografi pada *Global Mapper* sebesar 87.1 m³ dan pada *Surfer* sebesar 87 m³.

6. Hasil perbandingan selisih volume antara DTM topografi dengan DTM UAV menunjukkan hasil yang berbeda-beda pada setiap uji interval grid dikarenakan interval grid yang berbeda akan menghasilkan nilai volume yang berbeda.
7. Pada perbandingan berdasarkan software yang terlihat pada tabel 4.3 dan 4.4 menunjukkan bahwa kerapatan grid mempengaruhi selisih volume yang lebih kecil hingga grid 0.025 m.
8. Hasil dari proses uji perhitungan volume pada area lahan vegetasi antara DTM UAV dengan DTM topografi menunjukkan bahwa menunjukkan kerapatan interval grid tidak menghasilkan selisih volume yang lebih kecil dikarenakan interval grid yang dimulai dari 0.5 m sudah merupakan interval grid yang cukup rapat sehingga pada interval 0.025 m nilai selisih volume masih mendekati interval grid 0.5 m. Rata-rata nilai selisih volume antara DTM UAV dengan DTM topografi pada *Global Mapper* sebesar 679.3 m³ dan pada *Surfer* sebesar 679.3 m³.

V.2. Saran

1. Untuk kedepannya data topografi yang dijadikan acuan atau *check* harus dilakukan secara teliti atau benar sehingga jika dibandingkan dengan DSM pengukuran pesawat udara dapat dijadikan sebagai acuan atau cross check yang nantinya metode ini dapat digunakan pada pengukuran volume tambang.
3. Untuk pemanfaatan wahana pesawat tanpa awak UAV dalam perhitungan volume lebih baik digunakan pada kondisi lahan terbuka yang tidak tertutup vegetasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Desilva, M, 2014. *Teknik Penyaringan Data Model Permukaan Digital Menjadi Data Model Terrain Digital Pada Area Vegetasi Dan Area Pemukiman*. Skripsi. Tidak Diterbitkan.
- Global Mapper forum. 2009. *Volume Calculation (FAQ)*. Diakses 30 Januari 2015. <http://www.globalmapperforum.com/forums/how-i-use-global-mapper/4056-volume-calculation.html>.
- Gularso, H.,2013. *Tinjauan Pemotretan Udara Format Kecil Menggunakan Pesawat Model Skywalker 1680.2337-845X*.
- Hasanaji, 2013. *Rumus Bangun Ruang*. Diakses 17 februari 2015 <http://ilmuonline.net/rumus-bangun-ruang-kubus-tabung-kerucut-limas/>
- Izza, A.,2014. *Desain Rute Jalan Dan Area Pit Pada Penambangan Batubara terbuka*. Skripsi. Tidak Diterbitkan.
- Maretika, R P dan Farda, N M.2014. *Pemrograman 'Virtual Stereoplotting 'Sebagai Progam Spasial Penghasil Digital Surface Model Dari Foto Udara Stereo Digital.29-67-1-SM*
- Meiza, A.,2009. *Teknologi Lidar Dalam Pekerjaan Eksplorasi Tambang Batubara*. Skripsi. Tidak Diterbitkan.
- Muazisanjaya, Z.,2013. *Ketelitian DTM Dari Data Lidar Berdasarkan Perbedaan Tinggi Terbang*. Skripsi. Tidak Diterbitkan.

- Mukhlas, 2014. *Pembuatan Digital Surface Model (DSM) Dari Citra Foto Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Menggunakan Software Agisoft*. Skripsi. Tidak Diterbitkan.
- Nugroho. D A.,2003. *Pembuatan Model Permukaan Digital Dari Sumber Citra Aster Secara Semi Otomatis*. Skripsi. Tidak Diterbitkan.
- Press, W.H., Flannery, B.P., Teukolsky, S.A., and Vetterling, W.T. (1988), *Numerical Recipes in C*, Cambridge University Press.
- Saputra, D R H., dan Pramujati, B.,2013. *Rancang Bangun Prototype Unmanned Aerial Vehicle (UAV) dengan Tiga Rotor*. 2337-3539.
- Surfer. 2010. *Grid Volume Calculation Report*. Diakses 10 Februari 2015. http://www.danas.kr/download.php?filename=1330325650_l6.pdf
- Sutanto. 1979. *Pengetahuan Dasar Interpretasi Citra*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Tjahdi, E. 2013. Modul Perkuliahan Metrik Fotografi. Jurusan Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional, Malang.
- Wicaksono, I. 2014 *Prediksi Kecepatan Sedimentasi Waduk Sermo Berdasarkan Data Pengukuran Batimetri Multi Temporal*. Skripsi. Tidak Diterbitkan.
- Wikipedia, (www.wikipedia.com akses 17 februari 2015).
- Wolf Paul R.. 1983. *Elemen fotogrametri dengan interpretasi foto udara dan penginderaan jauh, edisi kedua; diterjemahkan oleh Gunadi, Toto Gunawan dan Zuharnen*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

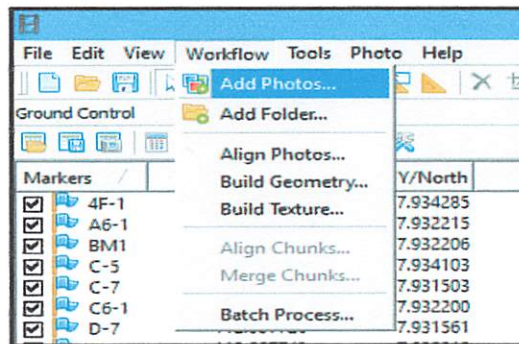
Wolf, P., R. 1993, *Elemen Fotogrametri dengan Interpretasi Foto Udara dan Penginderaan Jauh*, Penerjemah : Gunadi, Gunawan, T., Zuharnen, Edisi kedua, Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

LAMPIRAN A

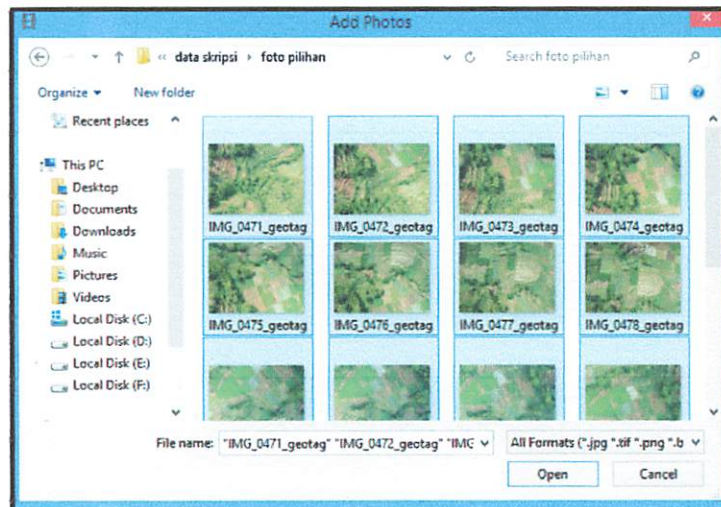
Proses Pembuatan DSM Pada Software Agisoft PhotoScan Professional

Proses *Align Photo*

Proses ini bertujuan untuk mencari pasangan *tie point* dan penyusunan *orthofoto*. Sebelum dilakukan proses *Align Photo* terlebih dahulu dilakukan proses *Add photo* pada menu *workflow* untuk memasukan foto yang telah dilakukan proses pemilihan foto pada proses sebelumnya.



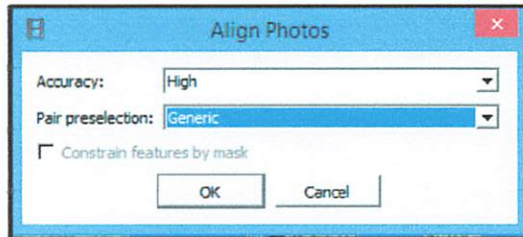
Gambar 1. tampilan menu *Add Photo*



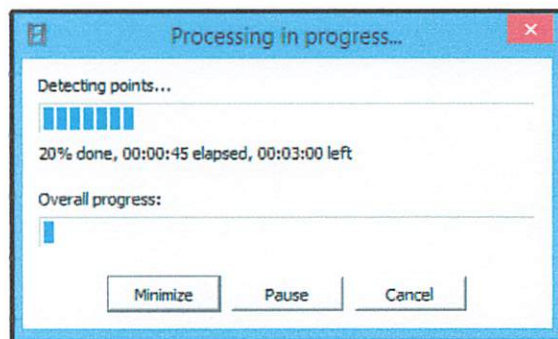
Gambar 2. tampilan foto yang dipilih pada proses *Add Photo*

Setelah foto berhasil dimasukan ke software *Agisoft PhotoScan* maka selanjutnya dapat dilakukan proses *Align Photo*, pada menu *Workflow* pilih *Align Photo* sehingga muncul tampilan *Align Photo*. Pilih *Accuracy* menjadi *High* lalu pada *Pair Preselection* pilih

menjadi *Generic* seperti pada tampilan dibawah ini lalu pilih OK untuk memulai proses.

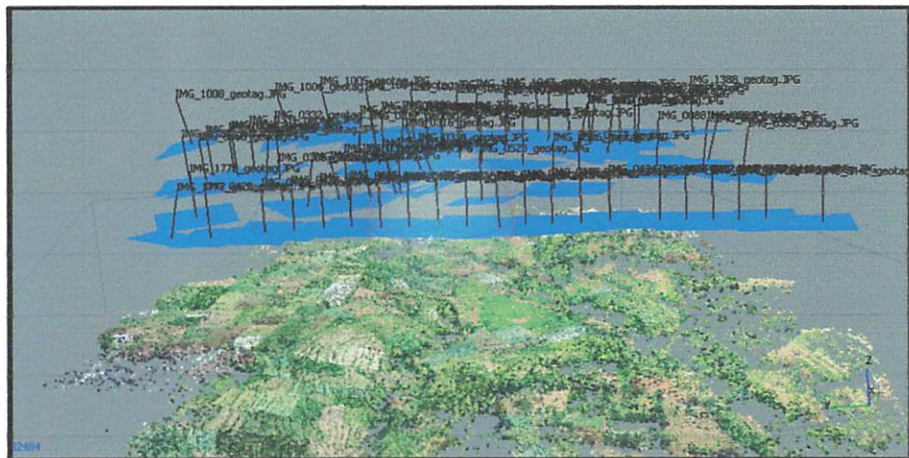


Gambar 3. tampilan Setting pada *Align Photo*



Gambar 4. tampilan Proses *Align Photo*

Tampilan proses *Align Photo* berupa point cloud dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

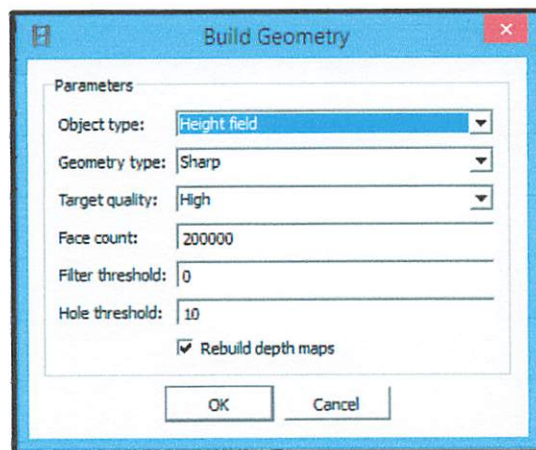


Gambar 5. tampilan *Point cloud*

Pemodelan Geometri

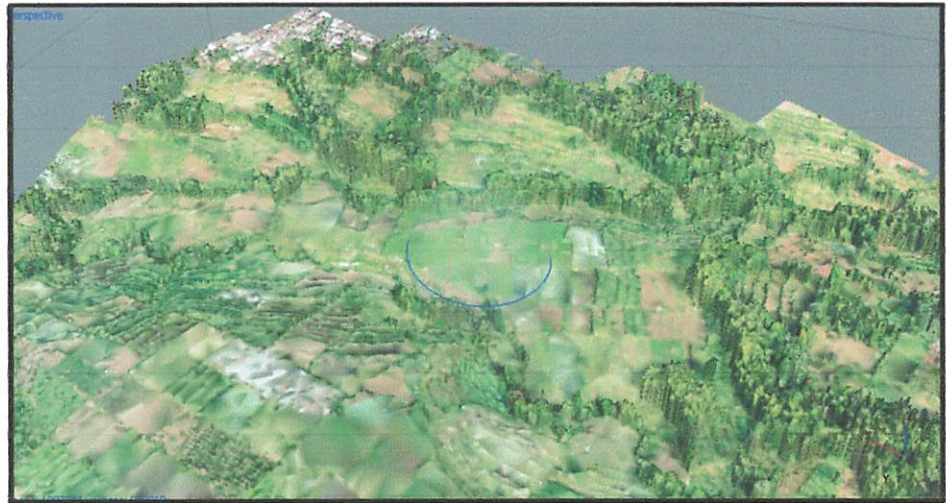
Setelah proses pembentukan *point cloud* pada proses *Align Photo*, tahap selanjutnya adalah pembuatan model geometri. Pemodelan geometri pada langkah ini hanya berdasarkan data *point cloud* saja tanpa menggunakan titik kontrol tanah untuk melihat model 3D dari data foto udara.

Melakukan proses penyusunan geometri 3D hanya berdasar *point cloud* sebelum menempatkan titik GCP. Klik *Build Geometry* pada menu *Workflow*. Pilih *Height field* pada pilihan *Object type*. Pilih *Sharp* pada pilihan *Geometry Type*. Pada *target quality* pilih sesuai keperluan.



Gambar 6. tampilan jendela *build geometry*


Tampilan hasil proses dari *Build Geometry* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 7. tampilan *Shaded Build Geometry*

Transformasi Koordinat Konform 3D

Tahap ini merupakan proses yang sama seperti pemodelan geometri, hanya saja pada tahap ini telah ditempatkan titik kontrol tanah hasil proses transformasi koordinat UTM ke Geografis sebagai *point marker*.

Untuk memulai memberikan *marker* berupa titik GCP pada proses ini dapat dilakukan dengan Klik icon  *Create Marker* untuk memulai menentukan letak titik kontrol pada foto. Letakan kursor pada lokasi dimana titik kontrol berada, kemudian klik kanan dan pilih *create marker*.



Gambar 8. tampilan Penentuan letak *marker*.

Setelah *create marker* ditempatkan maka selanjutnya pada jendela Ground Control Point dimasukan koordinat untuk tiap marker yang telah ditempatkan, list koordinat marker berupa koordinat Geografis yang telah dimasukan dapat dilihat pada contoh gambar dibawah ini


Markers	X/East	Y/North	Z/Altitude
4F-1	112.559016	-7.934285	751.810000
A6-1	112.555653	-7.932215	795.191000
BM1	112.556559	-7.932206	792.571000
C-5	112.557085	-7.934103	763.489000
C-7	112.556966	-7.931503	789.482000
C6-1	112.557076	-7.932200	786.738000
D-7	112.557726	-7.931561	781.191000
D6-1	112.557743	-7.932212	781.556000
E-7	112.558364	-7.931582	775.619000
E6-1	112.558413	-7.932222	776.169000
F-7	112.559030	-7.931551	769.622000
F5-1	112.558845	-7.933487	756.755000
FG-1	112.559464	-7.932608	764.325000
FG-2	112.559499	-7.932948	760.633000
G6-1	112.559793	-7.932268	764.908000
G7	112.559848	-7.931630	733.593000

Gambar 9. tampilan koordinat GCP pada *point marker*

Setiap *point marker* akan mengandung nilai *RMS Error* yang dapat dilihat dengan menggeser ke sisi kanan seperti pada gambar berikut.


rth	Z/Altitude	Error (m)	Projections	Error (pix)	▲
608	764.325000	0.914846	6	0.225	
948	760.633000	0.870647	6	1.876	
268	764.908000	0.265063	4	0.910	
630	753.593000	0.589611	2	0.309	
721	743.517000	0.885844	10	0.146	
868	761.090000	1.095857	14	0.786	
722	786.480000	1.179139	16	0.958	
586	761.510000	0.920823	16	0.518	
847	781.997000	1.078509	17	0.511	
160	775.534000	0.916115	19	0.730	
389	771.247000	0.618044	22	0.695	

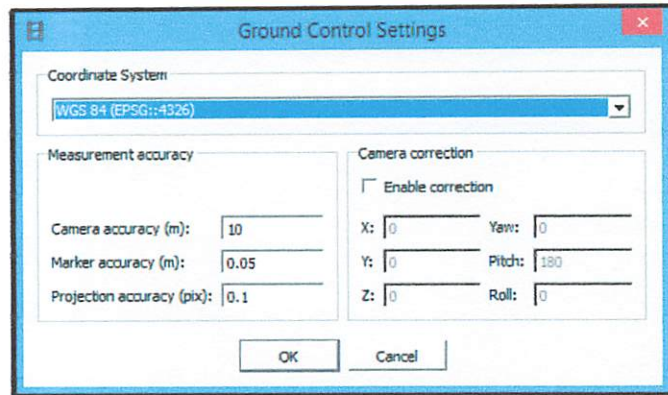
Gambar 10. tampilan *RMS Error* pada *Point Marker*

Jika ada ada nilai *RMS Error* yang terlampau besar maka dapat dilakukan dengan menggeser marker secara manual ke posisi yang lebih akurat dengan cara mengklik icon  lalu geser point tersebut seperti pada gambar dibawah ini



Gambar 11. penggeseran *Point Marker* secara manual

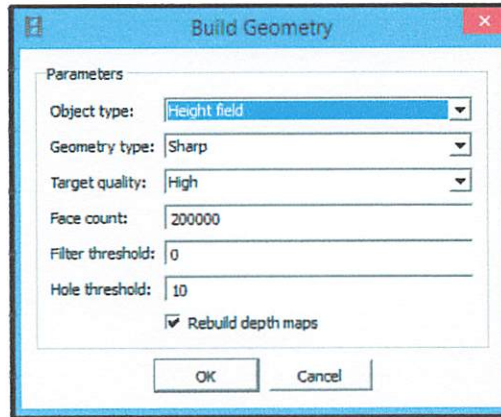
Setelah penggeseran point marker dilakukan maka selanjutnya dapat dilakukan proses optimisasi koordinat dengan mengklik icon  *Setting Ground Control Point*, lalu akan muncul tampilan koordinat seperti gambar dibawah ini.



Gambar 12. tampilan *Setting Ground Control Point*

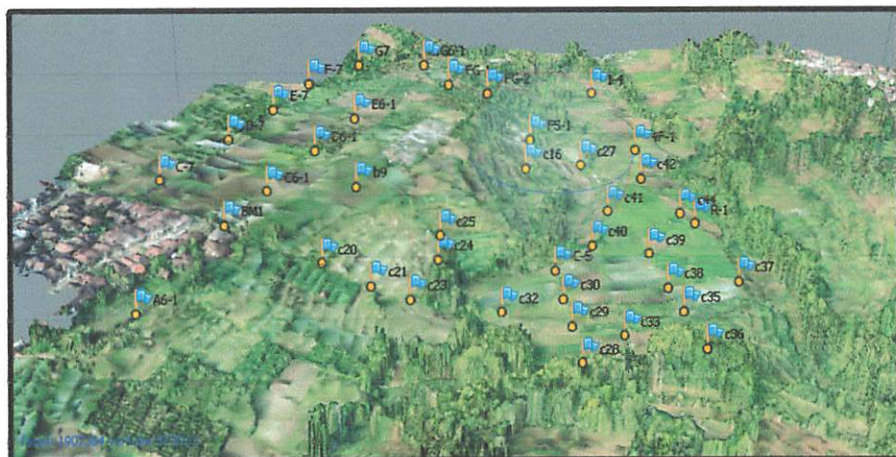
Pada *Coordinate system* menggunakan bidang datum elipsoid WGS 84 lalu masukan nilai *camera accuracy* 10, *marker accuracy* 0.05 agar nilai RMS bisa menjadi lebih kecil dan pada *projection accuracy* biarkan menjadi 0.1 lalu klik OK. Lakukan langkah tersebut pada setiap titik control yang lain jika memang ada yang mengandung nilai RMS yang besar. Lakukan proses Build Geometry setelah proses optimisasi koordinat selesai dilakukan, pada menu Workflow pilih *Build geometry*

Lalu pada jendela *Build geometry* masukan settingan : *Object type* : *Height field* , *Geometry Type* : *Sharp*, *Target Quality* : *High*, *fase count* : 2000000, *filter threshold* : 0, *hole threshol* : 10 seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 13. Tampilan *Setting Ground Build geometry*

Lama proses *Build geometry* berdasarkan point marker tergantung pada jumlah foto yang digunakan, pada study ini menggunakan 75 buah foto udara. Untuk melihat gambar hasil dari proses ini dapat dilihat pada tampilan dibawah ini.



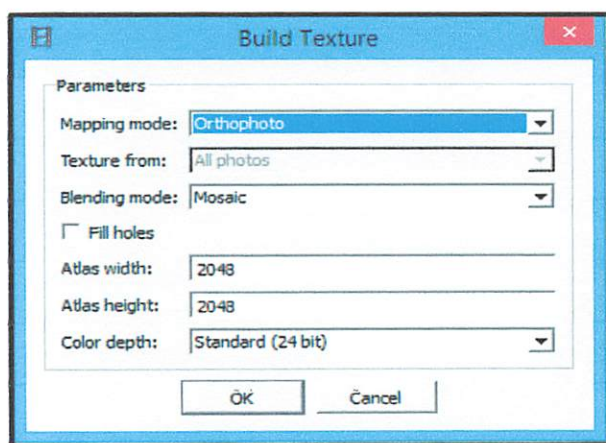
Gambar 14. tampilan *Build geometry*

Proses Pembuatan Texture 3D

Merupakan proses pembentukan texture yang lebih detail dan jelas dari model 3D, pada proses ini menggunakan mozaik pada pemrosesannya, namun walaupun

hasil dari proses build texture lebih baik dari pada proses transformasi koordinat konform 3D tetap pada saat dilakukannya ekspor DEM akan tergantung pada proses sebelumnya.

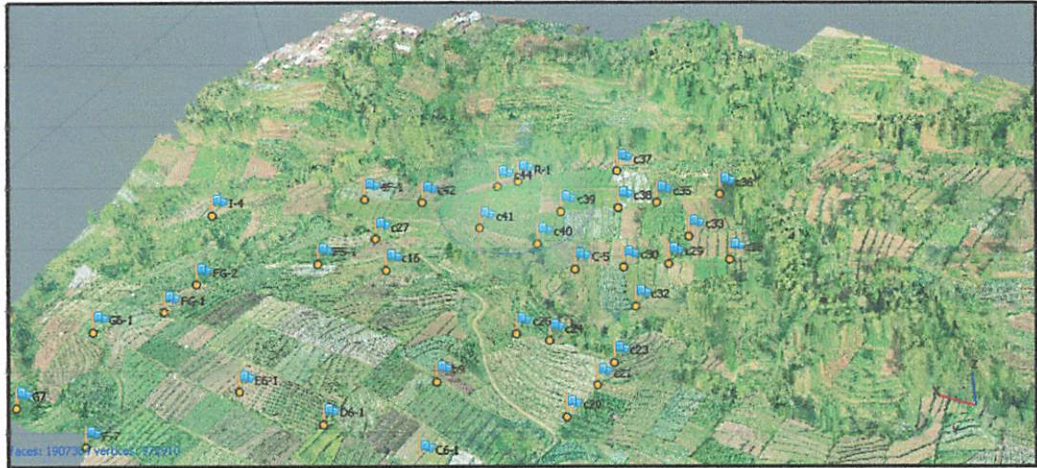
Melakukan proses *Build Texture* pada menu *Workflow*. Pada *Mapping mode* pada pilihan *Orthofoto*. Pilih *Mosaic* pada kolom *Blending mode*. Pada *Atlas width* dan *Atlas height* diisikan sesuai keperluan. Kemudian klik *OK*.



Gambar 15. tampilan jendela *Build Texture*

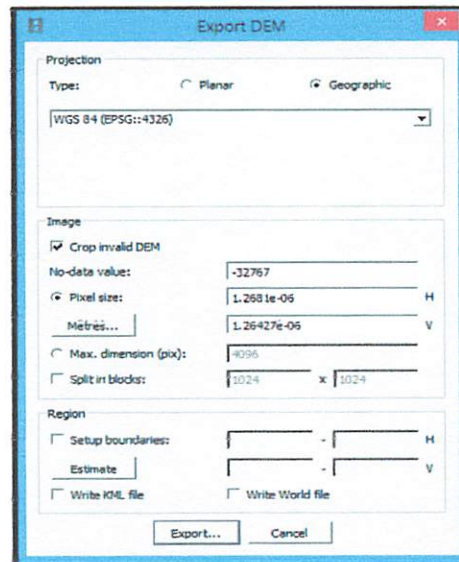
Lama proses dari *Build Texture* tidak terlalu lama seperti proses *build geometry*.

Untuk melihat hasil dari proses ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



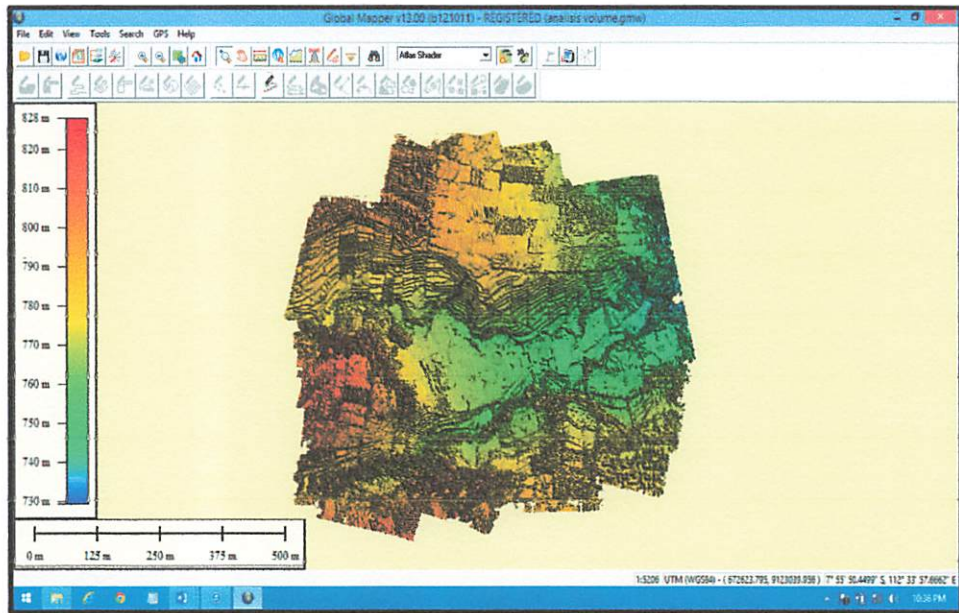
Gambar 16. Tampilan *Build Texture*

Selanjutnya dilakukan proses *Export DEM* setelah proses *Build Texture*. Untuk memulai proses export ini dapat dilakukan dengan cara memilih menu *file* lalu pilih *Export DEM*. Pada *Projection Type* pilih *Geographic* dengan sistem koordinat *WGS 84* lalu klik *Export*.



Gambar 17. tampilan Export DEM

Untuk melihat hasil dari *Export DEM* dapat dengan menggunakan *Software Global Mapper V.13* seperti pada tampilan gambar dibawah ini.



Gambar 18. Tampilan DSM

LAMPIRAN B
Proses Konversi DSM Ke DTM Pada Software SAGA GIS

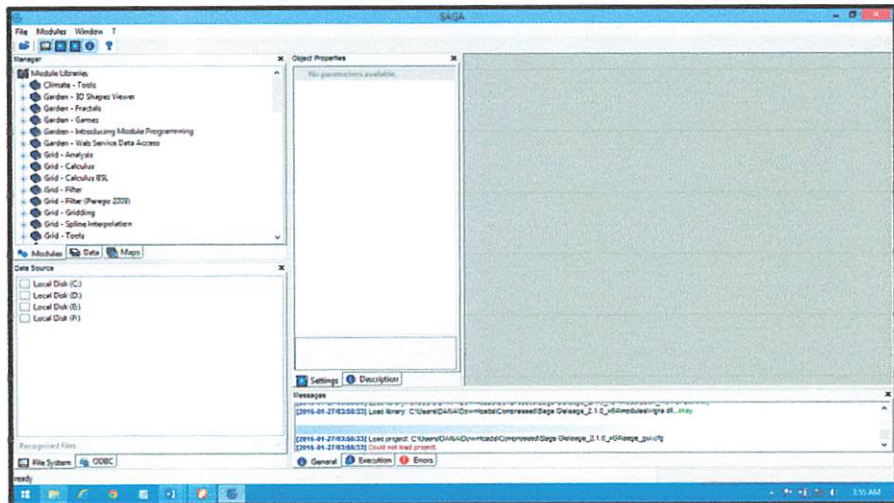
Konversi DSM Ke DTM

Hasil dari pengolahan *Agisoft* berupa DSM untuk itu agar bisa dibandingkan dengan DTM topo dilakukan konversi dari DSM ke DTM dengan menggunakan *Software Saga Gis*. Menggunakan *Software Global Mapper* untuk mulai melakukan *Export* file DSM.Tiff ke format *Surfer grid* dengan mengklik file → *Export Elevation Grid Format*, lalu pilih *Surfer Grid (Binary v6 Format)* lalu tekan OK sehingga proses *Export* telah selesai.



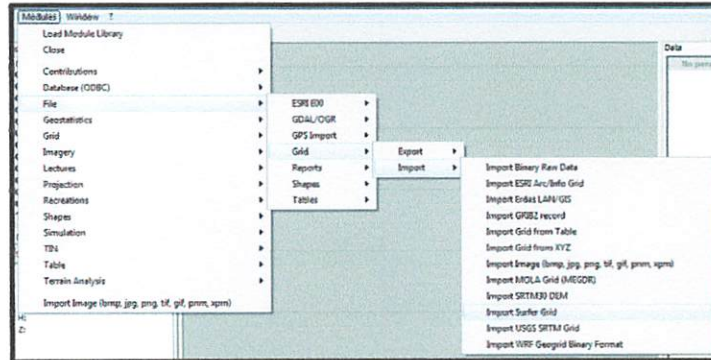
Gambar 1. Tampilan *Select Export Grid*

Mulai menjalankan *Software Saga Gis* untuk memulai proses konversi ke DTM



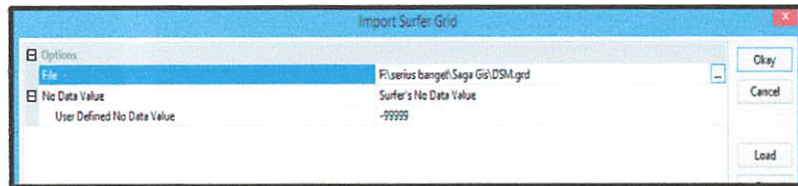
Gambar 2. Tampilan *Software SAGA GIS*

Melakukan *import* DSM dalam format *surfer grid* dengan memilih menu *Modules*
 → *File* → *Grid* → *Import* → *Import Surfer Grid*.

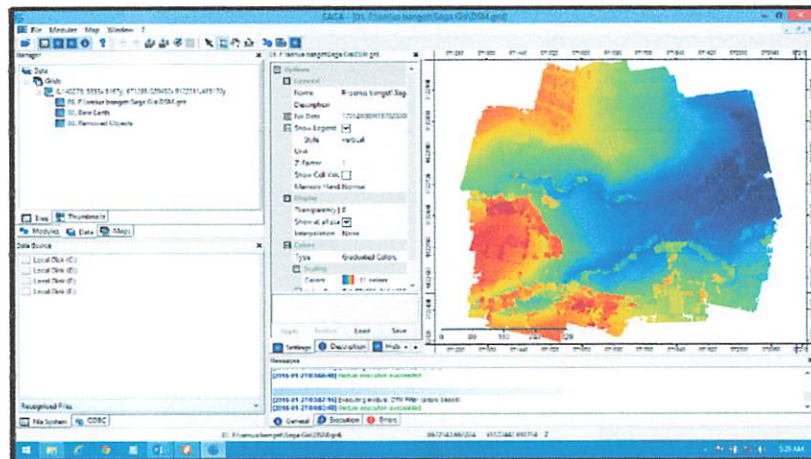


Gambar 3. *Import* DSM *surfer grid* pada *SAGA GIS*

Selanjutnya memilih direktori dimana file DSM kita simpan lalu memilih file DSM tersebut kemudian *Open* → *Okay*.

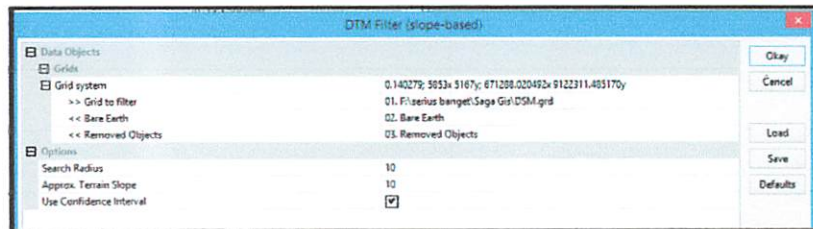


Gambar 4. *Jendela* *Import Surfer Grid*



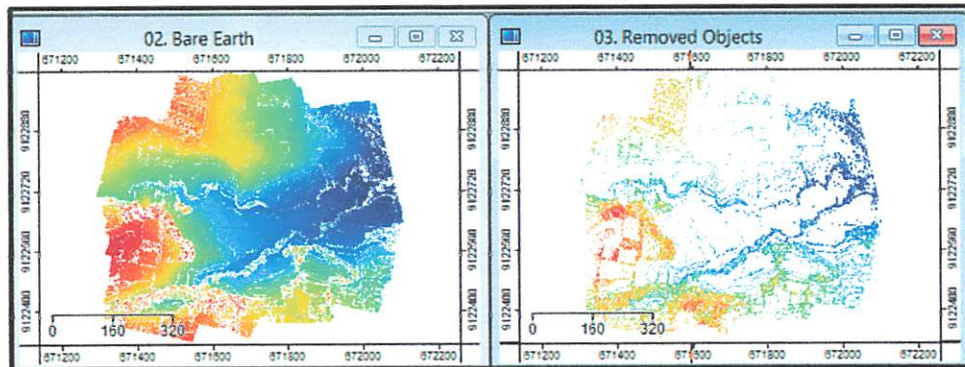
Gambar 5. *Tampilan* DSM pada *SAGA GIS*

Melakukan proses filterisasi DTM dengan memilih menu *Modules* → *Grid* → *Filter* → *DTM Filter (slope-based)*. Kemudian menentukan sistem grid DSM lalu memilih DSM yang akan di *filter*. *Setting search radius* menjadi 10, *approx terrain slope* menjadi 10 dan centang *use confidence interval*. (nilai *search radius* dan *approx terrain slope* bukan nilai baku untuk melakukan proses *filter*, hasil filternya akan berbeda jika diterapkan pada file DSM yang lain).



Gambar 6. *Setting* proses *filtering*

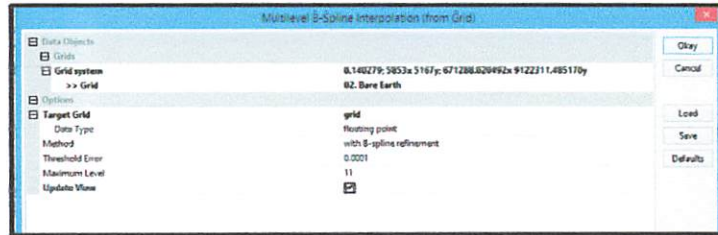
Setelah proses *filtering* selesai maka akan muncul file *Bare Earth* (permukaan DSM setelah terfilter) dan *Removed Objects* (permukaan DSM yang dihilangkan).



Gambar 7. Tampilan *Bare Earth* dan *Removed Objects*

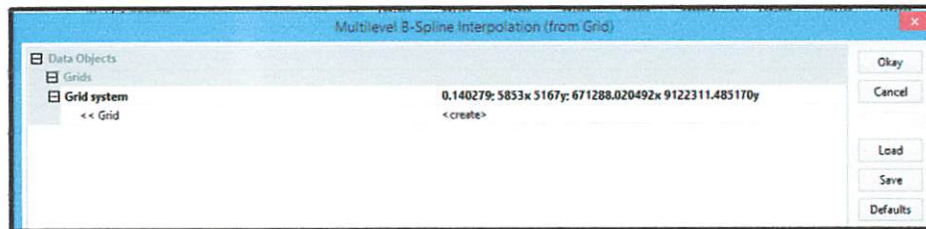
Untuk mengisi area yang kosong akibat proses *filtering* maka dilakukan dengan cara *gridding* ulang berdasarkan perhitungan interpolasi titik-titik sekitar area yang kosong. Pilih menu *Modules* → *Grid* → *Gridding* → *Spline Interpolation* → *Multilevel B-Spline Interpolation (from grid)*. Kemudian melakukan *setting* nilai

Threshold error 0.0001 dan *Maximum level* 11 seperti pada gambar 3.15 kemudian mengklik *Okay*.

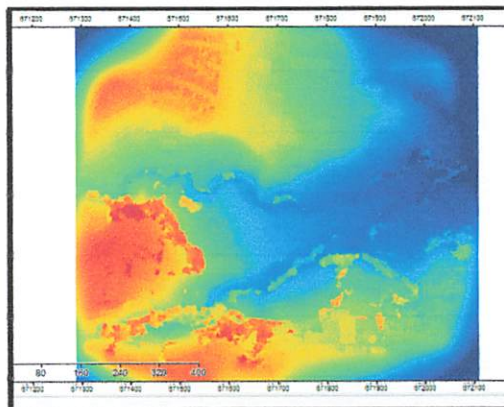


Gambar 8. *Setting* proses interpolasi

Kemudian akan muncul jendela *Choose Grid* lalu melakukan *setting Grid System* dan *Grid* seperti pada gambar 3.16, lalu mengklik *Okay* kemudian tunggu prosesnya hingga selesai.



Gambar 9. *Setting* proses interpolasi



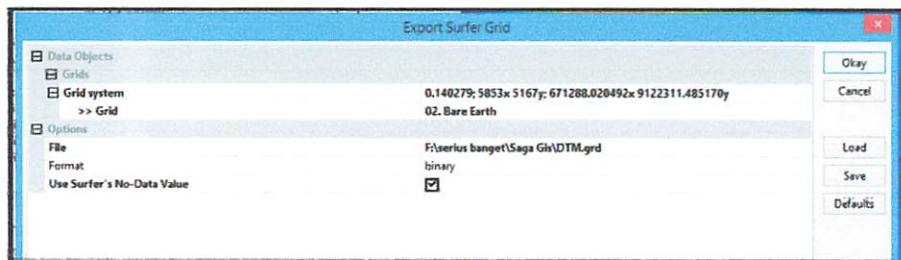
Gambar 10. Hasil proses interpolasi

Setelah proses interpolasi selesai selanjutnya melakukan penghalusan permukaan DTM dengan memilih menu *Modules* → *Grid* → *Filter* → *Multi Direction Lee Filter*. Kemudian melakukan setting seperti pada gambar 3.18 lalu mengklik *Okay* tunggu prosesnya hingga selesai.



Gambar 11. Setting Multi Direction Lee Filter

Selanjutnya adalah proses *Export DTM* yang telah terbentuk dalam *Format Surfer Grid* dengan memilih menu *Modules* → *File* → *Grid* → *Export Surfer Grid*. Kemudian melakukan *setting Export Surfer Grid* seperti pada gambar 3.19, kemudian memilih lokasi penyimpanan lalu mengklik *Okay*.



Gambar 12. Setting Export Surfer Grid

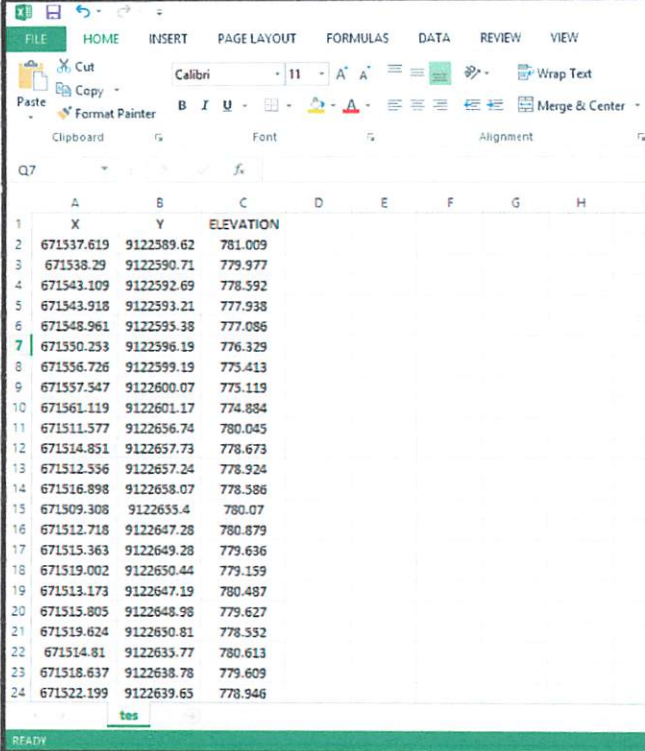
Maka proses konversi dari DSM ke DTM telah selesai dikerjakan

LAMPIRAN C

Proses Pengolahan Data Pada Software Global Mapper

Membuat DTM Topo

Mulai membuat DEM dari koordinat GPS dan Total Station yang telah disimpan dalam format *Excel CSV*. Tampilan contoh koordinat dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

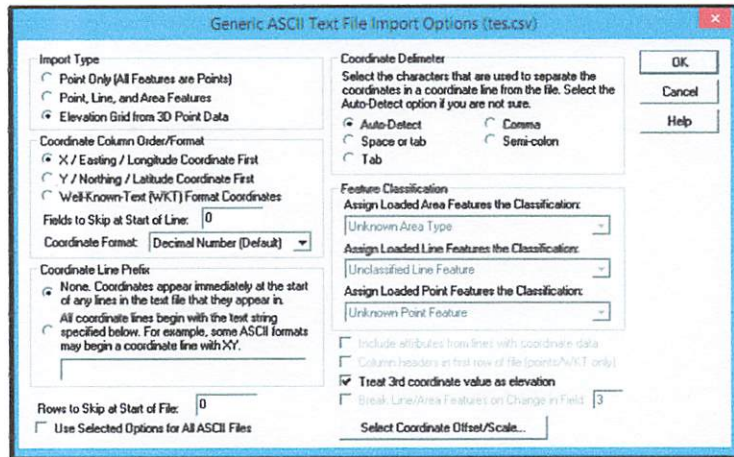


The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	X	Y	ELEVATION						
2	671537.619	9122589.62	781.009						
3	671538.29	9122590.71	779.977						
4	671543.109	9122592.69	778.592						
5	671543.918	9122593.21	777.938						
6	671548.961	9122595.38	777.086						
7	671550.253	9122596.19	776.329						
8	671556.726	9122599.19	775.413						
9	671557.547	9122600.07	775.119						
10	671561.119	9122601.17	774.884						
11	671511.577	9122656.74	780.045						
12	671514.851	9122657.73	778.673						
13	671512.536	9122657.24	778.924						
14	671516.898	9122658.07	778.586						
15	671509.308	9122655.4	780.07						
16	671512.718	9122647.28	780.879						
17	671515.363	9122649.28	779.636						
18	671519.002	9122650.44	779.159						
19	671513.173	9122647.19	780.487						
20	671515.805	9122648.98	779.627						
21	671519.624	9122630.81	778.552						
22	671514.81	9122635.77	780.613						
23	671518.637	9122638.78	779.609						
24	671522.199	9122639.65	778.946						

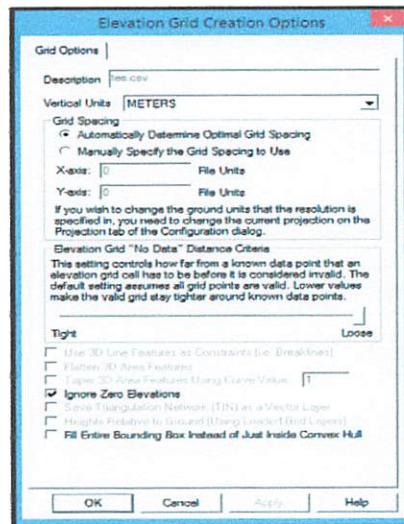
Gambar 1. Tampilan Data

Selanjutnya buka *Software Global Mapper* lalu pilih menu *Open Your Own File Data* sehingga akan muncul jendela *Generic ASCII Text File Import Option* seperti pada gambar dibawah ini. Pada *Import Type* pilih *Elevation Grid From 3D Point Data*, pada *Coordinate Column* pilih *X/Easting/Longitude Coordinate First* lalu klik **OK**.



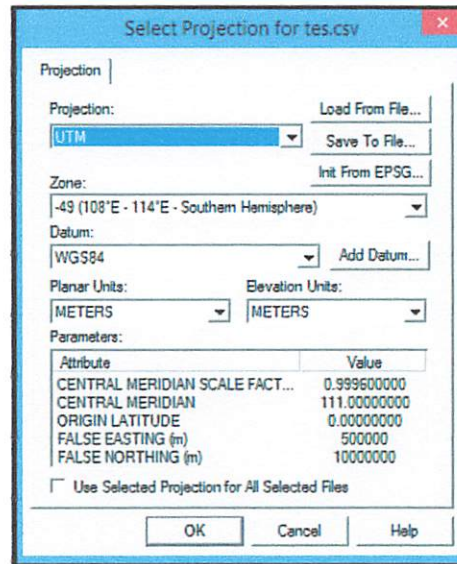
Gambar 2. Tampilan Jendela *Generic ASCII Text File Import Option*

Selanjutnya akan muncul Tampilan jendela *Grid Elevation*, Pilih *Automatically Determine Option Grid Spacing* pada menu *Grid Spacing* dan centang *Ignore Zero Elevation* lalu klik *OK*.



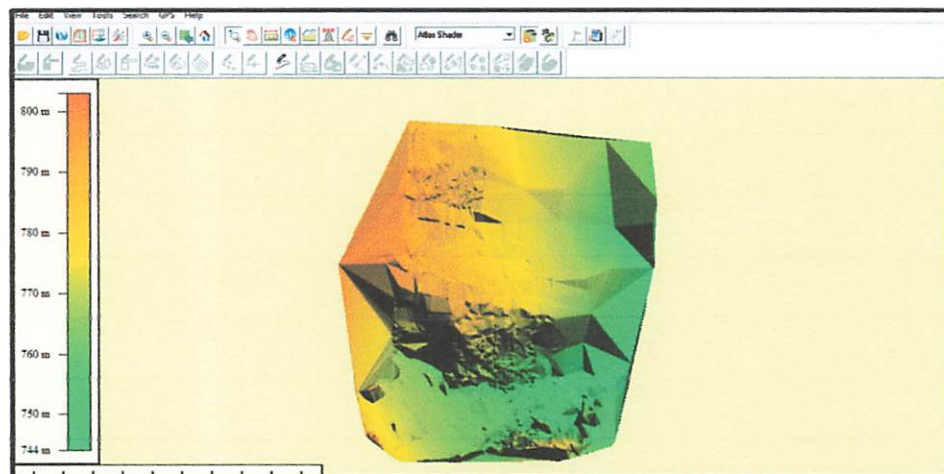
Gambar 3. Tampilan Jendela *Grid Elevation*

Lalu akan muncul jendela tampilan *Select Projection*. Pada Projection pilih bidang datum UTM, Zone pilih *South 49*, pada datum ellipsoid pilih WGS 84, dan pada Planar Units dan Elevation unit pilih satuan *Meters* lalu klik OK.




Gambar 4. Tampilan jendela *select projection*

Lalu klik OK, untuk hasil bentuk *modem 3D DEM* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. Tampilan model DTM

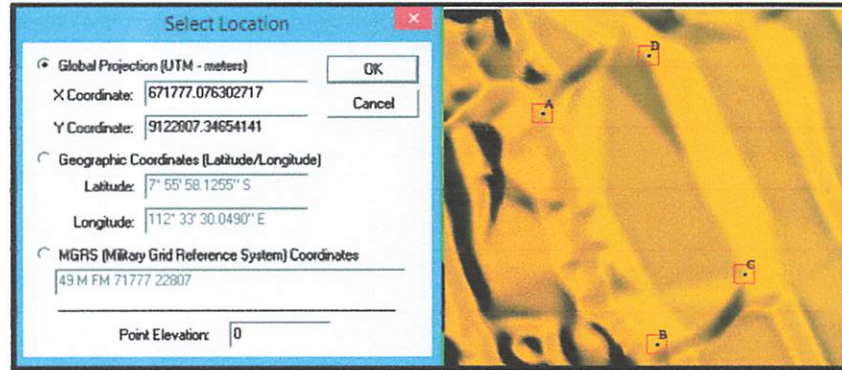
Membuat Batas Polygon

Setelah kedua model 3D selesai dibuat, selanjutnya melakukan pembuatan batas-batas polygon untuk membatasi area volume yang akan dikalkulasikan. Batas ini harus memiliki letak yang sama pada kedua model 3D agar kalkulasi area volume tidak berubah-ubah. Menggunakan Software Global Mapper untuk memulai proses pembuatan batas polygon. Masukkan data model DEM kedalam Global Mapper terlebih dahulu lalu create point dengan memasukan koordinat seperti pada gambar dibawah ini. Klik icon tool  *Digitizer Tool* terlebih dahulu untuk memulai *create point*, lalu klik kanan pada DEM dan pilih menu POINT AT POS seperti pada tampilan dibawah ini.




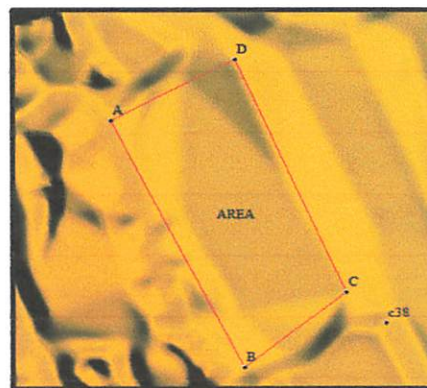
Gambar 6. Tampilan menu *Digitizer Tool*

Akan muncul jendela *select point*, disitu kita diminta untuk memasukan koordinat (Pilih koordinat UTM pada study ini) lalu memasukan nilai elevasi untuk ketinggiannya lalu klik OK. Lakukan langkah yang sama untuk membuat titik yang lainnya sehingga titik-titik telah selesai dibuat seperti pada tampilan dibawah ini



Gambar 7. Tampilan *Select Point* dan hasil *create point*


Setelah proses diatas selesai dilakukan, selanjutnya kita lakukan digitasi pada titik-titik tersebut dengan mengklik icon  *Create New Area Feature*, lalu digitasikan titik-titik tersebut sehingga membentuk suatu area polygon. Hasil digitasi akan seperti pada gambar dibawah ini.

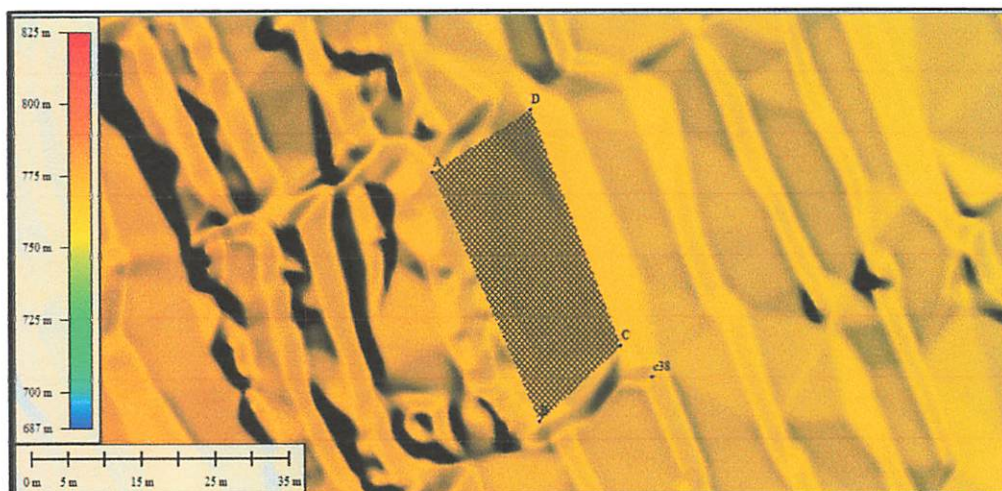


Gambar 8. Tampilan Batas Polygon

Lalu simpan digitasi tersebut dalam satu layer yang sama dengan model DEM foto udara dan model DEM topografi agar pengkalkulasian volume memiliki nilai dan area yang sama pada kedua model DEM.

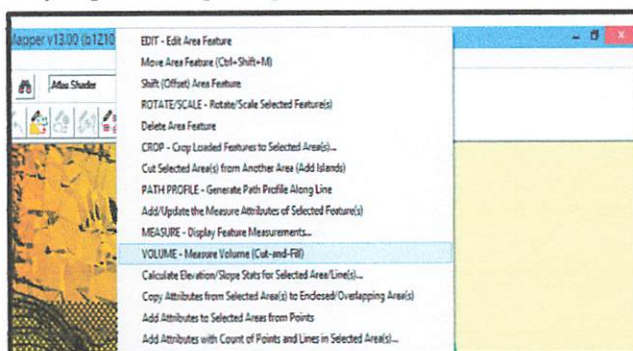
Perhitungan Volume

Setelah batas area volume selesai dibuat, proses selanjutnya merupakan proses pengkalkulasian volume antara kedua model DEM. Menggunakan *Global Mapper* untuk proses menghitung volume dengan cara mengklik icon  *Digitizer tool* lalu select area volume.



Gambar 9. *Select area volume*

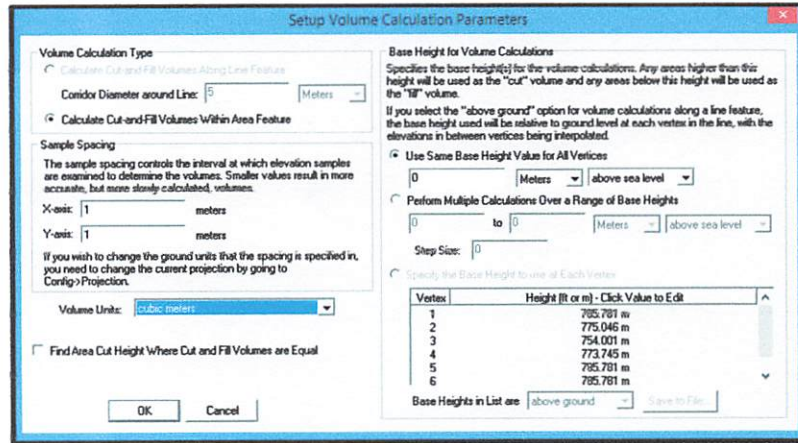
Klik kanan pada select area lalu memilih menu *Volume-Measure Volume Cut and - Fill* seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini.



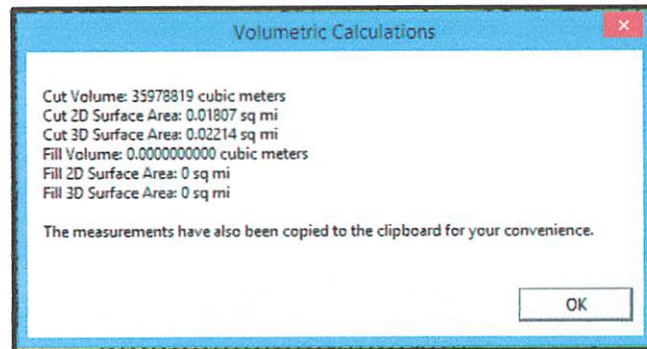
Gambar 10. *Menu Volume feature*

Akan muncul tampilan jendela *volume calculation parameters*. Pada volume calculation type pilih *Calculate Cut and Fill Volume Within Area Feature*, pada


interval grid sample spacing pilih interval 1 m, dan pada volume units pilih *cubic meters* lalu pilih OK.

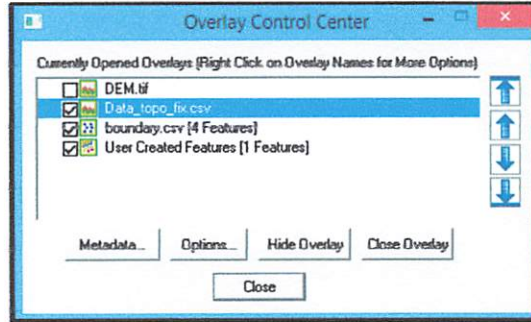


Gambar 11. Tampilan *setup volume calculation parameters*



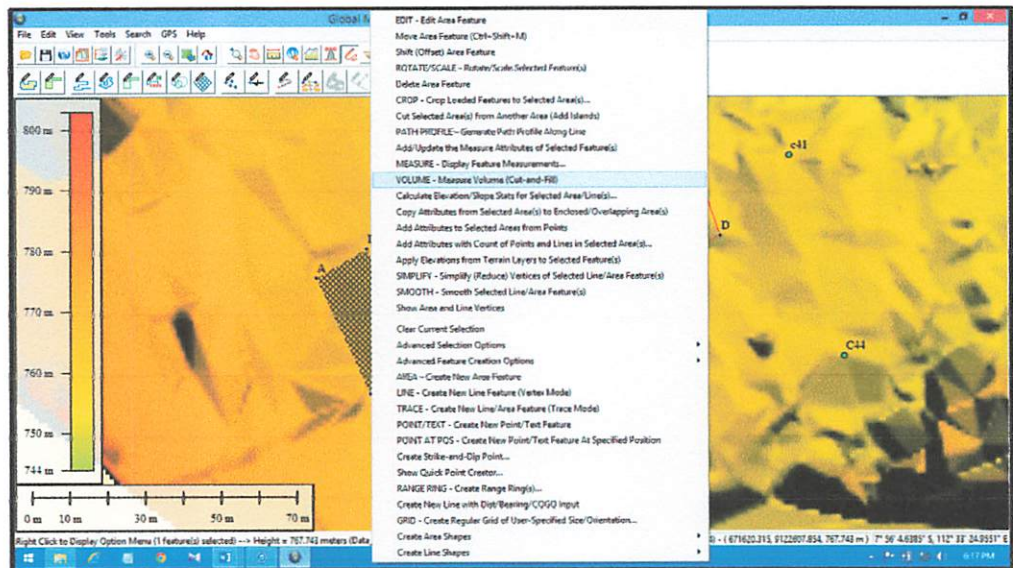
Gambar 12. Hasil *volume calculation*

Volume untuk DEM foto dengan interval grid 1 meter telah selesai dihitung, berikutnya mulai menghitung untuk volume pada DEM topografi dengan membuka tampilannya terlebih dahulu dengan mengklik menu icon tool layer  *Overlay control center*. Muncul jendela tool tersebut lalu matikan centang tampilan DEM foto udara dan nyalakan DEM topografi, berikut beserta layer boundary batas volume kemudian tekan Close.

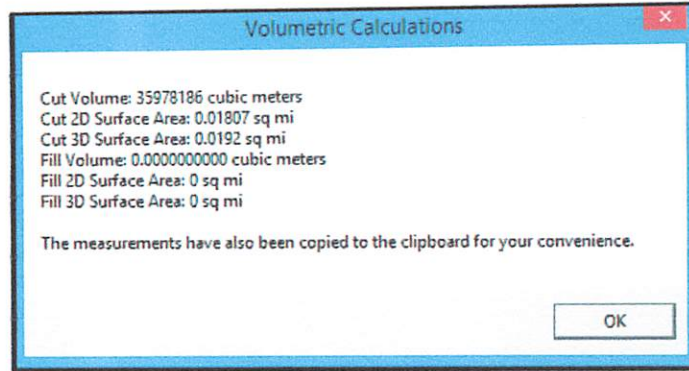


Gambar 13. Tampilan layer pada *global mapper*

Setelah semua tampilan DEM topografi beserta batas area volume terbuka maka lakukan cara yang sama seperti proses perhitungan volume diatas dengan menu *Volume- Measure Volume Cut and – Fill* terlihat seperti gambar dibawah ini.



Gambar 14. Tampilan DEM topo yang akan dikalkulasikan volume



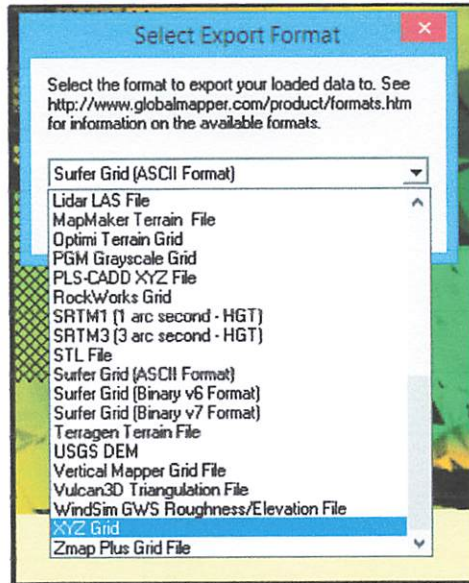
Gambar 15. Hasil kalkulasi volume DTM topo

Lakukan proses kalkulasi volume diatas untuk interval grid yang lain sperti yang tertera pada tabel berikut.

Tabel 1. Grid Interval volume kalkulasi

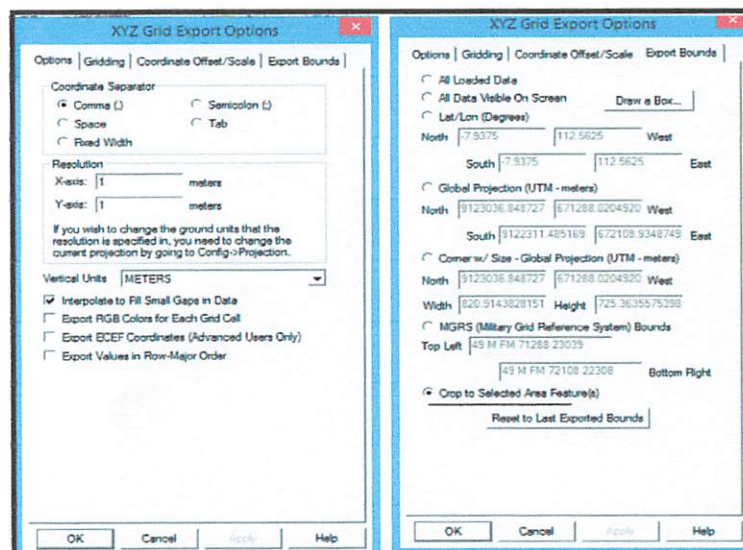
DTM UAV	DTM Topo
0.5 m	0.5 m
0.05 m	0.05 m
0.025 m	0.025 m

Berikutnya melakukan *checking* pada kedua interval grid volume tersebut apakah terletak pada koordinat yang sama dengan melakukan export XYZ grid pada area volume dengan memilih menu *File* → *Export Elevation Grid Format*. Pada tampilan *select export* format pilih XYZ Grid seperti pada tampilan dibawah ini.



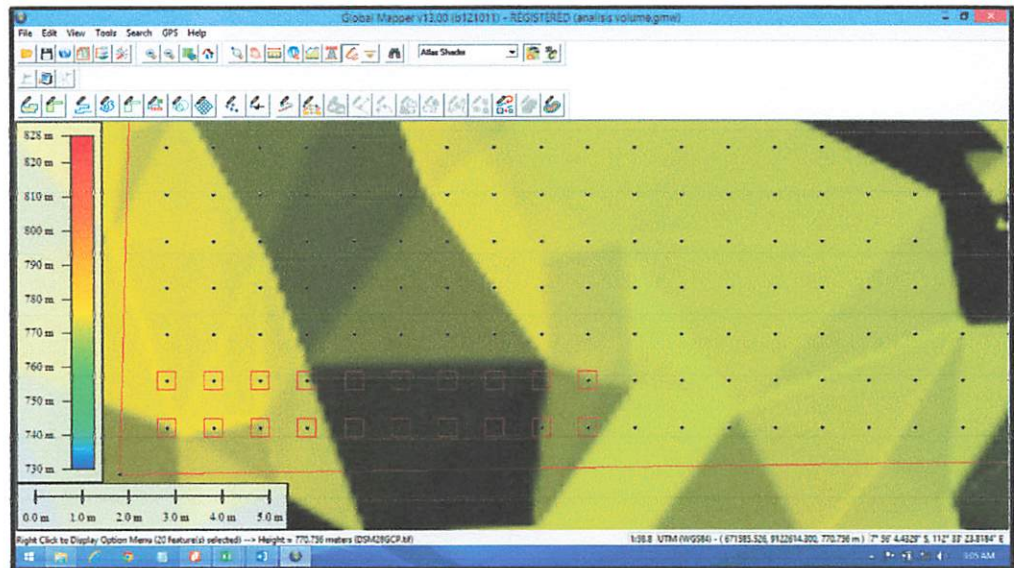
Gambar 16. Tampilan *select export*

Akan muncul tampilan jendela XYZ Grid Export, masuka interval grid 1 meter untuk X,Y lalu pada *vertical unit* pilih satuan meters. Buka Tab *Export Bound* lalu pilih *crop to selected area feature* kemudia pilih OK.



Gambar 17. Tampilan *XYZ Grid Export*

Hasil export grid berupa file *notepad.txt*, buka file tersebut dengan menggunakan *Microsoft Excel* lalu save as sebagai file *.csv* agar bisa dibuka kembali pada *software global Mapper*. Lakukan cara yang sama saat akan mengexport interval grid pada DEM lainnya. Tampilan hasil interval grid dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 18. Tampilan hasil XYZ Grid Export

Lakukan pengecekan pada koordinat interval grid untuk hasil export grid kedua model DEM. Contoh hasil koordinat dapat dilihat pada contoh gambar dibawah ini.

Point	DEM UAV			DEM TOPO		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	671574.188	9122611.362	773.811	671574.188	9122611.362	773.003
2	671575.188	9122611.362	773.766	671575.188	9122611.362	772.877
3	671576.188	9122611.362	773.535	671576.188	9122611.362	772.77
4	671577.188	9122611.362	772.834	671577.188	9122611.362	772.689
5	671578.188	9122611.362	772.444	671578.188	9122611.362	772.552
6	671579.188	9122611.362	772.452	671579.188	9122611.362	772.386
7	671580.188	9122611.362	772.461	671580.188	9122611.362	772.221
8	671581.188	9122611.362	772.46	671581.188	9122611.362	772.055
9	671582.188	9122611.362	772.401	671582.188	9122611.362	771.89
10	671583.188	9122611.362	771.596	671583.188	9122611.362	771.724

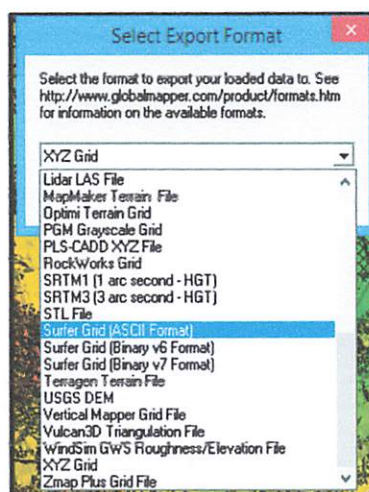
Gambar 19. Tampilan koordinat interval grid pada *Excel*.

LAMPIRAN D

Perhitungan Volume Menggunakan Perangkat Lunak Surfer V.10

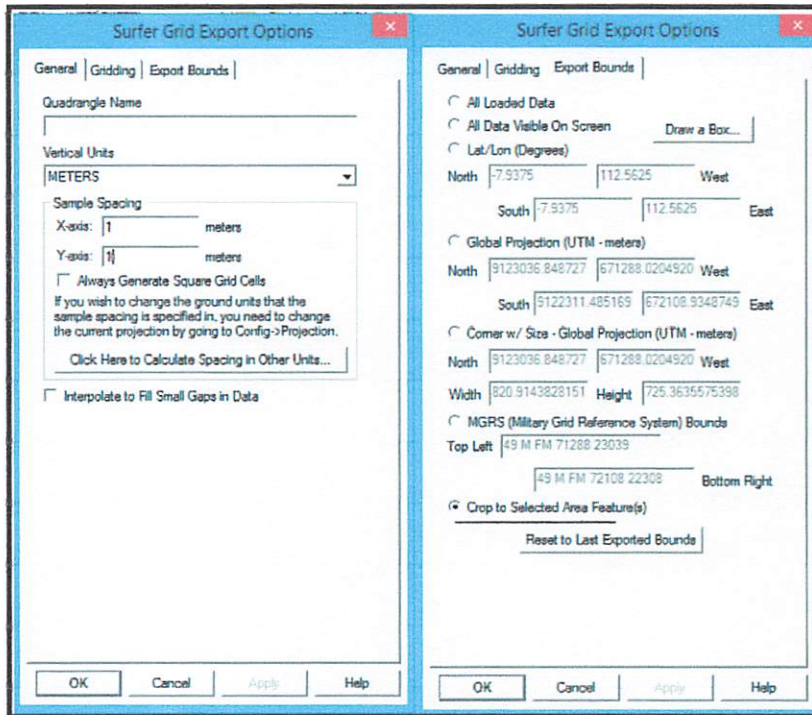
Perhitungan Volume Menggunakan Perangkat Lunak Surfer V.10

Setelah proses perhitungan volume pada global mapper selesai dilakukan, berikutnya memulai proses perhitungan volume pada surfer. Pada study ini bertujuan untuk menggunakan lebih dari satu software untuk mengkalkulasikan volume sebagai pembandingan hasil data. Lakukan Export DEM menjadi grid surfer agar bisa dibuka kedalam software surfer dengan memilih menu *File* → *Export Elevation Grid Format*, lalu akan muncul tampilan jendela *Select Export Format* seperti pada gambar dibawah ini. Pilih Surfer Grid (ASCII Format) lalu klik OK.



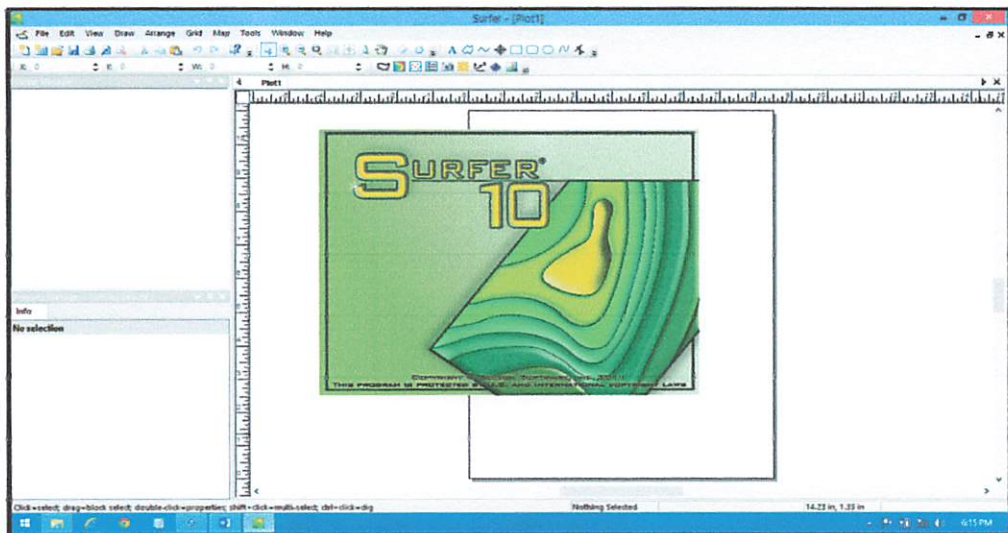
Gambar 1. Tampilan jendela export format

Lalu pada jendela surfer Grid Export Option masukan interval grid 1 meter, kemudian buka Tab *Export Bound* pilih *Crop to Selected Area*. Pada dasarnya langkah ini bertujuan untuk membuat DEM dalam bentuk file grid yang memiliki batas pada area volume yang sama saat proses perhitungan pada *software* di *global mapper*.



Gambar 2. Tampilan jendela surfer grid export

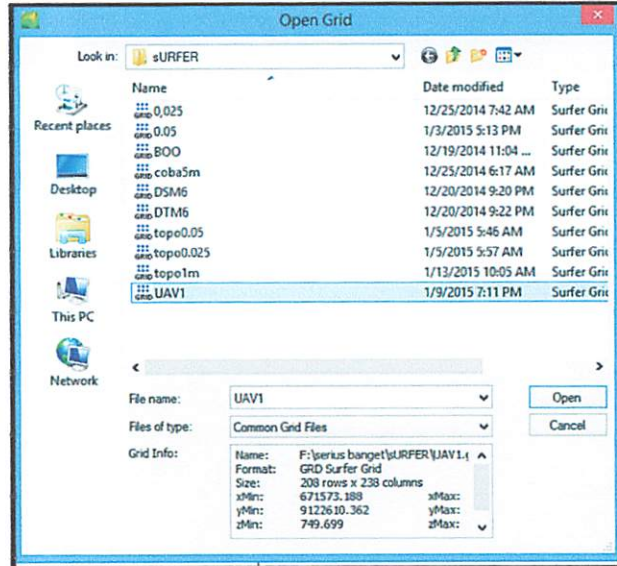
Maka file DEM yang akan dihitung pada *software surfer* sudah bisa dimasukan, berikutnya membuka *software surfer*.



Gambar 3. Tampilan jendela *Software Surfer 10*

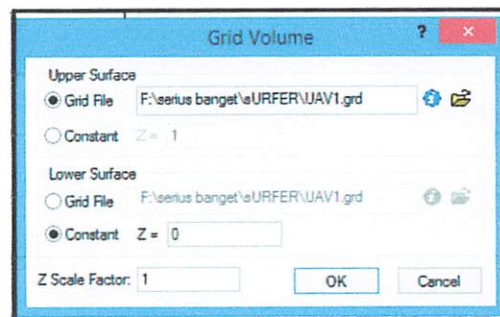
Mulai proses pengkalkulasian volume pada *surfer* dengan memilih menu *Grid* →

Volume. Pilih file *surfer grid* yang telah dibuat tadi.

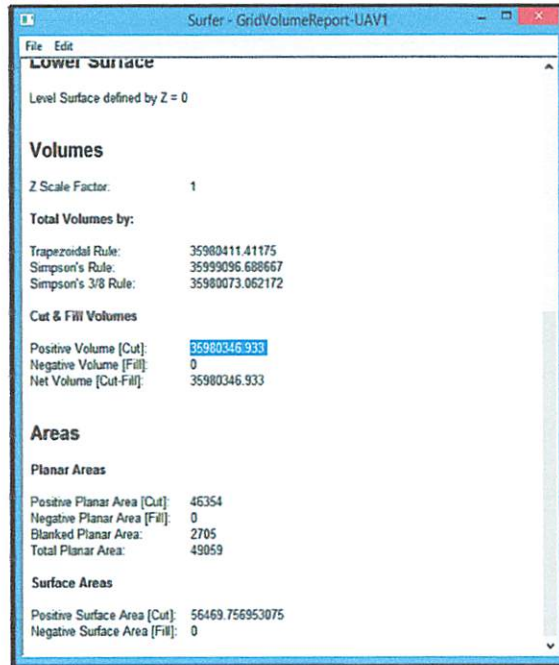


Gambar 4. Browse folder *surfer grid*

Browse folder pada *Upper Surface* lalu kemudian tekan *OK*. Maka proses kalkulasi dengan menggunakan *surfer* telah selesai dilakukan. Lakukan cara yang sama untuk menghitung volume pada interval grid lainnya.



Gambar 5. Tampilan *Grid Volume*



Gambar 6. Report hasil pengkalkulasian volume pada surfer

Maka proses tahap akhir dari proses pengkalkulasian volume telah selesai dilakukan. Kedua software menghitung area volume yang sama pada kedua model DEM untuk itu hasil dari proses tersebut dapat dibandingkan.

LAMPIRAN E
Koordinat GCP Hasil Konversi Koordinat

Point	X/East	Y/North	Z/Altitude
4F-1	112.559016	-7.934285	751.81
A6-1	112.555653	-7.932215	795.191
BM1	112.556559	-7.932206	792.571
C-5	112.557085	-7.934103	763.489
C-7	112.556966	-7.931503	789.482
C6-1	112.557076	-7.9322	786.738
D-7	112.557726	-7.931561	781.191
D6-1	112.557743	-7.932212	781.556
E-7	112.558364	-7.931582	775.619
E6-1	112.558413	-7.932222	776.169
F-7	112.55903	-7.931551	769.622
F5-1	112.558845	-7.933487	756.755
FG-1	112.559464	-7.932608	764.325
FG-2	112.559499	-7.932948	760.633
G6-1	112.559793	-7.932268	764.908
G7	112.559848	-7.93163	753.593
I-4	112.560116	-7.933721	743.517
R-1	112.557947	-7.934868	761.09
b9	112.557288	-7.932722	786.48
c16	112.558311	-7.933586	761.51
c20	112.556506	-7.932847	781.997
c21	112.556482	-7.93316	775.534
c23	112.556479	-7.933389	771.247
c24	112.556924	-7.9334	768.766
c25	112.557117	-7.933346	773.077
c27	112.55865	-7.933923	752.28
c28	112.556147	-7.934466	777.287
c29	112.556502	-7.934332	770.786
c30	112.556777	-7.934223	767.514
c32	112.556567	-7.933911	767.535
c33	112.55647	-7.934627	772.828
c35	112.556829	-7.934913	771.894
c36	112.556418	-7.935082	778.444
c37	112.557258	-7.935192	767.967
c38	112.55707	-7.934789	767.927
c39	112.55745	-7.934623	763.774
c40	112.557446	-7.934257	762.546
c41	112.557934	-7.934263	759.02
c42	112.558539	-7.9344	755.34
c44	112.558067	-7.934744	759.78
Total Error		0.78283	0.47929

LAMPIRAN F
Hasil Report Software Agisoft

Agisoft PhotoScan

Processing Report

20 January 2015



Survey Data

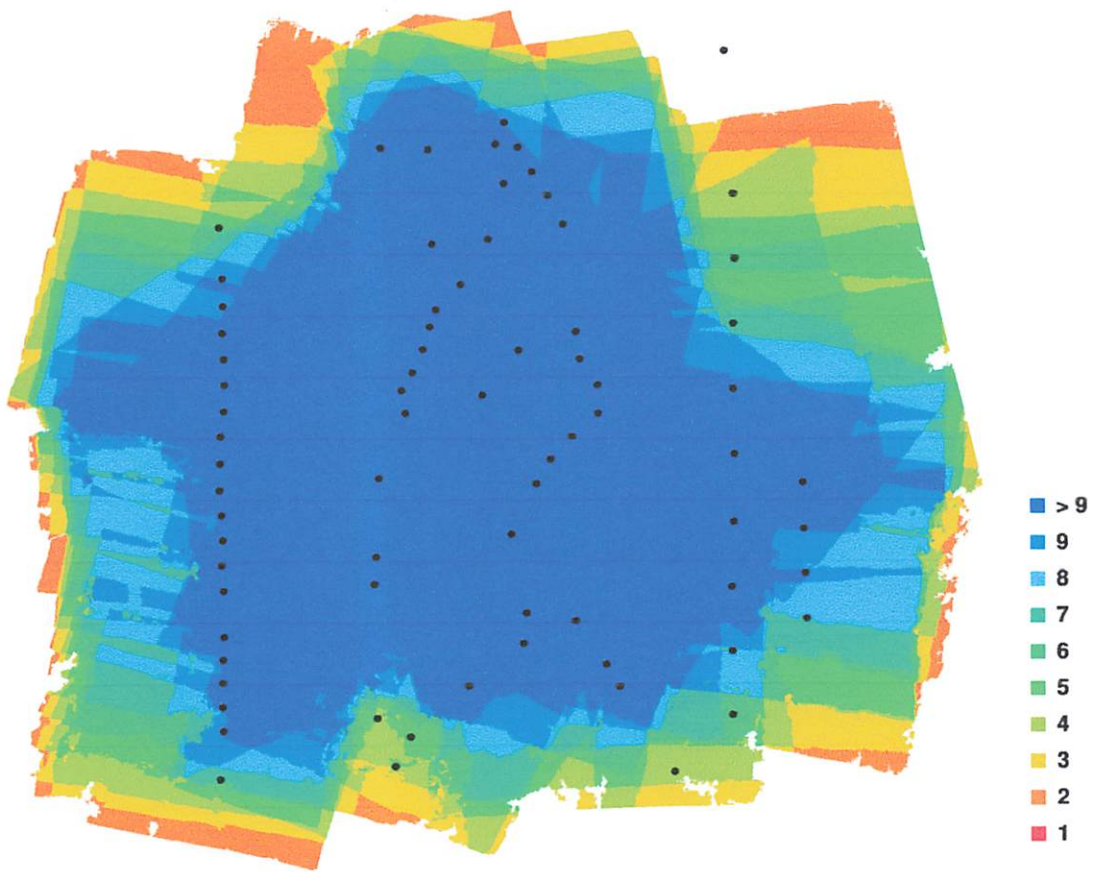


Fig. 1. Camera locations and image overlap.

Number of images:	75	Camera stations:	75
Flying altitude:	223.42 m	Tie-points:	282484
Ground resolution:	0.0694439 m/pix	Projections:	813560
Coverage area:	0.457525 sq km	Error:	0.681091 pix

Camera Model	Resolution	Focal Length	Precalibrated
Canon PowerShot S110	4000 x 3000	5.2 mm	EXIF

Table. 1. Cameras.

Ground Control Points

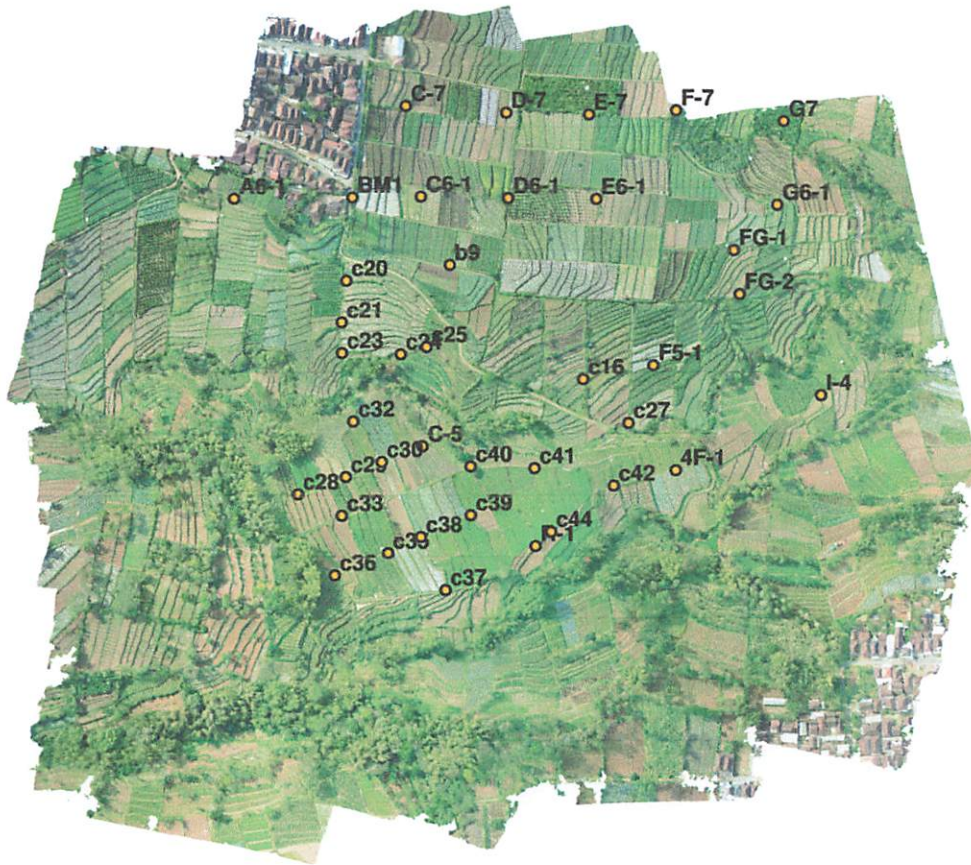


Fig. 2. GCP locations.

Label	X error (m)	Y error (m)	Z error (m)	Error (m)	Projections	Error (pix)
4F-1	-0.188549	0.033454	0.411365	0.453752	17	0.071966
A6-1	0.440605	-0.137752	-0.734396	0.867436	4	0.745116
BM1	-0.208228	-0.209821	0.186050	0.349283	13	0.217254
C-5	0.167939	0.148019	1.036023	1.059933	16	0.063263
C-7	-0.114950	-0.850607	-0.539882	1.014011	10	0.761630
C6-1	0.225393	-0.227331	0.290736	0.432445	13	0.110844
D-7	0.503949	-0.285101	-0.085591	0.585298	9	0.079625
D6-1	0.090926	-0.316695	0.638085	0.718133	12	0.142379
E-7	-0.486912	0.374277	0.287859	0.678255	8	0.125178
E6-1	0.055059	-0.099634	0.049338	0.124067	9	0.095683
F-7	-0.588499	0.359435	-0.562972	0.890204	3	0.708725

Label	X error (m)	Y error (m)	Z error (m)	Error (m)	Projections	Error (pix)
F5-1	0.152721	0.022582	0.178093	0.235692	13	0.061167
FG-1	-0.449308	-0.336585	0.722341	0.914846	6	0.224735
FG-2	0.360131	0.401016	-0.683753	0.870647	6	1.876483
G6-1	0.023567	-0.018415	-0.263370	0.265063	4	0.909679
G7	-0.491384	-0.061100	-0.320078	0.589611	2	0.309083
I-4	0.696206	0.500917	0.221583	0.885844	10	0.145783
R-1	-0.224367	0.972815	-0.451877	1.095857	14	0.785945
b9	1.073789	0.309109	0.376559	1.179139	16	0.957806
c16	-0.237338	-0.812799	0.361859	0.920823	16	0.518407
c20	0.573997	0.913076	-0.000055	1.078509	17	0.511444
c21	-0.847590	0.285809	-0.197915	0.916115	19	0.730495
c23	-0.407112	-0.237639	-0.399707	0.618044	22	0.694899
c24	-0.265805	-0.111423	0.563531	0.632957	16	0.292075
c25	0.146553	0.035186	0.144429	0.208747	17	0.225644
c27	0.654545	-0.145732	-0.482411	0.826067	18	0.076892
c28	-1.087069	0.206834	0.098372	1.110935	17	0.050761
c29	0.123042	-0.089355	0.200468	0.251617	22	0.054826
c30	-0.043568	0.345716	0.108296	0.364891	19	0.057695
c32	-0.762150	0.003164	-0.144017	0.775644	23	0.078989
c33	0.188893	-0.004584	0.740617	0.764340	19	0.048602
c35	-0.813593	0.001233	-1.081306	1.353203	14	0.060023
c36	-0.021019	0.274720	0.711252	0.762753	17	0.021746
c37	-0.059206	0.154890	-0.702138	0.721453	15	0.044617
c38	0.229715	-0.076698	-0.739297	0.777953	17	0.066681
c39	0.441573	-0.149152	-0.031774	0.467164	14	0.767387
c40	0.832169	0.278119	-0.323203	0.935048	16	0.098222
c41	0.425474	-0.590231	0.671063	0.989811	16	0.474889
c42	0.330641	-0.120958	-0.018511	0.352558	19	0.057350
c44	-0.433054	-0.727011	-0.310789	0.901482	11	0.898536

Table. 2. Control points.

Digital Elevation Model

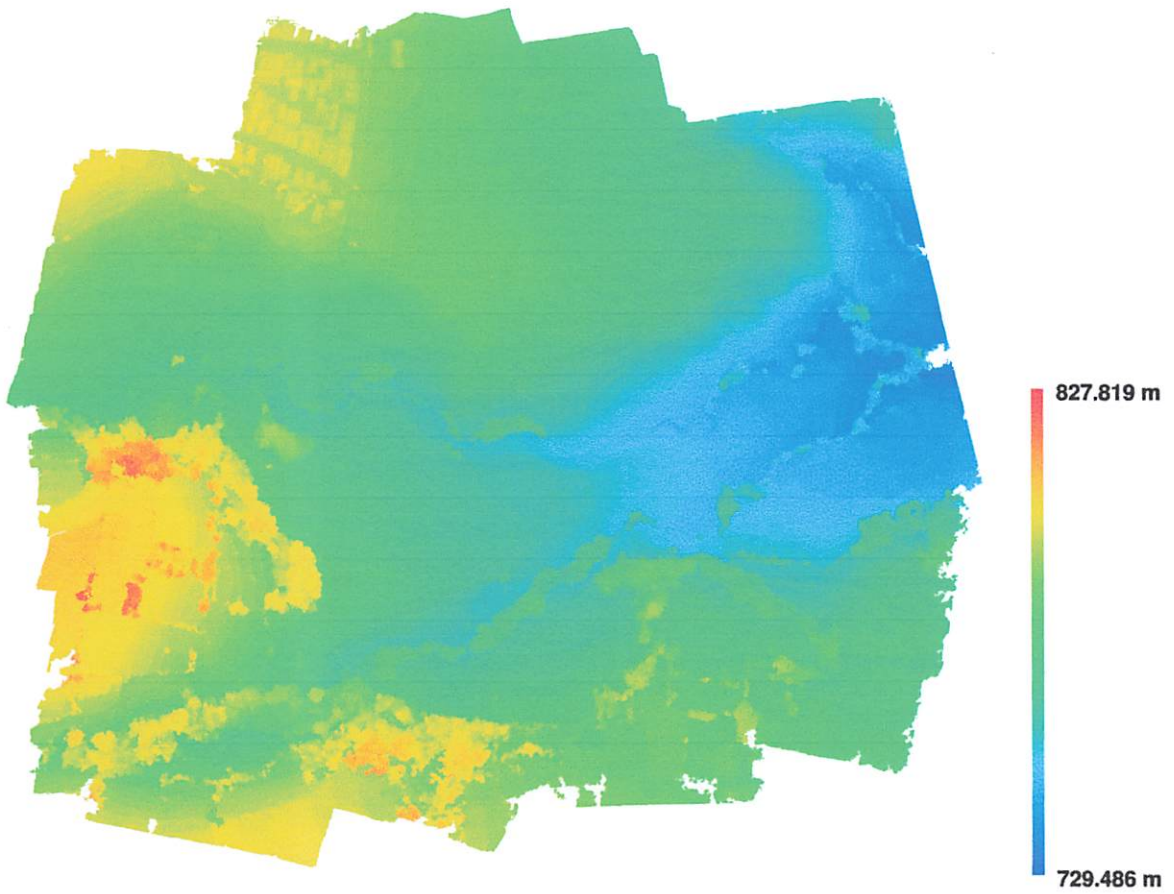


Fig. 3. Reconstructed digital elevation model.

Resolution: 0.139822 m/pix
Point density: 61.8442 points per sq m

LAMPIRAN G
Koordinat Uji Interval Grid

Uji titik interval grid pada area uji volume lahan terbuka

Point	DTM UAV			DTM Topografi			Selisih Z (m)
	Easting	Northing	Z (m)	Easting	Northing	Z (m)	
1	671614.807	9122596.25	767.887	671614.807	9122596.25	768.058	0.171
2	671615.807	9122596.25	767.729	671615.807	9122596.25	767.806	0.077
3	671616.807	9122596.25	767.577	671616.807	9122596.25	767.706	0.129
4	671617.807	9122596.25	767.56	671617.807	9122596.25	767.687	0.127
5	671618.807	9122596.25	767.576	671618.807	9122596.25	767.678	0.102
6	671619.807	9122596.25	767.586	671619.807	9122596.25	767.669	0.083
7	671620.807	9122596.25	767.592	671620.807	9122596.25	767.66	0.068
8	671621.807	9122596.25	767.6	671621.807	9122596.25	767.656	0.056
9	671622.807	9122596.25	767.609	671622.807	9122596.25	767.676	0.067
10	671623.807	9122596.25	767.597	671623.807	9122596.25	767.705	0.108
11	671614.807	9122597.25	767.818	671614.807	9122597.25	767.904	0.086
12	671615.807	9122597.25	767.618	671615.807	9122597.25	767.747	0.129
13	671616.807	9122597.25	767.552	671616.807	9122597.25	767.695	0.143
14	671617.807	9122597.25	767.563	671617.807	9122597.25	767.686	0.123
15	671618.807	9122597.25	767.573	671618.807	9122597.25	767.677	0.104
16	671619.807	9122597.25	767.58	671619.807	9122597.25	767.668	0.088
17	671620.807	9122597.25	767.586	671620.807	9122597.25	767.659	0.073
18	671621.807	9122597.25	767.593	671621.807	9122597.25	767.65	0.057
19	671622.807	9122597.25	767.602	671622.807	9122597.25	767.661	0.059
20	671623.807	9122597.25	767.608	671623.807	9122597.25	767.686	0.078
Rata-rata selisih elevasi dalam meter							0.0964

Uji titik interval grid pada area uji volume lahan bervegetasi

Point	DTM UAV			DTM Topografi			Selisih Z (m)
	Easting	Northing	Z (m)	Easting	Northing	Z (m)	
1	671673.931	9122569.826	764.532	671673.931	9122569.826	764.741	0.209
2	671674.931	9122569.826	764.515	671674.931	9122569.826	764.672	0.157
3	671675.931	9122569.826	764.515	671675.931	9122569.826	764.611	0.1
4	671676.931	9122569.826	764.249	671676.931	9122569.826	764.549	0.3
5	671677.931	9122569.826	764.466	671677.931	9122569.826	764.504	0.038
6	671678.931	9122569.826	764.439	671678.931	9122569.826	764.469	0.03
7	671679.931	9122569.826	764.414	671679.931	9122569.826	764.438	0.024
8	671680.931	9122569.826	764.389	671680.931	9122569.826	764.406	0.017
9	671681.931	9122569.826	764.639	671681.931	9122569.826	764.375	0.264
10	671682.931	9122569.826	764.635	671682.931	9122569.826	764.343	0.292
11	671673.931	9122570.826	764.518	671673.931	9122570.826	764.725	0.207
12	671674.931	9122570.826	764.522	671674.931	9122570.826	764.636	0.114
13	671675.931	9122570.826	764.511	671675.931	9122570.826	764.575	0.064
14	671676.931	9122570.826	764.485	671676.931	9122570.826	764.513	0.028
15	671677.931	9122570.826	764.458	671677.931	9122570.826	764.47	0.012
16	671678.931	9122570.826	764.637	671678.931	9122570.826	764.436	0.201
17	671679.931	9122570.826	764.505	671679.931	9122570.826	764.405	0.1
18	671680.931	9122570.826	764.571	671680.931	9122570.826	764.373	0.2
19	671681.931	9122570.826	764.359	671681.931	9122570.826	764.342	0.017
20	671682.931	9122570.826	764.348	671682.931	9122570.826	764.31	0.038
Rata-rata selisih elevasi dalam meter							0.1206

LAMPIRAN H
Data Detil Topografi

671684.65	9122621.015	762.954
671684.65	9122572.54	764.2
671657.504	9122669.49	768.601
671685.761	9122669.882	756.482
671685.761	9122621.407	762.937
671685.761	9122572.932	763.671
671658.615	9122669.882	767.074
671684.309	9122678.52	771.88
671684.309	9122630.045	763.049
671684.309	9122581.571	763.551
671657.163	9122678.52	758.45
671681.439	9122691.424	764.95
671681.439	9122642.949	762.93
671681.439	9122594.474	763.693
671681.439	9122545.999	762.184
671654.293	9122691.424	758.787
671665.957	9122702.198	766.502
671665.957	9122653.723	763.021
671665.957	9122605.248	764.603
671665.957	9122556.773	765.696
671638.811	9122702.198	759.671
671664.339	9122700.245	766.383
671664.339	9122651.77	762.956
671664.339	9122603.295	765.06
671664.339	9122554.82	766.136
671637.193	9122700.245	760.791
671662.669	9122699.115	765.715
671662.669	9122650.64	762.937
671662.669	9122602.165	764.731
671662.669	9122553.69	766.614
671635.523	9122699.115	761.039
671661.356	9122699.181	764.102
671661.356	9122650.706	763.358
671661.356	9122602.231	764.735
671661.356	9122553.756	766.601
671634.21	9122699.181	761.342
671670.119	9122692.609	764.942
671670.119	9122644.134	763.414
671670.119	9122595.659	764.328
671670.119	9122547.184	765.234
671642.973	9122692.609	760.33
671671.137	9122692.298	765.147
671671.137	9122643.823	763.277
671671.137	9122595.348	764.337
671671.137	9122546.873	765.018
671643.991	9122692.298	760.167
671677.116	9122686.867	762.904

671689.696	9123003.108	785.295
671684.661	9123003.085	785.345
671678.814	9123003.823	785.423
671678.976	9123003.048	785.266
671687.85	9123001.323	785.297
671692.611	9123000.941	784.789
671693.166	9123000.448	784.21
671690.842	9122996.959	784.776
671691.504	9122996.799	784.032
671690.164	9122992.78	784.76
671688.746	9122989.011	784.758
671689.473	9122988.776	783.83
671686.662	9122984.479	784.754
671687.229	9122984.456	783.961
671684.417	9122974.763	784.758
671684.961	9122974.551	784.027
671682.438	9122970.746	784.616
671676.62	9122971.947	785.168
671676.965	9122973.181	785.289
671677.597	9122972.873	784.534
671681.274	9122983.209	785.229
671681.766	9122982.867	784.796
671683.596	9122988.814	785.221
671684.265	9122988.497	784.549
671687.122	9123001.494	785.26
671687.434	9123002.894	785.312
671679.378	9123034.396	786.137
671686.308	9123032.572	786.104
671687.157	9123027.3	786.144
671687.923	9123027.354	784.962
671688.275	9123024.598	786.145
671688.937	9123024.816	784.962
671688.83	9123021.026	786.142
671689.616	9123020.919	784.946
671685.344	9123012.47	786.113
671686.024	9123012.267	785.149
671677.623	9123005.046	786.101
671678.019	9123004.254	785.633
671673.433	9123004.814	786.126
671672.858	9123003.816	786.154
671668.662	9123005.003	786.297
671668.326	9123003.849	786.296
671668.473	9123003.372	785.866
671676.177	9123001.694	786.004
671676.714	9123001.597	785.219
671671.953	9122989.139	785.79
671672.488	9122988.96	785.232

671677.116	9122638.392	762.949
671677.116	9122589.917	763.91
671677.116	9122541.442	761.399
671649.97	9122686.867	759.943
671676.859	9122672.562	760.173
671676.859	9122624.087	763.134
671676.859	9122575.612	764.345
671649.713	9122672.562	760.109
671664.493	9122665.159	757.981
671664.493	9122616.684	764.365
671664.493	9122568.209	765.994
671637.347	9122665.159	764.303
671858.827	9122732.521	753.835
671858.827	9122684.047	748.466
671858.827	9122635.572	751.81
671858.827	9122587.097	751.526
671831.681	9122732.521	757.063
671890.998	9122743.66	751.928
671890.998	9122695.185	746.78
671890.998	9122646.71	748.063
671890.998	9122598.235	760.828
671863.852	9122743.66	755.962
671840.566	9122782.066	770.186
671840.566	9122733.591	756.403
671840.566	9122685.116	747.584
671840.566	9122636.641	752.708
671813.42	9122782.066	771.829
671841.238	9122782.155	770.156
671841.238	9122733.68	756.436
671841.238	9122685.205	747.7
671841.238	9122636.73	752.702
671814.092	9122782.155	771.652
671841.151	9122782.105	770.158
671841.151	9122733.63	756.436
671841.151	9122685.155	747.759
671841.151	9122636.68	752.703
671814.005	9122782.105	771.677
671840.756	9122780.006	769.92
671840.756	9122731.531	756.234
671840.756	9122683.056	749.361
671840.756	9122634.581	752.72
671813.61	9122780.006	771.824
671840.647	9122776.957	768.878
671840.647	9122728.482	755.691
671840.647	9122680.007	750.594
671840.647	9122631.532	752.72
671813.501	9122776.957	771.208

671671.984	9122986.742	785.971
671672.198	9122987.126	785.519
671672.503	9122985.591	786.014
671672.962	9122985.722	785.082
671670.624	9122977.143	785.959
671670.845	9122976.933	785.347
671668.898	9122973.935	786.149
671659.478	9122975.712	786.641
671659.7	9122976.335	785.917
671658.789	9122976.478	786.908
671655.382	9122976.613	787.124
671655.399	9122976.9	786.609
671653.231	9122977.425	787.425
671653.519	9122977.691	786.774
671662.295	9122980.986	786.837
671662.554	9122980.657	786.006
671663.137	9122990.399	786.74
671663.58	9122990.32	786.169
671666.934	9123003.661	786.861
671663.514	9123004.627	786.958
671663.885	9123005.973	786.865
671667.894	9123005.828	786.769
671676.598	9123016.36	786.748
671677.076	9123015.827	785.864
671678.858	9123020.747	786.741
671679.34	9123020.432	785.927
671679.031	9123029.613	786.715
671679.563	9123029.633	785.96
671677.385	9123033.965	786.784
671675.31	9123034.862	786.723
671670.972	9123035.736	786.74
671667.557	9123035.654	786.768
671660.177	9123037.06	786.76
671658.637	9123036.53	787.446
671654.069	9123037.211	787.539
671647.509	9123038.067	787.526
671646.797	9123037.588	787.472
671660.18	9123030.781	787.488
671660.56	9123030.881	786.69
671663.636	9123023.252	787.392
671663.914	9123023.52	786.849
671667.38	9123020.291	787.414
671667.693	9123020.372	786.832
671668.272	9123016.039	787.529
671668.697	9123016.143	786.729
671663.236	9123006.479	787.465
671661.802	9123005.939	787.375

671840.725	9122773.457	768.091
671840.725	9122724.982	754.07
671840.725	9122676.507	750.8
671840.725	9122628.032	752.714
671813.579	9122773.457	770.141
671840.085	9122768.5	766.058
671840.085	9122720.025	753.424
671840.085	9122671.55	750.689
671840.085	9122623.075	752.727
671812.939	9122768.5	769.221
671804.838	9122751.17	764.624
671804.838	9122702.695	755.1
671804.838	9122654.22	754.223
671804.838	9122605.745	753.734
671777.692	9122751.17	769.424
671804.299	9122748.933	763.53
671804.299	9122700.458	755.094
671804.299	9122651.983	754.134
671804.299	9122603.508	753.388
671777.153	9122748.933	769.336
671804.701	9122769.072	769.739
671804.701	9122720.597	756.845
671804.701	9122672.122	751.782
671804.701	9122623.647	754.805
671777.555	9122769.072	773.276
671804.146	9122762.305	767.261
671804.146	9122713.83	756.804
671804.146	9122665.355	752.099
671804.146	9122616.88	754.983
671777	9122762.305	771.495
671804.672	9122756.917	766.389
671804.672	9122708.442	755.242
671804.672	9122659.967	753.162
671804.672	9122611.492	753.791
671777.526	9122756.917	770.293
671803.702	9122741.099	761.365
671803.702	9122692.624	753.556
671803.702	9122644.149	755.034
671803.702	9122595.674	755.73
671776.556	9122741.099	766.043
671803.523	9122705.678	755.134
671803.523	9122657.203	753.454
671803.523	9122608.728	753.763
671776.377	9122705.678	758.702
671803.643	9122691.829	753.559
671803.643	9122643.354	755.029
671803.643	9122594.879	756.133

671656.438	9123006.243	787.609
671644.953	9123007.41	787.817
671641.152	9123008.224	787.893
671661.964	9123003.713	787.55
671662.42	9123003.371	786.923
671661.007	9122999.382	787.473
671661.263	9122999.421	787.013
671656.58	9122992.428	787.525
671656.964	9122992.131	786.927
671652.787	9122977.989	787.59
671653.339	9122977.987	786.951
671644.719	9122978.975	787.78
671638.771	9122980.816	788.174
671641.291	9122984.183	787.334
671643.516	9122987.077	787.335
671645.562	9122997.122	787.318
671644.658	9123001.357	787.336
671641.94	9123004.776	787.371
671641.49	9123009.321	787.128
671643.905	9123013.834	787.187
671645.438	9123020.729	787.245
671648.396	9123027.787	787.252
671648.738	9123030.671	787.239
671647.78	9123035.077	787.233
671646.205	9123036.337	788.582
671647.86	9123030.287	788.582
671646.57	9123025.448	788.567
671644.574	9123020.943	788.56
671643.284	9123014.524	788.594
671639.961	9123009.095	788.618
671636.32	9123009.092	788.668
671631.401	9123010.108	788.765
671640.174	9123006.56	788.978
671643.308	9123000.948	788.99
671644.443	9122996.029	788.894
671642.803	9122988.345	788.968
671638.305	9122982.348	789.077
671635.755	9122982.006	788.984
671635.808	9122981.594	788.716
671630.627	9122982.2	789.271
671624.453	9122982.759	790.076
671631.394	9122985.01	789.731
671631.707	9122984.631	789.071
671634.766	9122987.479	789.727
671635.043	9122987.082	788.884
671636.304	9122989.63	789.699
671636.571	9122989.316	789.001

671776.497	9122691.829	756.366
671807.615	9122691.014	752.713
671807.615	9122642.539	753.972
671807.615	9122594.064	753.842
671780.469	9122691.014	756.621
671838.045	9122716.545	753.644
671838.045	9122668.07	752.559
671838.045	9122619.595	752.772
671838.045	9122571.12	782.845
671810.899	9122716.545	756.614
671831.961	9122713.728	753.088
671831.961	9122665.253	752.83
671831.961	9122616.778	753.527
671831.961	9122568.303	782.307
671804.815	9122713.728	756.821
671823.43	9122703.496	753.639
671823.43	9122655.021	753.084
671823.43	9122606.546	761.001
671796.284	9122703.496	756.583
671838.628	9122729.418	756.057
671838.628	9122680.943	750.372
671838.628	9122632.468	752.765
671838.628	9122583.993	753.213
671811.482	9122729.418	758.475
671836.657	9122703.067	751.035
671836.657	9122654.592	752.58
671836.657	9122606.117	753.144
671809.511	9122703.067	754.99
671814.726	9122687.537	751.578
671814.726	9122639.062	754.217
671814.726	9122590.587	756.085
671787.58	9122687.537	755.125
671824.514	9122680.962	750.547
671824.514	9122632.487	753.186
671824.514	9122584.012	757.392
671797.368	9122680.962	752.668
671829.775	9122684.172	750.513
671829.775	9122635.697	752.806
671829.775	9122587.222	753.338
671802.629	9122684.172	752.743
671837.131	9122684.376	747.504
671837.131	9122635.901	752.744
671837.131	9122587.426	753.098
671809.985	9122684.376	752.366
671695.302	9122812.971	786.018
671695.302	9122764.496	782.482
671695.302	9122716.021	770.112

671636.232	9122996.067	789.747
671636.81	9122996.248	789.113
671630.415	9123008.269	789.68
671630.838	9123008.197	788.923
671630.135	9123009.156	789.595
671630.29	9123010.997	789.334
671630.775	9123011	788.703
671635.792	9123019.311	789.2
671635.996	9123019.088	788.582
671638.097	9123025.48	789.283
671638.496	9123025.349	788.434
671640.059	9123031.557	789.207
671640.337	9123031.488	788.559
671638.758	9123037.104	789.235
671635.178	9123037.071	789.319
671631.174	9123036.423	789.362
671629.888	9123035.857	789.988
671626.898	9123036.228	789.982
671624.215	9123036.854	790.155
671631.953	9123033.115	789.816
671632.369	9123033.231	789.122
671632.51	9123030.346	789.88
671632.849	9123030.343	789.138
671628.881	9123020.659	789.922
671629.139	9123020.393	789.046
671623.307	9123012.676	789.727
671623.915	9123012.301	789.2
671624.878	9123009.228	789.22
671625.765	9123004.291	789.559
671625.346	9123004.289	790.323
671629.32	9122996.844	790.341
671629.59	9122996.916	789.773
671629.538	9122991.102	790.375
671629.976	9122991.137	789.738
671626.371	9122986.239	790.328
671626.537	9122985.83	789.753
671624.402	9122983.36	790.318
671617.621	9123012.179	790.028
671616.07	9123012.67	790.457
671617.666	9123016.553	790.41
671617.919	9123016.4	790.025
671620.73	9123022.292	790.473
671620.97	9123022.111	789.921
671623.489	9123028.986	790.428
671623.794	9123028.874	789.948
671623.548	9123036.517	790.567
671618.849	9123038.004	790.53

671695.302	9122667.546	757.001
671668.156	9122812.971	786.783
671713.709	9122808.937	784.952
671713.709	9122760.462	778.971
671713.709	9122711.987	766.188
671713.709	9122663.512	756.314
671686.563	9122808.937	786.229
671714.271	9122809.121	784.93
671714.271	9122760.646	779.001
671714.271	9122712.171	766.265
671714.271	9122663.696	756.302
671687.125	9122809.121	786.15
671719.935	9122807.852	785.012
671719.935	9122759.377	777.939
671719.935	9122710.902	765.884
671719.935	9122662.427	756.342
671692.789	9122807.852	785.83
671726.335	9122803.667	783.856
671726.335	9122755.192	775.944
671726.335	9122706.717	764.27
671726.335	9122658.242	758.24
671699.189	9122803.667	785.698
671726.602	9122803.478	783.611
671726.602	9122755.003	775.923
671726.602	9122706.528	764.247
671726.602	9122658.053	758.503
671699.456	9122803.478	785.62
671726.937	9122801.557	783.314
671726.937	9122753.082	775.808
671726.937	9122704.607	762.678
671726.937	9122656.132	758.723
671699.791	9122801.557	785.221
671722.863	9122786.135	781.376
671722.863	9122737.66	773.928
671722.863	9122689.185	771.414
671722.863	9122640.71	760.378
671695.717	9122786.135	784.967
671711.079	9122783.952	782.498
671711.079	9122735.477	774.005
671711.079	9122687.002	768.132
671711.079	9122638.527	760.109
671683.933	9122783.952	785.069
671711.03	9122783.284	782.448
671711.03	9122734.809	773.857
671711.03	9122686.334	768.513
671711.03	9122637.859	760.23
671683.884	9122783.284	784.787

671617.51	9123037.88	790.871
671616.531	9123033.883	790.818
671616.7	9123033.953	790.46
671613.222	9123027.241	790.789
671613.432	9123027.259	790.453
671609.783	9123012.833	790.813
671610.166	9123012.782	790.211
671601.84	9123012.769	790.582
671602.372	9123020.23	790.344
671603.332	9123025.263	790.354
671615.737	9123038.202	790.818
671612.433	9123038.876	790.838
671606.555	9123039.353	790.844
671604.951	9123039.879	790.955
671599.868	9123040.66	791.551
671596.024	9123040.835	791.549
671594.936	9123032.771	791.841
671598.839	9123032.208	791.81
671596.752	9123016.565	792.227
671592.699	9123016.782	792.309
671590.381	9123002.719	792.829
671587.019	9122999.79	792.97
671579.968	9122998.47	793.26
671579.473	9122994.114	793.258
671587.229	9122992.785	792.985
671589.338	9122990.709	792.88
671593.296	9122991.038	792.819
671594.425	9122999.237	792.79
671576.595	9122874.775	792.682
671579.264	9122874.021	792.499
671575.929	9122883.423	793.604
671576.459	9122890.202	793.083
671569.197	9122893.04	793.432
671567.485	9122890.185	793.213
671587.068	9122954.93	792.072
671590.093	9122954.298	792.014
671593.423	9122990.578	792.812
671589.03	9122991.388	792.902
671590.807	9123003.427	792.806
671594.865	9123003.334	792.713
671581.951	9122998.428	793.203
671596.869	9123046.881	791.402
671600.889	9123047.31	791.311
671607.836	9123099.53	788.568
671601.88	9123102.051	788.529
671604.119	9123047.306	790.721
671604.12	9123047.314	790.729

671709.692	9122783.713	782.501
671709.692	9122735.238	774.556
671709.692	9122686.763	767.834
671709.692	9122638.288	760.951
671682.546	9122783.713	785.787
671704.789	9122780.448	782.847
671704.789	9122731.973	775.261
671704.789	9122683.498	772.183
671704.789	9122635.023	760.899
671677.643	9122780.448	785.55
671704.849	9122779.672	782.74
671704.849	9122731.197	774.649
671704.849	9122682.722	771.645
671704.849	9122634.247	760.882
671677.703	9122779.672	785.521
671702.693	9122779.334	782.87
671702.693	9122730.859	774.929
671702.693	9122682.384	772
671702.693	9122633.909	760.798
671675.547	9122779.334	785.591
671692.93	9122780.466	783.465
671692.93	9122731.991	775.732
671692.93	9122683.516	771.291
671692.93	9122635.041	761.326
671665.784	9122780.466	785.525
671692.435	9122780.122	783.467
671692.435	9122731.647	775.251
671692.435	9122683.172	771.967
671692.435	9122634.697	761.321
671665.289	9122780.122	785.327
671693.363	9122784.002	783.723
671693.363	9122735.527	776.288
671598.988	9123112.179	788.002
671598.953	9123116.334	787.944
671602.245	9123095.606	788.935
671724.86	9123037.926	783.111
671606.556	9122781.231	777.209
671580.238	9122875.225	792.877
671480.269	9122874.597	794.781
671557.908	9122876.753	793.295
671637.163	9122875.578	786.87
671710.699	9122873.969	782.472
671784.558	9122872.612	776.302
671893.605	9122849.612	767.917
671900.36	9122829.457	764.44
671903.992	9122791.878	761.213
671936.716	9122867.024	764.764

671604.116	9123047.307	790.723
671635.354	9123046.253	788.97
671641.132	9123045.884	788.479
671652.801	9123044.533	787.683
671674.538	9123042.188	786.631
671684.034	9123041.079	785.834
671690.662	9123040.951	785.364
671696.685	9123041.094	784.979
671704.626	9123040.062	784.24
671708.355	9123039.255	783.622
671724.888	9123037.948	783.084
671732.384	9123068.396	782.897
671720.867	9123074.302	783.616
671713.916	9123082.746	784.325
671710.636	9123087.693	784.304
671706.253	9123078.709	784.876
671700.929	9123083.408	785.055
671699.496	9123080.443	785.375
671690.849	9123083.114	785.415
671688.519	9123076.503	785.902
671681.916	9123077.264	785.93
671679.521	9123073.462	786.261
671676.352	9123057.465	786.631
671651.684	9123060.774	786.717
671645.372	9123087.355	787.589
671641.064	9123104.733	787.457
671634.353	9123104.885	787.957
671624.774	9123105.163	788.486
671613.717	9123101.99	789.023
671609.789	9123094.813	789.442
671627.489	9123084.404	788.98
671640.774	9123089.71	787.783
671675.191	9123101.331	785.289
671679.468	9123088.435	785.29
671685.66	9123090.642	784.915
671692.512	9123100.967	784.397
671694.614	9123093.231	784.481
671709.167	9123088.924	783.405
671704.025	9123098.941	783.4
671711.1	9123099.435	782.573
671734.584	9123103.826	778.376
671731.897	9123097.896	780.367
671735.037	9123104.248	778.288
671735.734	9123107.476	778.283
671622.6	9123111.474	786.962
671622.705	9123114.428	787.044
671612.986	9123107.579	787.762

672008.93	9122868.046	745.926
671625.357	9122952.756	789.348
671709.105	9122946.026	780.991
671779.422	9122943.491	775.446
671789.097	9123001.661	776.36
671859.024	9123001.146	771.587
671852.885	9122946.643	768.256
671943.048	9122937.464	753.3
672009.165	9122944.391	758.567
672014.559	9122984.354	762.145
672004.148	9123079.24	761.432
671928.266	9123085.239	765.453
671858.542	9123091.127	768.506
671858.204	9123091.061	768.629
671776.236	9123100.528	774.538
671775.767	9123100.632	774.709
671697.769	9123104.569	781.093
671698.193	9123104.518	781.168

X	Y	Elevasi
671537.619	9122589.624	781.009
671538.29	9122590.71	779.977
671543.109	9122592.687	778.592
671543.918	9122593.205	777.938
671548.961	9122595.376	777.086
671550.253	9122596.192	776.329
671556.726	9122599.188	775.413
671557.547	9122600.069	775.119
671561.119	9122601.174	774.884
671511.577	9122656.735	780.045
671514.851	9122657.727	778.673
671512.556	9122657.242	778.924
671516.898	9122658.066	778.586
671509.308	9122655.397	780.07
671512.718	9122647.277	780.879
671515.363	9122649.28	779.636
671519.002	9122650.438	779.159
671513.173	9122647.187	780.487
671515.805	9122648.984	779.627
671519.624	9122650.805	778.552
671514.81	9122635.772	780.613
671518.637	9122638.781	779.609
671522.199	9122639.652	778.946
671516.091	9122636.285	779.885
671519.186	9122638.658	779.576
671522.978	9122639.992	778.283
671517.111	9122624.688	780.892
671524.096	9122622.65	779.683
671528.3	9122623.534	778.86
671520.922	9122621.574	779.896
671529.425	9122623.757	777.922
671523.649	9122621.848	779.565
671519.842	9122619.644	780.093
671520.493	9122610.972	780.96
671520.394	9122610.932	780.971
671531.069	9122614.141	778.621
671521.434	9122611.105	780.563
671525.213	9122612.23	779.009
671531.76	9122614.358	778.087
671525.456	9122597.956	781.315
671528.414	9122598.931	779.143
671535.069	9122600.895	778.39
671535.78	9122601.101	777.965
671530.524	9122599.376	778.757
671526.865	9122598.468	779.716
671537.779	9122593.796	778.622

X	Y	Elevasi
671693.363	9122687.052	774.318
671693.363	9122638.577	761.329
671666.217	9122784.002	785.867
671694.375	9122792.58	785.129
671694.375	9122744.105	779.622
671694.375	9122695.63	762.62
671694.375	9122647.155	760.492
671667.229	9122792.58	786.188
671695.05	9122793.431	785.05
671695.05	9122744.956	779.673
671695.05	9122696.481	763.252
671695.05	9122648.006	760.132
671667.904	9122793.431	786.469
671691.317	9122773.56	783.51
671691.317	9122725.085	772.493
671691.317	9122676.61	773.107
671691.317	9122628.135	761.594
671664.171	9122773.56	784.583
671703.079	9122768.449	781.859
671703.079	9122719.974	770.708
671703.079	9122671.499	756.553
671703.079	9122623.024	760.653
671675.933	9122768.449	784.407
671709.405	9122761.211	779.881
671709.405	9122712.736	767.181
671709.405	9122664.261	756.342
671709.405	9122615.786	761.543
671682.259	9122761.211	783.515
671712.637	9122755.613	778.387
671712.637	9122707.138	764.348
671712.637	9122658.663	758.886
671712.637	9122610.188	761.776
671685.491	9122755.613	783.34
671712.266	9122754.814	778.245
671712.266	9122706.339	764.296
671712.266	9122657.864	758.788
671712.266	9122609.389	761.759
671685.12	9122754.814	782.504
671717.127	9122757.966	778.204
671717.127	9122709.491	765.451
671717.127	9122661.016	756.972
671717.127	9122612.541	760.022
671689.981	9122757.966	783.449
671717.821	9122757.305	778.086
671717.821	9122708.83	764.825
671717.821	9122660.355	757.454

671532.592	9122591.99	779.416
671530.08	9122590.758	780.066
671538.468	9122594.291	778.319
671528.627	9122590.612	781.145
671534.913	9122593.116	778.633
671528.863	9122586.863	799.689
671525.23	9122583.026	799.826
671525.661	9122583.591	798.942
671535.52	9122578.615	802.453
671541.666	9122582.876	800.237
671543.31	9122583.717	778.892
671536.119	9122579.151	802.949
671543.348	9122571.052	802.245
671548.985	9122574.337	780.526
671549.245	9122575.97	778.96
671548.955	9122574.314	780.506
671543.716	9122571.531	802.348
671552.726	9122563.457	780.151
671553.688	9122569.589	780.127
671554.535	9122570.266	778.862
671554.224	9122564.842	779.752
671554.012	9122569.264	780.044
671557.193	9122567.608	778.704
671556.308	9122566.862	779.553
671557.22	9122561.689	779.636
671558.819	9122564.123	779.433
671560.127	9122564.737	778.557
671559.285	9122563.871	779.362
671557.63	9122561.981	779.58
671561.045	9122557.61	779.25
671563.96	9122559.658	778.702
671564.996	9122559.651	778.536
671563.252	9122556.857	778.624
671565.333	9122558.812	778.433
671567.092	9122560.252	777.951
671566.537	9122560.388	778.097
671572.974	9122561.922	776.935
671577.661	9122564.162	775.588
671566.741	9122561.063	777.402
671573.315	9122562.657	776.096
671577.781	9122564.941	775.166
671566.257	9122579.978	775.633
671559.894	9122576.383	777.028
671553.888	9122574.007	778.338
671554.518	9122574.36	777.851
671560.396	9122576.57	776.618
671566.873	9122580.588	775.432

671717.821	9122611.88	760.039
671690.675	9122757.305	783.081
671719.581	9122761.84	779.015
671719.581	9122713.365	771.824
671719.581	9122664.89	755.518
671719.581	9122616.415	759.951
671692.435	9122761.84	783.503
671723.838	9122783.181	780.747
671723.838	9122734.706	772.694
671723.838	9122686.231	775.5
671723.838	9122637.756	760.341
671696.692	9122783.181	783.477
671727.651	9122794.083	783.192
671727.651	9122745.608	773.954
671727.651	9122697.133	760.6
671727.651	9122648.658	759.143
671700.505	9122794.083	783.559
671741.622	9122789.247	779.692
671741.622	9122740.772	771.823
671741.622	9122692.297	760.391
671741.622	9122643.822	759.632
671714.476	9122789.247	782.71
671743.577	9122789.256	779.941
671743.577	9122740.781	771.661
671743.577	9122692.306	760.298
671743.577	9122643.831	759.607
671716.431	9122789.256	782.419
671744.005	9122789.752	780.057
671744.005	9122741.277	771.49
671744.005	9122692.802	760.308
671744.005	9122644.327	759.682
671716.859	9122789.752	782.406
671753.147	9122788.929	779.57
671753.147	9122740.454	769.287
671753.147	9122691.979	759.273
671753.147	9122643.504	758.31
671726.001	9122788.929	781.509
671756.384	9122790.009	780.466
671756.384	9122741.534	769.178
671756.384	9122693.059	759.542
671756.384	9122644.584	758.045
671729.238	9122790.009	781.121
671762.49	9122788.559	778.913
671762.49	9122740.084	768.495
671762.49	9122691.609	758.041
671762.49	9122643.134	757.954
671735.344	9122788.559	780.573

671543.352	9122596.417	777.548
671550.167	9122599.035	776.324
671556.469	9122602.015	774.77
671543.914	9122597.055	777.141
671550.86	9122598.962	776.077
671557.113	9122602.67	774.416
671538.391	9122609.553	777.503
671544.643	9122611.247	776.443
671551.841	9122613.835	775.12
671538.916	9122610.439	777.058
671545.549	9122611.417	776.034
671552.44	9122614.253	774.659
671534.104	9122622.72	777.571
671540.78	9122624.522	776.316
671547.752	9122627.063	775.02
671548.858	9122627.227	774.566
671540.962	9122624.164	776.306
671534.604	9122622.675	777.326
671533.782	9122625.36	777.508
671541.415	9122627.364	775.853
671541.39	9122627.346	775.873
671546.823	9122629.182	774.835
671547.329	9122629.737	774.258
671542.017	9122627.721	775.363
671534.934	9122625.431	776.852
671528.258	9122638.254	777.703
671536.208	9122640.422	775.975
671540.233	9122641.787	774.961
671541.035	9122642.026	774.377
671536.701	9122640.727	775.632
671529.544	9122638.31	776.864
671524.049	9122660.017	789.093
671521.124	9122658.918	789.401
671530.139	9122660.857	790.833
671527.857	9122661.773	790.976
671521.836	9122660.501	790.108
671525.158	9122660.441	788.501
671530.72	9122662.897	790.607
671542.724	9122667.919	785.102
671545.395	9122669.424	784.651
671534.976	9122663.264	789.659
671537.947	9122662.833	785.459
671543.2	9122668.054	785.041
671546.162	9122669.933	784.459
671549.146	9122647.006	773.482
671557.785	9122653.945	771.955
671559.631	9122657.974	771.391

671762.674	9122789.221	779.24
671762.674	9122740.746	768.685
671762.674	9122692.271	758.107
671762.674	9122643.796	758.259
671735.528	9122789.221	780.496
671765.309	9122787.937	778.363
671765.309	9122739.462	767.688
671765.309	9122690.987	757.976
671765.309	9122642.512	757.87
671738.163	9122787.937	780.123
671766.059	9122788.274	778.133
671766.059	9122739.799	767.614
671766.059	9122691.324	757.783
671766.059	9122642.849	758.109
671738.913	9122788.274	779.954
671765.066	9122780.374	777.218
671765.066	9122731.899	765.185
671765.066	9122683.424	756.668
671765.066	9122634.949	757.77
671737.92	9122780.374	780.283
671766.568	9122780.202	777.126
671766.568	9122731.727	764.983
671766.568	9122683.252	756.581
671766.568	9122634.777	757.773
671739.422	9122780.202	779.74
671764.738	9122773.775	777.079
671764.738	9122725.3	763.112
671764.738	9122676.825	755.077
671764.738	9122628.35	757.753
671737.592	9122773.775	779.529
671765.596	9122773.057	777.023
671765.596	9122724.582	763.145
671765.596	9122676.107	754.967
671765.596	9122627.632	757.722
671738.45	9122773.057	779.148
671764.018	9122768.03	776.608
671764.018	9122719.555	761.986
671764.018	9122671.08	753.817
671764.018	9122622.605	758.157
671736.872	9122768.03	778.633
671765.701	9122766.105	775.323
671765.701	9122717.63	761.98
671765.701	9122669.155	753.82
671765.701	9122620.68	757.695
671738.555	9122766.105	777.748
671755.825	9122766.705	777.093
671755.825	9122718.23	763.319

671560.374	9122658.597	770.922
671558.323	9122654.125	771.709
671550.664	9122647.277	772.424
671565.741	9122655.254	771.305
671556.724	9122632.765	772.289
671564.275	9122636.019	771.693
671554.937	9122632.116	773.299
671566.312	9122655.792	770.647
671557.991	9122630.594	773.324
671572.979	9122640.058	770.863
671558.722	9122630.564	773.108
671553.386	9122628.522	773.93
671573.419	9122640.496	770.821
671564.561	9122618.816	772.929
671557.173	9122616.641	774.161
671564.651	9122618.623	772.931
671564.749	9122633.861	772.403
671564.811	9122633.895	772.38
671558.03	9122616.653	773.885
671576.625	9122609.523	773.057
671569.363	9122607.483	773.171
671577.704	9122610.353	772.722
671561.498	9122604.308	774.1
671570.189	9122607.769	773.173
671562.959	9122604.226	774.006
671561.033	9122601.167	774.879
671562.568	9122602.116	773.834
671573.115	9122604.905	774.434
671567.306	9122603.446	773.258
671566.158	9122586.677	774.393
671567.555	9122587.2	773.565
671572.626	9122589.508	773.215
671577.844	9122591.337	773.426
671583.35	9122572.328	773.151
671583.207	9122565.99	774.853
671585.581	9122566.533	773.974
671589.476	9122570.519	773.346
671872.341	9122652.25	750.401
671872.348	9122652.243	750.4
671872.346	9122652.245	750.4
671872.383	9122652.08	750.401
671582.705	9122643.38	769.274
671569.415	9122651.072	771.226
671575.737	9122655.429	770.525
671581.85	9122662.136	768.74
671577.507	9122656.134	769.737
671569.84	9122651.428	771.106

671755.825	9122669.755	753.866
671755.825	9122621.28	758.86
671728.679	9122766.705	778.825
671743.871	9122761.199	776.669
671743.871	9122712.724	763.304
671743.871	9122664.249	754.123
671743.871	9122615.774	759.674
671716.725	9122761.199	778.968
671744.164	9122760.476	776.126
671744.164	9122712.001	763.316
671744.164	9122663.526	754.769
671744.164	9122615.051	759.705
671717.018	9122760.476	778.991
671738.413	9122757.052	775.153
671738.413	9122708.577	763.3
671738.413	9122660.102	754.387
671738.413	9122611.627	759.901
671711.267	9122757.052	779.273
671737.439	9122757.069	775.761
671737.439	9122708.594	763.24
671737.439	9122660.119	754.814
671737.439	9122611.644	760.052
671710.293	9122757.069	779.641
671738.065	9122764.889	777.551
671738.065	9122716.414	765.167
671738.065	9122667.939	754.82
671738.065	9122619.464	759.789
671710.919	9122764.889	780.024
671737.601	9122765.989	778.128
671737.601	9122717.514	765.287
671737.601	9122669.039	755.028
671737.601	9122620.564	759.787
671710.455	9122765.989	780.385
671739.136	9122770.184	778.327
671739.136	9122721.709	765.519
671739.136	9122673.234	753.954
671739.136	9122624.759	759.526
671711.99	9122770.184	780.835
671738.877	9122771.733	778.845
671738.877	9122723.259	765.894
671738.877	9122674.784	754.047
671738.877	9122626.309	759.669
671711.731	9122771.733	781.419
671739.641	9122776.082	778.755
671739.641	9122727.607	767.242
671739.641	9122679.132	766.334
671739.641	9122630.657	759.518

671561.138	9122657.014	771.372
671571.593	9122665.58	770.044
671573.815	9122676.82	769.233
671572.536	9122666.846	769.529
671561.403	9122658.016	770.849
671574.582	9122676.806	768.793
671562.916	9122664.735	770.323
671571.307	9122675.209	769.31
671563.594	9122665.493	769.503
671563.582	9122673.221	769.244
671545.376	9122669.508	784.683
671547.931	9122671.748	770.466
671563.801	9122675.676	767.624
671547.818	9122673.092	769.469
671545.813	9122670.223	784.879
671549.337	9122678.787	767.604
671549.4	9122677.099	768.695
671549.943	9122681.285	767.134
671571.964	9122680.31	766.931
671576.283	9122687.722	766.234
671571.394	9122681.714	766.246
671563.041	9122678.998	766.439
671576.03	9122679.44	768.468
671580.341	9122686.612	768.207
671584.054	9122695.525	767.178
671580.298	9122687.281	768.068
671576.482	9122679.631	768.405
671591.023	9122674.717	768.14
671584.25	9122695.932	767.13
671591.646	9122674.771	767.819
671582.853	9122669.651	768.057
671583.403	9122669.804	767.943
671598.181	9122678.688	766.929
671598.512	9122678.92	766.924
671603.335	9122652.06	768.056
671592.317	9122652.389	768.004
671592.563	9122652.347	767.967
671608.687	9122660.202	766.883
671604.831	9122652.227	767.633
671609.036	9122660.564	766.862
671593.202	9122644.711	769.169
671618.546	9122663.278	766.642
671618.461	9122663.712	766.526
671602.412	9122649.199	768.018
671614.304	9122654.526	767.287
671594.161	9122644.797	768.751
671602.942	9122649.076	768.003

671712.495	9122776.082	781.503
671739.81	9122775.954	778.693
671739.81	9122727.479	767.136
671739.81	9122679.004	766.345
671739.81	9122630.529	759.504
671712.664	9122775.954	781.456
671740.269	9122780.953	779.359
671740.269	9122732.478	769.267
671740.269	9122684.003	757.783
671740.269	9122635.528	759.572
671713.123	9122780.953	781.802
671740.201	9122782.228	779.441
671740.201	9122733.753	768.704
671740.201	9122685.278	758.425
671740.201	9122636.803	759.583
671713.055	9122782.228	782.338
671744.465	9122784.745	779.219
671744.465	9122736.27	769.331
671744.465	9122687.795	759.191
671744.465	9122639.32	759.545
671717.319	9122784.745	782.161
671744.884	9122784.925	779.218
671744.884	9122736.45	769.322
671744.884	9122687.975	759.198
671744.884	9122639.5	759.541
671717.738	9122784.925	782.135
671722.271	9122760.369	777.555
671722.271	9122711.894	765.733
671722.271	9122663.419	756.309
671722.271	9122614.944	760.005
671695.125	9122760.369	782.003
671722.801	9122760.008	777.14
671722.801	9122711.533	765.627
671722.801	9122663.058	756.387
671722.801	9122614.583	760.028
671695.655	9122760.008	781.936
671720.296	9122756.79	776.39
671720.296	9122708.315	764.377
671720.296	9122659.84	757.534
671720.296	9122611.365	760.12
671693.15	9122756.79	781.931
671720.364	9122753.339	776.053
671720.364	9122704.864	762.566
671720.364	9122656.389	759.096
671720.364	9122607.914	760.221
671693.218	9122753.339	781.179
671719.955	9122750.176	775.872

671614.819	9122654.407	767.288
671604.491	9122620.872	768.948
671622.426	9122627.555	767.451
671612.312	9122624.266	768.233
671605.063	9122621.366	769.06
671612.548	9122624.549	768.127
671622.921	9122627.601	767.452
671602.739	9122616.316	769.908
671607.976	9122618.955	768.248
671618.143	9122623.893	767.683
671607.997	9122619.098	768.263
671603.799	9122616.959	768.87
671619.374	9122624.071	767.508
671608.458	9122619.282	768.133
671608.712	9122600.714	769.633
671626.019	9122604.961	767.603
671613.071	9122600.964	767.851
671610.484	9122600.514	768.685
671626.322	9122605.348	767.526
671613.724	9122601.046	767.719
671616.251	9122581.856	770.97
671620.884	9122586.875	767.858
671632.456	9122589.166	768.381
671619.058	9122581.896	769.343
671620.722	9122586.761	767.897
671632.573	9122589.723	768.107
671619.157	9122590.078	767.682
671589.169	9122611.586	770.735
671589.942	9122611.716	770.841
671603.601	9122576.961	770.651
671604.117	9122577.388	770.432
671597.401	9122588.605	770.71
671595.845	9122588.53	771.511
671582.624	9122609.122	771.845
671583.114	9122609.112	771.869
671589.033	9122586.869	771.732
671596.452	9122573.252	772.359
671597.074	9122573.556	771.776
671587.952	9122586.934	772.732
671636.288	9122593.304	766.565
671646	9122594.687	766.331
671646.868	9122595.193	766.014
671646.906	9122595.2	766.003
671636.31	9122593.29	766.566
671646.291	9122594.846	766.196
671646.371	9122595.188	766.146
671636.885	9122593.423	766.565

671719.955	9122701.701	762.424
671719.955	9122653.226	758.927
671719.955	9122604.751	761.787
671692.809	9122750.176	780.686
671719.352	9122748.892	775.828
671719.352	9122700.417	761.492
671719.352	9122651.942	758.837
671719.352	9122603.467	761.783
671692.206	9122748.892	780.219
671719.373	9122743.463	774.809
671719.373	9122694.988	760.617
671719.373	9122646.513	760.436
671719.373	9122598.038	761.659
671692.227	9122743.463	779.472
671723.924	9122746.156	775.239
671723.924	9122697.681	760.699
671723.924	9122649.206	759
671723.924	9122600.731	761.456
671696.778	9122746.156	779.7
671724.74	9122745.329	774.608
671724.74	9122696.854	760.613
671724.74	9122648.379	759.371
671724.74	9122599.904	761.55
671697.594	9122745.329	779.359
671725.933	9122744.349	774.104
671725.933	9122695.874	760.475
671725.933	9122647.399	759.806
671725.933	9122598.924	762.786
671698.787	9122744.349	778.061
671726.205	9122743.826	774.163
671726.205	9122695.351	760.46
671726.205	9122646.876	760.054
671726.205	9122598.401	763.149
671699.059	9122743.826	777.793
671717.085	9122740.208	774.319
671717.085	9122691.733	770.298
671717.085	9122643.258	760.244
671717.085	9122594.783	761.802
671689.939	9122740.208	778.17
671716.053	9122736.917	774.036
671716.053	9122688.442	771.073
671716.053	9122639.968	760.084
671716.053	9122591.493	761.945
671688.907	9122736.917	777.317
671715.372	9122735.761	774.137
671715.372	9122687.286	771.055
671715.372	9122638.811	760.06

671657.172	9122600.569	765.596
671657.558	9122600.834	765.352
671623.36	9122625.275	766.93
671633.417	9122629.166	766.433
671633.855	9122629.058	766.394
671623.807	9122625.626	766.92
671644.007	9122632.55	765.585
671644.569	9122632.628	765.548
671640.23	9122634.053	765.934
671632.855	9122631.868	766.375
671651.105	9122638.366	764.941
671641.533	9122635.291	765.405
671650.736	9122638.034	764.954
671621.799	9122656.923	766.541
671622.312	9122656.938	766.52
671628.45	9122659.538	766.177
671635.057	9122662.885	764.977
671629.945	9122661.136	765.372
671620.026	9122658.905	766.806
671621.246	9122659.406	766.491
671631.384	9122663.919	765.232
671635.696	9122662.708	764.949
671631.883	9122663.649	765.184
671597.939	9122699.64	766.686
671598.988	9122700.602	765.87
671619.376	9122678.471	765.727
671635.935	9122664.457	764.925
671636.401	9122664.968	764.65
671619.673	9122678.829	765.668
671586.83	9122705.275	767.066
671588.296	9122706.917	765.81
671605.744	9122704.534	765.172
671623.129	9122679.616	765.225
671623.562	9122680.051	764.9
671605.999	9122704.864	765.153
671593.404	9122715.25	764.583
671598.742	9122709.14	765.395
671596.506	9122717.57	762.519
671621.05	9122690.36	765.017
671609.749	9122715.544	762.376
671598.999	9122710.61	764.734
671621.365	9122691.536	764.768
671615.877	9122696.835	764.632
671619.848	9122700.824	764.112
671615.335	9122696.531	764.766
671621.221	9122701.642	762.834
671608.54	9122713.342	764.729

671715.372	9122590.336	762.312
671688.226	9122735.761	776.94
671714.443	9122732.784	773.697
671714.443	9122684.309	769.059
671714.443	9122635.834	760.024
671714.443	9122587.359	762.738
671687.297	9122732.784	776.041
671713.852	9122732.043	773.035
671713.852	9122683.568	768.371
671713.852	9122635.093	760.004
671713.852	9122586.618	762.744
671686.706	9122732.043	775.664
671723.522	9122733.093	772.777
671723.522	9122684.618	773.509
671723.522	9122636.143	760.286
671723.522	9122587.668	761.936
671696.376	9122733.093	776.252
671723.83	9122732.839	772.765
671723.83	9122684.364	773.63
671723.83	9122635.889	760.294
671723.83	9122587.414	761.943
671696.684	9122732.839	776.037
671741.08	9122746.338	771.793
671741.08	9122697.863	760.914
671741.08	9122649.388	758.978
671741.08	9122600.913	760.012
671713.934	9122746.338	775.93
671741.436	9122745.901	771.62
671741.436	9122697.426	760.464
671741.436	9122648.951	758.982
671741.436	9122600.476	759.959
671714.29	9122745.901	775.884
671739.866	9122751.092	773.091
671739.866	9122702.617	762.538
671739.866	9122654.142	757.997
671739.866	9122605.667	760.001
671712.72	9122751.092	776.322
671739.487	9122751.647	773.469
671739.487	9122703.172	762.648
671739.487	9122654.697	757.73
671739.487	9122606.222	760.011
671712.341	9122751.647	776.668
671749.219	9122758.12	774.007
671749.219	9122709.646	763.314
671749.219	9122661.171	754.074
671749.219	9122612.696	759.606
671722.073	9122758.12	776.311

671610.449	9122711.041	764.914
671626.985	9122684.668	764.399
671610.958	9122710.901	764.857
671628.425	9122685.872	767.646
671638.23	9122663.464	764.275
671639.022	9122663.737	764.113
671644.322	9122668.66	764.009
671647.234	9122668.33	762.849
671643.411	9122665.14	764.101
671654.885	9122639.782	764.349
671644.149	9122666.173	763.781
671650.146	9122669.899	761.476
671655.223	9122640.063	764.257
671667.363	9122644.758	763.582
671677.156	9122648.004	763.058
671678.118	9122647.663	762.994
671653.753	9122636.472	764.853
671653.129	9122636.153	764.988
671668.493	9122645.017	763.182
671668.063	9122642.309	763.345
671668.731	9122642.167	763.248
671661.998	9122639.803	764.121
671662.41	9122639.415	763.977
671666.145	9122604.325	764.682
671667.02	9122604.284	764.372
671680.023	9122610.297	763.259
671680.51	9122610.501	763.204
671675.418	9122608.2	764.095
671676.004	9122608.634	763.684
671694.384	9122614.7	763.008
671695.081	9122614.886	762.428
671714.094	9122626.178	760.52
671714.227	9122627.598	760.387
671680.215	9122645.168	763.073
671698.982	9122623.532	761.364
671699.545	9122623.774	761.155
671682.505	9122644.753	762.492
671708.236	9122647.233	760.728
671708.527	9122647.372	760.594
671689.124	9122646.488	761.062
671686.184	9122649.952	760.708
671686.912	9122650.474	760.333
671684.985	9122652.277	760.457
671686.901	9122652.149	760.054
671688.844	9122649.66	759.604
671688.744	9122649.35	759.826
671687.385	9122652.828	759.341

671748.591	9122758.261	774.033
671748.591	9122709.786	763.324
671748.591	9122661.311	754.067
671748.591	9122612.836	759.642
671721.445	9122758.261	776.618
671751.947	9122753.467	772.764
671751.947	9122704.992	761.998
671751.947	9122656.517	754.424
671751.947	9122608.042	759.48
671724.801	9122753.467	775.915
671752.118	9122753.002	772.775
671752.118	9122704.527	761.714
671752.118	9122656.052	754.438
671752.118	9122607.577	759.474
671724.972	9122753.002	775.883
671764.491	9122759.214	773.912
671764.491	9122710.739	760.812
671764.491	9122662.264	752.941
671764.491	9122613.79	758.782
671737.345	9122759.214	776.102
671766.224	9122764.639	774.355
671766.224	9122716.164	761.797
671766.224	9122667.689	753.799
671766.224	9122619.214	757.694
671739.078	9122764.639	776.648
671763.457	9122752.459	771.771
671763.457	9122703.984	761.039
671763.457	9122655.509	754.537
671763.457	9122607.034	758.519
671736.311	9122752.459	775.646
671741.74	9122740.521	771.758
671741.74	9122692.046	760.367
671741.74	9122643.571	759.628
671741.74	9122595.096	760.237
671714.594	9122740.521	775.461
671742.252	9122740.213	771.692
671742.252	9122691.738	760.338
671742.252	9122643.263	759.617
671742.252	9122594.788	760.232
671715.106	9122740.213	775.201
671729.542	9122732.033	770.604
671729.542	9122683.558	770.527
671729.542	9122635.083	760.079
671729.542	9122586.608	761.769
671702.396	9122732.033	775.401
671729.451	9122730.929	770.461
671729.451	9122682.454	765.63

671677.644	9122654.45	760.851
671707.891	9122650.597	759.475
671707.935	9122648.936	760.141
671699.228	9122653.247	759.307
671690.59	9122657.885	758.757
671693.254	9122658.804	758.185
671707.409	9122659.979	758.628
671707.022	9122662.199	756.81
671716.223	9122649.45	759.484
671717.019	9122650.558	759.025
671720.897	9122657.131	758.891
671720.919	9122659.487	757.95
671742.82	9122649.216	758.732
671744.171	9122649.395	758.354
671741.254	9122652.641	758.71
671743.022	9122651.262	758.543
671750.601	9122649.698	757.771
671709.548	9122618.419	761.363
671700.609	9122616.92	761.982
671701.072	9122616.897	762.03
671711.283	9122618.686	760.637
671694.684	9122613.426	762.868
671695.322	9122613.622	762.331
671716.658	9122608.915	761.64
671707.814	9122603.393	762.144
671699.85	9122600.711	762.413
671708.192	9122603.726	762.012
671700.32	9122600.98	762.399
671718.495	9122609.651	760.695
671710.743	9122597.28	762.435
671703.252	9122594.276	762.535
671711.168	9122597.718	762.223
671704.402	9122595.172	762.246
671729.298	9122584.057	761.67
671729.48	9122582.969	761.537
671710.947	9122596.862	762.527
671704.603	9122594.178	762.525
671732.147	9122582.226	760.951
671733.19	9122582.013	760.531
671720.166	9122576.916	762.35
671713.358	9122571.955	762.87
671721.101	9122577.466	762.348
671732.096	9122580.309	761.025
671712.738	9122570.695	762.811
671713.745	9122570.169	762.593
671702.36	9122561.686	763.286
671703.51	9122561.642	762.993

671729.451	9122633.979	760.111
671729.451	9122585.504	761.682
671702.305	9122730.929	775.08
671727.015	9122728.62	770.575
671727.015	9122680.145	759.227
671727.015	9122631.67	760.241
671727.015	9122583.195	761.5
671699.869	9122728.62	774.659
671726.538	9122727.226	770.755
671726.538	9122678.751	755.046
671726.538	9122630.276	760.195
671726.538	9122581.801	761.36
671699.392	9122727.226	773.899
671717.874	9122730.633	772.62
671717.874	9122682.158	765.914
671717.874	9122633.683	760.115
671717.874	9122585.208	761.947
671690.728	9122730.633	774.785
671730.686	9122725.4	770.808
671730.686	9122676.925	754.524
671730.686	9122628.45	760.159
671730.686	9122579.975	761.276
671703.54	9122725.4	773.053
671730.435	9122723.654	769.221
671730.435	9122675.179	754.812
671730.435	9122626.704	760.167
671730.435	9122578.229	761.15
671703.289	9122723.654	772.098
671735.325	9122720.385	765.796
671735.325	9122671.91	756.168
671735.325	9122623.435	759.887
671735.325	9122574.96	759.036
671708.179	9122720.385	771.666
671749.791	9122720.264	764.445
671749.791	9122671.789	753.943
671749.791	9122623.314	759.357
671749.791	9122574.839	757.604
671722.645	9122720.264	770.312
671761.488	9122727.278	764.578
671761.488	9122678.803	755.444
671761.488	9122630.328	758.272
671761.488	9122581.853	756.337
671734.342	9122727.278	770.578
671764.233	9122731.101	765.256
671764.233	9122682.626	756.611
671764.233	9122634.151	757.763
671764.233	9122585.676	756.321

671700.378	9122571.584	763.161
671700.886	9122572.325	762.921
671690.543	9122561.395	764.102
671679.421	9122551.941	765.039
671695.261	9122578.211	763.127
671690.77	9122561.709	764.004
671679.67	9122551.397	764.825
671695.671	9122578.479	762.994
671684.062	9122574.229	764.057
671872.37	9122652.175	750.398
671872.368	9122652.174	750.398
671669.406	9122574.7	765.397
671684.974	9122573.529	763.85
671670.324	9122575.285	764.817
671685.103	9122573.461	763.818
671690.11	9122593.991	763.794
671682.037	9122579.824	763.776
671668.337	9122576.104	765.576
671682.549	9122580.072	763.722
671689.868	9122593.837	763.81
671681.735	9122581.422	763.703
671668.779	9122576.582	765.243
671682.06	9122581.888	763.658
671677.42	9122607.465	763.661
671656.947	9122598.399	765.654
671676.439	9122592.786	763.939
671678.97	9122607.548	763.488
671676.692	9122593.982	763.917
671658.181	9122599.174	765.551
671676.021	9122600.794	764.437
671676.005	9122600.8	764.445
671648.156	9122591.154	766.035
671676.132	9122600.992	764.405
671635.432	9122589.311	767.793
671648.656	9122591.381	765.849
671636.923	9122589.639	766.703
671629.822	9122584.756	768.356
671652.552	9122579.771	766.448
671653.252	9122579.997	765.847
671630.869	9122583.438	768.324
671656.044	9122544.661	768.156
671657.379	9122572.945	766.406
671623.439	9122581.22	769.111
671657.95	9122573.394	766.04
671657.133	9122544.462	767.514
671624.172	9122580.694	768.879
671662.28	9122563.682	766.296

671737.087	9122731.101	770.01
671765.346	9122735.815	766.349
671765.346	9122687.34	757.714
671765.346	9122638.866	757.801
671765.346	9122590.391	756.245
671738.2	9122735.815	769.882
671765.763	9122735.21	765.749
671765.763	9122686.735	757.693
671765.763	9122638.26	757.797
671765.763	9122589.785	756.248
671738.617	9122735.21	769.534
671765.313	9122724.439	763.149
671765.313	9122675.964	754.923
671765.313	9122627.489	757.739
671765.313	9122579.014	756.224
671738.167	9122724.439	766.356
671762.326	9122712.246	761.283
671762.326	9122663.771	753.361
671762.326	9122615.296	758.95
671762.326	9122566.821	766.061
671735.18	9122712.246	765.53
671751.692	9122715.13	763.266
671751.692	9122666.655	753.573
671751.692	9122618.18	759.264
671751.692	9122569.705	756.304
671724.546	9122715.13	765.824
671764.802	9122708.597	760.963
671764.802	9122660.122	752.623
671764.802	9122611.647	758.837
671764.802	9122563.172	768.29
671737.656	9122708.597	763.257
671766.444	9122707.452	761.013
671766.444	9122658.977	752.692
671766.444	9122610.502	758.638
671766.444	9122562.027	767.72
671739.298	9122707.452	762.696
671767.112	9122707.204	760.852
671767.112	9122658.729	753.35
671767.112	9122610.254	758.578
671767.112	9122561.779	767.658
671739.966	9122707.204	762.791
671767.46	9122713.334	760.798
671767.46	9122664.859	753.247
671767.46	9122616.384	757.807
671767.46	9122567.909	766.363
671740.314	9122713.334	763.883
671768.143	9122714.574	760.766

671652.011	9122544.313	768.318
671663	9122563.797	766.005
671616.285	9122577.617	769.687
671616.663	9122577.674	769.664
671651.8	9122543.435	768.082
671663.873	9122546.168	766.205
671644.036	9122543.591	768.862
671644.55	9122543.562	768.647
671608.812	9122575.741	772.161
671636.697	9122542.584	769.21
671609.486	9122575.639	771.872
671626.923	9122545.621	771.999
671635.726	9122543.078	769.521
671627.85	9122547.395	770.896
671598.648	9122570.097	772.807
671598.885	9122570.423	772.741
671625.146	9122561.224	769.571
671614.719	9122540.534	773.071
671615.717	9122540.618	772.625
671597.272	9122564.449	773.81
671615.74	9122540.703	772.627
671597.672	9122564.402	773.615
671608.817	9122539.7	773.331
671609.164	9122540.003	773.229
671590.518	9122566.022	774.706
671591.033	9122565.938	774.576
671596.949	9122538.393	774.572
671579.115	9122562.145	776.731
671587.228	9122564.34	775.427
671587.846	9122564.469	775.261
671580.292	9122561.855	776.068
671587.754	9122564.601	775.289
671583.767	9122538.675	775.947
671574.572	9122560.109	777.337
671573.992	9122559.742	777.716
671569.459	9122558.321	778.275
671578.76	9122542.182	777.145
671563.473	9122557.208	778.561
671569.759	9122558.507	778.206
671579.23	9122542.627	777.079
671565.133	9122550.828	778.811
671577.424	9122820.362	787.005
671577.366	9122819.619	786.484
671574.547	9122816.194	785.448
671574.43	9122815.57	785.264
671605.851	9122813.445	786.272
671580.714	9122814.836	785.814

671768.143	9122666.099	753.568
671768.143	9122617.624	757.82
671768.143	9122569.149	767.364
671740.997	9122714.574	764.351
671767.886	9122717.998	762.028
671767.886	9122669.523	753.832
671767.886	9122621.048	757.648
671767.886	9122572.573	765.702
671740.74	9122717.998	765.386
671767.131	9122723.12	762.706
671767.131	9122674.645	753.952
671767.131	9122626.17	757.711
671767.131	9122577.695	764.206
671739.985	9122723.12	765.747
671767.83	9122725.301	763.126
671767.83	9122676.826	754.867
671767.83	9122628.351	757.73
671767.83	9122579.876	755.999
671740.684	9122725.301	766.782
671767.303	9122729.113	763.518
671767.303	9122680.638	755.504
671767.303	9122632.163	757.756
671767.303	9122583.688	756.018
671740.157	9122729.113	774.451
671767.797	9122733.931	765.064
671767.797	9122685.456	756.669
671767.797	9122636.981	757.79
671767.797	9122588.506	756.265
671740.651	9122733.931	768.461
671768.234	9122730.937	764.595
671768.234	9122682.462	756.477
671768.234	9122633.987	757.771
671768.234	9122585.512	756.088
671741.088	9122730.937	776.306
671768.374	9122734.859	765.155
671768.374	9122686.384	756.708
671768.374	9122637.909	757.798
671768.374	9122589.434	756.27
671741.228	9122734.859	768.735
671766.008	9122737.069	766.843
671766.008	9122688.594	757.811
671766.008	9122640.119	757.812
671766.008	9122591.644	756.251
671738.862	9122737.069	769.902
671767.683	9122737.782	766.779
671767.683	9122689.307	757.565
671767.683	9122640.832	757.82

671574.543	9122813.525	784.314
671580.866	9122814.209	785.381
671605.043	9122811.919	785.332
671585.723	9122816.194	786.164
671574.729	9122811.437	782.744
671585.812	9122815.616	785.603
671627.383	9122801.584	785.216
671588.095	9122812.051	784.628
671574.038	9122804.354	782.345
671574.703	9122802.64	780.785
671588.291	9122811.449	784.184
671626.4	9122800.015	784.005
671593.079	9122803.239	780.563
671604.155	9122809.026	784.04
671634.42	9122794.791	784.785
671604.628	9122808.911	784.076
671593.37	9122804.898	782.483
671608.988	9122805.21	783.508
671635.312	9122792.491	783.968
671608.872	9122804.785	783.087
671593.349	9122804.983	782.481
671647.149	9122780.82	783.286
671614.767	9122804.243	783.227
671603.665	9122803.155	781.896
671614.723	9122803.943	783.02
671646.4	9122780.293	782.897
671608.522	9122803.828	782.019
671606.055	9122805.644	782.277
671606.362	9122804.99	781.934
671608.167	9122803.441	781.841
671653.204	9122770.2	782.217
671617.469	9122797.805	782.138
671604.352	9122802.614	781.755
671604.477	9122801.944	781.617
671617.552	9122798.183	782.484
671604.022	9122801	780.824
671653.092	9122769.367	781.798
671630.785	9122787.916	782.289
671603.794	9122800.373	780.273
671630.582	9122787.548	782.132
671661.269	9122763.319	781.079
671614.42	9122790.546	780.362
671631.938	9122791.894	783.074
671661.186	9122762.683	780.46
671631.252	9122792.138	782.878
671614.264	9122790.166	779.855
671634.046	9122790.489	782.497

671767.683	9122592.357	756.258
671740.537	9122737.782	769.534
671766.144	9122745.14	769.246
671766.144	9122696.665	759.495
671766.144	9122648.19	755.602
671766.144	9122599.715	758.065
671738.998	9122745.14	772.591
671765.603	9122745.411	769.266
671765.603	9122696.936	759.5
671765.603	9122648.461	755.289
671765.603	9122599.986	758.349
671738.457	9122745.411	773.136
671767.92	9122746.689	769.338
671767.92	9122698.214	759.446
671767.92	9122649.739	754.521
671767.92	9122601.264	757.587
671740.774	9122746.689	771.947
671769.222	9122741.344	767.833
671769.222	9122692.869	757.967
671769.222	9122644.394	758.304
671769.222	9122595.919	756.737
671742.076	9122741.344	772.211
671768.472	9122748.424	770.153
671768.472	9122699.949	759.455
671768.472	9122651.474	754.153
671768.472	9122602.999	757.805
671741.326	9122748.424	772.718
671768.219	9122752.548	771.493
671768.219	9122704.073	759.467
671768.219	9122655.598	753.628
671768.219	9122607.123	758.394
671741.073	9122752.548	773.243
671765.653	9122751.958	771.585
671765.653	9122703.483	760.935
671765.653	9122655.008	754.311
671765.653	9122606.533	758.476
671738.507	9122751.958	774.399
671766.233	9122751.868	771.575
671766.233	9122703.393	759.873
671766.233	9122654.918	753.945
671766.233	9122606.443	758.466
671739.087	9122751.868	773.765
671768.717	9122753.888	771.576
671768.717	9122705.413	759.836
671768.717	9122656.938	753.459
671768.717	9122608.463	758.377
671741.571	9122753.888	774.123

671668.91	9122753.152	779.465
671634.116	9122789.672	782.352
671616.581	9122793.685	781.025
671633.904	9122787.043	781.951
671667.992	9122752.505	778.598
671633.648	9122786.794	781.905
671616.782	9122794.085	781.37
671634.604	9122783.299	781.582
671667.903	9122751.968	778.257
671634.709	9122783.323	781.683
671625.057	9122788.64	781.519
671625.068	9122788.097	781.006
671634.804	9122782.853	781.325
671623.398	9122784.97	780.371
671635.834	9122782.283	781.578
671623.304	9122784.367	779.89
671639.571	9122780.957	782.166
671639.562	9122781.155	782.177
671641.082	9122772.287	780.533
671642.712	9122775.812	781.717
671642.564	9122775.063	780.899
671640.586	9122771.8	779.812
671642.814	9122775.111	781.036
671646.418	9122774.77	782.014
671645.704	9122769.618	780.254
671646.462	9122774.242	781.778
671645.725	9122770.143	780.743
671645.256	9122765.35	779.545
671643.398	9122763.988	777.662
671654.188	9122762.537	779.514
671643.303	9122763.687	777.573
671669.278	9122740.067	777.6
671654.356	9122762.049	779.472
671642.707	9122759.79	777.032
671667.138	9122739.847	776.878
671653.861	9122760.804	778.785
671642.595	9122759.288	776.784
671666.563	9122739.516	776.097
671653.73	9122760.33	778.571
671641.619	9122756.442	776.046
671667.908	9122738.915	776.875
671653.858	9122755.444	777.308
671641.519	9122755.887	775.655
671665.525	9122746.291	777.119
671653.746	9122755.082	776.747
671641.508	9122756.088	775.848
671665.252	9122745.277	776.923

671768.013	9122757.802	772.583
671768.013	9122709.327	760.801
671768.013	9122660.852	752.444
671768.013	9122612.377	757.955
671740.867	9122757.802	774.407
671769.826	9122762.075	773.659
671769.826	9122713.6	760.716
671769.826	9122665.125	753.032
671769.826	9122616.65	757.961
671742.68	9122762.075	776.817
671769.247	9122767.717	774.521
671769.247	9122719.242	762.05
671769.247	9122670.767	753.851
671769.247	9122622.292	757.657
671742.101	9122767.717	777.369
671768.707	9122767.878	774.879
671768.707	9122719.403	762.054
671768.707	9122670.928	753.864
671768.707	9122622.453	757.66
671741.561	9122767.878	777.18
671768.166	9122773.033	776.927
671768.166	9122724.558	763.068
671768.166	9122676.083	754.331
671768.166	9122627.608	757.723
671741.02	9122773.033	777.808
671768.578	9122774.241	776.954
671768.578	9122725.766	763.11
671768.578	9122677.291	754.899
671768.578	9122628.816	757.735
671741.432	9122774.241	778.428
671768.412	9122779.463	777.016
671768.412	9122730.988	764.615
671768.412	9122682.513	756.475
671768.412	9122634.038	757.771
671741.266	9122779.463	778.856
671767.475	9122787.973	777.65
671767.475	9122739.498	766.94
671767.475	9122691.023	757.498
671767.475	9122642.548	757.89
671740.329	9122787.973	779.565
671767.403	9122789	777.746
671767.403	9122740.525	767.349
671767.403	9122692.05	757.457
671767.403	9122643.575	758.515
671740.257	9122789	779.59
671784.295	9122786.94	775.097
671784.295	9122738.465	763.754

671652.865	9122752.921	776.11
671664.089	9122745.02	776.271
671652.637	9122752.641	775.71
671637.394	9122758.858	775.606
671663.543	9122744.739	775.173
671637.515	9122759.003	775.652
671639.28	9122762.606	776.693
671637.395	9122758.773	775.585
671635.719	9122751.869	774.462
671638.804	9122762.191	776.551
671637.455	9122758.352	775.485
671635.423	9122751.523	774.413
671640.06	9122765.573	777.496
671636.421	9122754.546	775.197
671632.874	9122750.372	774.21
671640.071	9122766.053	777.617
671636.442	9122754.17	774.964
671632.326	9122750.075	773.61
671632.315	9122765.555	777.738
671629.154	9122757.257	774.902
671631.336	9122748.902	772.947
671632.305	9122765.225	777.639
671629.045	9122756.868	774.858
671630.676	9122748.359	772.723
671631.627	9122762.127	776.755
671625.904	9122754.286	773.697
671631.591	9122762.458	776.855
671626.31	9122754.796	774.163
671626.362	9122754.792	774.178
671627.195	9122764.549	776.168
671625.803	9122760.073	775.494
671626.343	9122754.931	774.26
671625.681	9122755.715	774.661
671625.548	9122759.895	775.249
671626.292	9122763.926	775.928
671625.382	9122754.118	773.411
671621.795	9122773.557	777.223
671621.604	9122772.939	776.887
671624.173	9122751.682	773.066
671623.882	9122751.269	772.965
671615.762	9122762.512	774.966
671618.789	9122765.88	776.025
671614.595	9122758.28	774.42
671614.588	9122758.8	774.579
671615.534	9122763.056	775.128
671618.637	9122765.331	776.004
671613.207	9122754.684	772.773

671784.295	9122689.99	755.134
671784.295	9122641.515	756.247
671757.149	9122786.94	779.184
671785.327	9122786.534	774.91
671785.327	9122738.059	763.61
671785.327	9122689.584	755.136
671785.327	9122641.109	756.247
671758.181	9122786.534	778.799
671790.134	9122785.953	774.499
671790.134	9122737.478	763.478
671790.134	9122689.003	755.155
671790.134	9122640.528	755.801
671762.988	9122785.953	778.195
671790.893	9122785.534	774.339
671790.893	9122737.059	763.444
671790.893	9122688.584	754.495
671790.893	9122640.109	755.736
671763.747	9122785.534	778.023
671798.393	9122785.464	774.157
671798.393	9122736.989	761.435
671798.393	9122688.514	753.602
671798.393	9122640.039	754.965
671771.247	9122785.464	777.624
671798.872	9122785.083	773.863
671798.872	9122736.608	761.422
671798.872	9122688.133	753.602
671798.872	9122639.658	754.842
671771.726	9122785.083	777.512
671801.576	9122784.716	773.378
671801.576	9122736.241	761.412
671801.576	9122687.766	753.024
671801.576	9122639.291	754.948
671774.43	9122784.716	777.232
671800.698	9122776.948	772.306
671800.698	9122728.473	759.406
671800.698	9122679.998	751.406
671800.698	9122631.523	754.9
671773.552	9122776.948	776.892
671792.851	9122770.503	771.79
671792.851	9122722.028	759.95
671792.851	9122673.553	751.516
671792.851	9122625.078	755.521
671765.705	9122770.503	776.923
671787.817	9122766.163	771.525
671787.817	9122717.688	759.209
671787.817	9122669.213	751.997
671787.817	9122620.738	755.83

671594.828	9122762.02	775.107
671613.057	9122754.4	772.725
671602.707	9122768.428	775.832
671594.675	9122762.512	775.456
671602.758	9122768.025	775.647
671597.559	9122758.368	774.45
671597.185	9122775.026	776.124
671598.085	9122758.947	774.619
671597.142	9122780.386	776.782
671584.334	9122765.729	775.018
671596.944	9122780.997	777.074
671597.317	9122755.872	773.619
671584.317	9122765.317	775.091
671595.7	9122768.411	775.696
671595.631	9122768.638	775.759
671586.729	9122758.639	774.478
671587.193	9122758.505	774.356
671587.511	9122756.221	773.471
671584.884	9122767.557	775.385
671587.439	9122755.935	773.323
671584.283	9122753.952	773.253
671585.411	9122757.282	773.454
671584.336	9122753.239	772.616
671583.969	9122767.47	775.185
671584.364	9122768.268	775.842
671570.258	9122763.317	773.573
671570.644	9122756.634	773.2
671571.309	9122769.725	775.76
671570.698	9122765.006	774.316
671569.892	9122755.118	772.332
671571.145	9122769.012	775.199
671570.926	9122744.376	771.627
671572.019	9122774.659	775.994
671570.791	9122741.333	769.533
671571.753	9122779.067	776.296
671571.987	9122780.193	777.129
671571.649	9122737.884	769.793
671625.143	9122745.849	770.734
671582.548	9122739.675	769.12
671569.614	9122727.407	768.568
671622.764	9122744.478	769.706
671583.076	9122742.858	769.327
671572.173	9122722.889	765.134
671619.95	9122742.976	769.341
671574.77	9122723.944	764.333
671607.753	9122741.44	769.234
671571.203	9122711.553	769.126

671760.671	9122766.163	776.966
671789.276	9122765.196	770.453
671789.276	9122716.721	760.218
671789.276	9122668.246	751.726
671789.276	9122619.771	755.817
671762.13	9122765.196	776.209
671789.944	9122764.099	770.491
671789.944	9122715.624	758.207
671789.944	9122667.149	751.646
671789.944	9122618.674	755.809
671762.798	9122764.099	775.366
671790.094	9122763.498	770.512
671790.094	9122715.023	757.783
671790.094	9122666.548	752.933
671790.094	9122618.073	755.815
671762.948	9122763.498	774.877
671802.244	9122775.763	772.139
671802.244	9122727.288	758.961
671802.244	9122678.813	750.046
671802.244	9122630.338	754.792
671775.098	9122775.763	776.08
671802.409	9122773.783	771.458
671802.409	9122725.308	760.412
671802.409	9122676.833	750.047
671802.409	9122628.358	755.33
671775.263	9122773.783	775.013
671802.474	9122772.971	771.443
671802.474	9122724.496	759.215
671802.474	9122676.021	750.025
671802.474	9122627.546	755.234
671775.328	9122772.971	774.82
671800.989	9122765.04	769.316
671800.989	9122716.565	756.783
671800.989	9122668.09	751.997
671800.989	9122619.615	754.659
671773.843	9122765.04	773.887
671800.583	9122763.182	769.307
671800.583	9122714.707	756.776
671800.583	9122666.232	751.777
671800.583	9122617.757	754.699
671773.437	9122763.182	773.646
671787.95	9122757.554	769.332
671787.95	9122709.079	757.153
671787.95	9122660.604	753.837
671787.95	9122612.129	755.827
671760.804	9122757.554	773.804
671787.951	9122757.112	769.303

671579.302	9122720.339	765.794
671579.844	9122731.453	764.064
671643.018	9122744.778	771.852
671641.279	9122748.827	773.314
671643.079	9122744.281	771.494
671641.198	9122748.832	773.263
671651.453	9122740.699	771.795
671631.853	9122742.326	769.44
671651.568	9122740.197	771.295
671654.099	9122744.601	773.385
671633.156	9122743.05	769.873
671656.195	9122740.433	772.179
671642.011	9122741.143	769.874
671821.897	9122788.342	772.796
671820.62	9122788.495	772.827
671814.909	9122789.108	773.578
671813.634	9122789.221	774.222
671807.056	9122788.062	774.879
671805.847	9122788.093	774.986
671799.111	9122787.711	775.326
671798.025	9122788.564	775.725
671794.884	9122796.472	776.762
671797.307	9122796.882	776.541
671800.355	9122796.732	776.071
671789.774	9122798.265	777.131
671789.376	9122798.912	777.331
671783.854	9122800.953	777.801
671779.206	9122799.16	778.36
671778.694	9122798.865	778.436
671767.146	9122798.575	778.998
671763.124	9122799.285	780.072
671762.627	9122799.397	780.152
671755.849	9122800.588	780.859
671755.53	9122801.019	781.019
671752.107	9122804.798	781.148
671749.93	9122801.661	781.273
671742.819	9122807.044	782.286
671745.022	9122808.065	781.975
671741.595	9122805.793	783.077
671740.027	9122809.299	782.709
671737.018	9122812.929	783.621
671732.368	9122808.351	783.659
671729.494	9122809.079	784.543
671736.193	9122820.04	783.846
671737.025	9122820.644	783.466
671731.03	9122820.791	784.255
671738.792	9122823.565	782.395

671787.951	9122708.637	757.107
671787.951	9122660.162	753.823
671787.951	9122611.687	755.806
671760.805	9122757.112	773.566
671799.958	9122756.095	767.224
671799.958	9122707.62	756.461
671799.958	9122659.145	753.131
671799.958	9122610.67	754.428
671772.812	9122756.095	772.549
671799.87	9122755.099	766.685
671799.87	9122706.624	755.984
671799.87	9122658.149	753.091
671799.87	9122609.674	754.357
671772.724	9122755.099	772.377
671799.229	9122751.837	765.454
671799.229	9122703.362	755.106
671799.229	9122654.887	754.157
671799.229	9122606.412	753.79
671772.083	9122751.837	771.895
671801.081	9122749.816	765.376
671801.081	9122701.341	755.101
671801.081	9122652.866	754.079
671801.081	9122604.391	753.776
671773.935	9122749.816	769.884
671800.733	9122747.017	763.54
671800.733	9122698.542	755.128
671800.733	9122650.067	754.983
671800.733	9122601.592	753.751
671773.587	9122747.017	769.32
671800.415	9122746.142	763.516
671800.415	9122697.667	755.144
671800.415	9122649.192	755.053
671800.415	9122600.717	753.741
671773.269	9122746.142	768.868
671800.058	9122742.519	763.362
671800.058	9122694.044	753.517
671800.058	9122645.569	754.887
671800.058	9122597.094	753.281
671772.912	9122742.519	768.189
671799.698	9122740.774	762.874
671799.698	9122692.299	753.548
671799.698	9122643.824	754.859
671799.698	9122595.349	754.305
671772.552	9122740.774	767.398
671799.756	9122738.758	761.474
671799.756	9122690.283	753.582
671799.756	9122641.808	754.847

671742.352	9122822.778	781.474
671769.399	9122818.706	779.004
671775.938	9122816.537	779.093
671776.167	9122816.47	779.04
671782.487	9122816.815	778.101
671782.938	9122816.677	778.081
671786.708	9122816.314	777.761
671786.936	9122816.259	777.688
671793.23	9122816.671	776.759
671793.549	9122816.308	776.706
671802.598	9122815.746	776.131
671803.696	9122819.463	775.685
671804.051	9122815.115	775.495
671810.697	9122813.436	775.04
671818.671	9122814.247	774.035
671811.923	9122812.876	774.881
671819.447	9122814.419	773.908
671809.785	9122818.337	774.341
671804.174	9122820.524	775.306
671810.042	9122818.373	774.327
671806.195	9122847.635	775.649
671814.727	9122818.124	773.709
671815.119	9122817.982	773.653
671806.788	9122848.262	775.089
671819.043	9122814.545	773.903
671819.644	9122814.456	773.869
671812.23	9122847.224	774.28
671825.379	9122814.119	772.825
671817.91	9122847.568	773.857
671818.165	9122847.266	773.808
671826.046	9122814.273	772.816
671825.204	9122847.181	772.996
671825.479	9122846.542	773.044
671835.573	9122846.37	771.964
671835.719	9122846.794	771.82
671839.422	9122845.964	772.217
671833.841	9122804.933	772.522
671827.158	9122796.541	772.709
671838.614	9122848.363	771.962
671838.729	9122848.849	772.185
671825.107	9122849.143	773.22
671826.625	9122848.808	773.051
671842.039	9122863.133	771.937
671818.987	9122849.468	773.511
671818.51	9122849.569	773.535
671811.094	9122849.625	773.655
671809.862	9122850.461	774.393

671799.756	9122593.333	756.622
671772.61	9122738.758	766.578
671800.617	9122737.371	761.451
671800.617	9122688.896	753.598
671800.617	9122640.421	754.883
671800.617	9122591.946	757.383
671773.471	9122737.371	766.034
671800.691	9122734.527	760.764
671800.691	9122686.052	752.701
671800.691	9122637.577	754.961
671800.691	9122589.102	757.726
671773.545	9122734.527	765.463
671800.468	9122731.566	759.315
671800.468	9122683.091	752.7
671800.468	9122634.616	754.847
671800.468	9122586.141	756.495
671773.322	9122731.566	764.572
671800.639	9122730.4	759.243
671800.639	9122681.925	751.961
671800.639	9122633.45	755.001
671800.639	9122584.975	755.6
671773.493	9122730.4	763.85
671800.081	9122727.583	759.397
671800.081	9122679.108	751.496
671800.081	9122630.633	755.389
671800.081	9122582.158	755.74
671772.935	9122727.583	762.759
671800.904	9122726.269	759.124
671800.904	9122677.794	750.078
671800.904	9122629.319	755.345
671800.904	9122580.844	755.808
671773.758	9122726.269	762.347
671799.924	9122721.833	757.524
671799.924	9122673.358	751.082
671799.924	9122624.883	754.922
671799.924	9122576.408	756.116
671772.778	9122721.833	762.233
671799.782	9122719.74	757.657
671799.782	9122671.265	751.344
671799.782	9122622.79	754.722
671799.782	9122574.315	756.373
671772.636	9122719.74	761.504
671799.197	9122708.785	756.819
671799.197	9122660.31	753.129
671799.197	9122611.835	754.464
671799.197	9122563.36	777.31
671772.051	9122708.785	761.044

671803.126	9122854.945	774.274
671804.895	9122863.892	774.175
671731.889	9122826.164	783.906
671731.889	9122826.168	783.906
671872.38	9122652.1	750.399
671872.388	9122652.099	750.398
671731.882	9122826.16	783.906
671731.88	9122826.154	783.906
671872.385	9122652.101	750.398
671872.382	9122652.098	750.399
671731.882	9122826.153	783.906
671731.882	9122826.153	783.906
671731.879	9122826.151	783.906
671872.39	9122652.103	750.397
671872.387	9122652.1	750.398
671731.884	9122826.162	783.906
671731.881	9122826.147	783.906
671872.396	9122652.106	750.396
671829.941	9122783.868	770.09
671816.43	9122784.391	770.425
671814.631	9122782.648	771.469
671812.53	9122782.488	772.147
671825.881	9122778.072	770.579
671813.461	9122780.036	771.9
671809.767	9122782.512	773.071
671816.791	9122775.874	770.113
671813.546	9122776.82	771.142
671813.525	9122776.827	771.151
671814.022	9122779.074	771.45
671813.582	9122773.661	770.169
671813.183	9122768.437	769.102
671813.686	9122773.502	770.115
671813.898	9122772.454	769.616
671816.87	9122771.547	769.456
671813.438	9122765.549	767.194
671816.935	9122768.205	768.372
671811.697	9122760.875	766.877
671816.677	9122764.71	767.5
671782.476	9122745.394	767.46
671778.394	9122773.736	773.745
671780.696	9122750.366	768.796
671778.273	9122751.32	769.437
671777.298	9122772.19	773.607
671777.522	9122769.022	773.26
671777.736	9122757.048	770.33
671777.609	9122755.668	769.751
671777.084	9122767.339	773.031

671799.47	9122707.005	756.473
671799.47	9122658.53	753.091
671799.47	9122610.055	754.499
671799.47	9122561.58	779.545
671772.324	9122707.005	760.219
671797.956	9122695.349	755.065
671797.956	9122646.874	754.828
671797.956	9122598.399	753.432
671770.81	9122695.349	759.683
671787.784	9122697.925	756.767
671787.784	9122649.45	755.127
671787.784	9122600.975	754.891
671760.638	9122697.925	760.151
671772.846	9122704.965	759.848
671772.846	9122656.49	753.797
671772.846	9122608.015	757.231
671745.7	9122704.965	763.059
671773.323	9122704.221	760.023
671773.323	9122655.746	753.767
671773.323	9122607.271	757.254
671746.177	9122704.221	762.274
671777.295	9122702.852	757.526
671777.295	9122654.377	753.77
671777.295	9122605.902	756.208
671750.149	9122702.852	762.164
671778.48	9122701.781	757.339
671778.48	9122653.306	753.789
671778.48	9122604.831	756.158
671751.334	9122701.781	761.898
671786.544	9122698.79	756.793
671786.544	9122650.315	755.057
671786.544	9122601.84	756.449
671759.398	9122698.79	760.845
671821.204	9122679.1	750.36
671821.204	9122630.625	753.112
671821.204	9122582.15	757.63
671794.058	9122679.1	752.828
671808.786	9122685.037	752.693
671808.786	9122636.562	754.072
671808.786	9122588.087	755.528
671781.64	9122685.037	754.109
671800.362	9122688.384	753.612
671800.362	9122639.909	754.888
671800.362	9122591.434	757.22
671773.216	9122688.384	756.423
671790.515	9122692.386	755.133
671790.515	9122643.911	755.861

671777.187	9122765.34	772.238
671777.307	9122762.478	771.521
671777.156	9122761.395	771.36
671776.954	9122764.384	772.184
671775.674	9122771.188	774.354
671775.472	9122773.863	774.874
671776.04	9122785.224	776.372
671774.068	9122784.941	777.304
671774.917	9122768.085	774.191
671761.548	9122767.095	776.966
671771.216	9122785.252	777.584
671771.311	9122784.258	777.38
671773.996	9122764.234	773.904
671762.688	9122784.08	778.147
671762.283	9122784.272	778.236
671742.053	9122747.917	772.793
671773.549	9122761.461	773.088
671756.761	9122783.914	778.717
671756.467	9122783.86	778.748
671773.287	9122754.255	772.044
671774.339	9122749.674	769.739
671739.451	9122782.827	779.848
671739.009	9122782.846	780.069
671741.004	9122725.528	766.881
671741.619	9122718.325	765.219
671740.657	9122712.265	763.375
671743.174	9122762.712	777.078
671742.837	9122767.559	777.353
671743.668	9122706.836	763.376
671742.394	9122766.162	777.246
671738.75	9122765.47	777.403
671738.886	9122766.709	777.696
671772.585	9122820.873	778.451
671774.231	9122848.808	778.245
671769.009	9122820.916	778.809
671768.243	9122821.152	778.904
671759.407	9122821.002	779.886
671759.376	9122821.177	779.896
671768.115	9122849.907	778.571
671748.8	9122822.371	780.504
671748.14	9122827.817	780.8
671753.069	9122851.551	779.105
671762.937	9122852.922	779.147
671762.581	9122853.232	779.117
671744.341	9122835.78	781.052
671744.792	9122852.001	780.455
671742.03	9122822.352	781.553

671790.515	9122595.436	754.129
671763.369	9122692.386	758.106
671783.087	9122695.976	756.745
671783.087	9122647.501	755.082
671783.087	9122599.026	756.147
671755.941	9122695.976	759.784
671770.126	9122702.431	759.425
671770.126	9122653.956	753.597
671770.126	9122605.481	757.537
671742.98	9122702.431	762.23
671765.965	9122702.118	759.61
671765.965	9122653.643	754.265
671765.965	9122605.168	758.429
671738.819	9122702.118	762.6
671764.473	9122697.867	759.472
671764.473	9122649.392	755.078
671764.473	9122600.917	758.463
671737.327	9122697.867	762.307
671765.309	9122696.023	759.418
671765.309	9122647.548	755.567
671765.309	9122599.073	758.285
671738.163	9122696.023	760.922
671763.418	9122689.938	757.911
671763.418	9122641.463	757.792
671763.418	9122592.988	757.424
671736.272	9122689.938	760.025
671763.207	9122688.909	757.828
671763.207	9122640.434	757.788
671763.207	9122591.959	757.003
671736.061	9122688.909	759.641
671728.029	9122691.948	760.329
671728.029	9122643.473	760.17
671728.029	9122594.998	760.842
671700.883	9122691.948	760.433
671727.26	9122691.478	764.319
671727.26	9122643.003	760.231
671727.26	9122594.528	761.493
671700.114	9122691.478	760.194
671725.762	9122696.04	760.479
671725.762	9122647.565	759.73
671725.762	9122599.09	762.54
671698.616	9122696.04	761.641
671727.142	9122697.666	760.601
671727.142	9122649.191	758.898
671727.142	9122600.716	760.393
671699.996	9122697.666	761.719
671724.074	9122689.209	771.467

671742.386	9122850.573	781.671
671738.215	9122823.264	782.479
671729.152	9122852.332	782.452
671730.666	9122852.589	781.988
671722.923	9122852.693	782.752
671734.64	9122823.214	782.977
671732.967	9122823.966	783.906
671721.615	9122852.107	783.35
671711.779	9122853.613	783.502
671728.701	9122823.57	784.463
671709.298	9122844.811	783.971
671726.182	9122838.214	783.384
671726.594	9122838.487	783.182
671727.932	9122823.672	784.453
671708.999	9122842.603	784.631
671726.582	9122837.598	783.436
671719.6	9122823.852	784.607
671705.82	9122841.054	785.197
671724.22	9122837.054	784.214
671707.013	9122824.731	785.065
671706.949	9122843.527	785.061
671723.136	9122837.815	784.249
671706.916	9122822.043	785.02
671707.028	9122843.591	785.024
671717.979	9122838.895	784.381
671703.452	9122810.07	785.403
671707.553	9122844.568	784.691
671716.892	9122839.419	784.36
671700.701	9122812.477	785.942
671706.759	9122853.616	784.418
671696.024	9122810.521	792.869
671704.189	9122839.279	785.757
671704.16	9122839.292	785.76
671688.125	9122812.106	785.913
671689.766	9122871.709	784.706
671694.117	9122841.899	786.113
671675.719	9122814.478	786.275
671681	9122844.16	786.271
671662.547	9122816.604	786.969
671680.461	9122843.726	786.323
671661.596	9122817.707	787.21
671668.487	9122812.228	786.797
671677.046	9122846.942	786.066
671653.312	9122819.301	786.738
671668.543	9122848.464	786.158
671642.402	9122821.528	786.873
671635.624	9122820.388	787.17

671724.074	9122640.734	760.374
671724.074	9122592.259	761.819
671696.928	9122689.209	771.732
671707.842	9122680.111	768.525
671707.842	9122631.636	760.946
671707.842	9122583.161	762.689
671680.696	9122680.111	761.137
671699.539	9122678.998	771.122
671699.539	9122630.523	760.75
671699.539	9122582.048	762.773
671672.393	9122678.998	761.03
671692.156	9122686.182	773.958
671692.156	9122637.707	761.595
671692.156	9122589.232	763.742
671692.156	9122540.757	757.922
671665.01	9122686.182	769.73
671692.993	9122690.398	761.411
671692.993	9122641.923	761.343
671692.993	9122593.448	762.8
671665.847	9122690.398	762.859
671693.69	9122693.014	761.387
671693.69	9122644.539	760.974
671693.69	9122596.064	762.605
671666.544	9122693.014	763.334
671696.198	9122696.002	762.277
671696.198	9122647.527	760.392
671696.198	9122599.052	762.583
671669.052	9122696.002	765.912
671699.944	9122701.095	763.15
671699.944	9122652.62	759.506
671699.944	9122604.145	762.205
671699.944	9122555.67	764.264
671672.798	9122701.095	767.748
671698.698	9122703.961	764.965
671698.698	9122655.486	758.686
671698.698	9122607.011	762.249
671698.698	9122558.536	763.3
671671.552	9122703.961	768.216
671699.315	9122704.978	765.081
671699.315	9122656.503	758.698
671699.315	9122608.028	762.124
671699.315	9122559.553	763.363
671672.169	9122704.978	768.742
671704.648	9122711.362	766.417
671704.648	9122662.887	756.905
671704.648	9122614.412	761.42
671704.648	9122565.937	762.945

671668.399	9122845.558	786.85
671632.359	9122824.145	787.736
671667.188	9122846.821	786.769
671635.515	9122820.328	787.133
671621.593	9122826.538	787.872
671626.456	9122861.585	787.477
671636.436	9122860.17	787.49
671651.002	9122853.563	786.727
671830.337	9122788.32	772.342
671830.334	9122788.3	772.341
671830.335	9122788.309	772.342
671830.328	9122788.285	772.341
671830.313	9122788.268	772.341
671752.006	9122940.976	777.22
671752.006	9122892.501	777.545
671724.86	9123037.926	783.111
671607.384	9122875.225	789.212
671607.384	9122826.75	787.801
671607.384	9122778.275	776.644
671607.384	9122729.8	776.155
671580.238	9122875.225	792.877
671819.916	9122639.427	754.027
671819.916	9122590.952	755.554
671792.77	9122639.427	755.59
671877.371	9122644.219	750.345
671877.371	9122595.744	750.035
671877.371	9122547.269	763.972
671850.225	9122644.219	752.397
671875.982	9122651.417	750.124
671875.982	9122602.942	749.441
671875.982	9122554.467	762.645
671848.836	9122651.417	752.394
671885.366	9122654.834	749.07
671885.366	9122606.359	755.134
671858.22	9122654.834	751.536
671971.706	9122706.165	743.934
671944.42	9122670.26	744.935
671944.42	9122621.785	749.883
671944.42	9122573.31	755.759
671917.274	9122670.26	748.16
671936.591	9122685.171	745.957
671936.591	9122636.696	748.524
671936.591	9122588.221	753.699
671909.445	9122685.171	748.365
671924.323	9122680.599	747.509
671924.323	9122632.124	753.907
671924.323	9122583.649	754.381

671677.502	9122711.362	769.76
671706.235	9122712.843	767.432
671706.235	9122664.368	756.377
671706.235	9122615.893	761.45
671706.235	9122567.418	763.049
671679.089	9122712.843	770.909
671712.284	9122717.528	768.732
671712.284	9122669.053	755.447
671712.284	9122620.578	760.024
671712.284	9122572.103	763.024
671685.138	9122717.528	771.482
671713.857	9122718.776	769.667
671713.857	9122670.301	755.455
671713.857	9122621.826	759.992
671713.857	9122573.351	762.965
671686.711	9122718.776	771.927
671716.424	9122722.527	770.791
671716.424	9122674.052	755.64
671716.424	9122625.577	760.187
671716.424	9122577.102	762.925
671689.278	9122722.527	771.961
671721.757	9122719.942	770.256
671721.757	9122671.467	755.564
671721.757	9122622.992	759.939
671721.757	9122574.517	761.756
671694.611	9122719.942	771.218
671726.711	9122715.995	765.712
671726.711	9122667.52	755.026
671726.711	9122619.045	760.037
671726.711	9122570.57	759.262
671699.565	9122715.995	769.825
671727.224	9122718.243	766.409
671727.224	9122669.768	754.596
671727.224	9122621.293	760.045
671727.224	9122572.818	759.472
671700.078	9122718.243	770.123
671727.131	9122714.898	765.702
671727.131	9122666.423	755.274
671727.131	9122617.948	760.053
671727.131	9122569.473	759.035
671699.985	9122714.898	769.267
671726.11	9122712.265	765.626
671726.11	9122663.79	755.461
671726.11	9122615.315	760.071
671726.11	9122566.84	759.271
671698.964	9122712.265	768.748
671725.689	9122710.25	765.093

671897.177	9122680.599	748.495
671936.94	9122661.773	745.348
671936.94	9122613.298	750.847
671936.94	9122564.823	758.52
671909.794	9122661.773	748.474
671936.382	9122661.446	745.386
671936.382	9122612.971	750.761
671936.382	9122564.496	758.494
671909.236	9122661.446	748.548
671924.83	9122680.773	747.493
671924.83	9122632.298	753.842
671924.83	9122583.824	754.365
671897.684	9122680.773	748.465
671909.95	9122672.963	748.135
671909.95	9122624.488	757.43
671909.95	9122576.013	755.765
671882.804	9122672.963	748.925
671921.232	9122652.133	746.132
671921.232	9122603.658	752.742
671894.086	9122652.133	749.006
671911.663	9122648.017	746.724
671911.663	9122599.542	752.779
671884.517	9122648.017	748.962
671897.322	9122669.341	748.802
671897.322	9122620.866	762.836
671897.322	9122572.391	758.264
671870.176	9122669.341	749.365
671888.682	9122664.792	749.036
671888.682	9122616.317	764.423
671888.682	9122567.842	766.452
671861.536	9122664.792	751.583
671890.393	9122663.96	748.984
671890.393	9122615.485	767.335
671890.393	9122567.01	764.661
671863.247	9122663.96	751.509
671899.724	9122649.979	747.841
671899.724	9122601.504	751.578
671872.578	9122649.979	750.905
671900.073	9122650.59	747.839
671900.073	9122602.115	751.56
671872.927	9122650.59	750.581
671904.324	9122632.312	755.932
671904.324	9122583.837	756.057
671877.178	9122632.312	751.279
671905.254	9122636.597	747.425
671905.254	9122588.122	754.516
671878.108	9122636.597	751.284

671725.689	9122661.775	756.215
671725.689	9122613.3	760.154
671725.689	9122564.825	759.19
671698.543	9122710.25	767.824
671725.427	9122708.053	764.716
671725.427	9122659.578	756.638
671725.427	9122611.103	760.165
671725.427	9122562.628	758.988
671698.281	9122708.053	767.094
671726.44	9122705.567	763.444
671726.44	9122657.092	758.683
671726.44	9122608.617	760.011
671726.44	9122560.142	759.002
671699.294	9122705.567	765.174
671724.722	9122700.372	762.048
671724.722	9122651.897	758.699
671724.722	9122603.422	760.22
671724.722	9122554.947	758.039
671697.576	9122700.372	764.631
671727.591	9122699.467	761.32
671727.591	9122650.992	758.76
671727.591	9122602.517	760.237
671700.445	9122699.467	762.546
671727.3	9122701.83	762.495
671727.3	9122653.355	758.794
671727.3	9122604.88	759.831
671727.3	9122556.405	757.555
671700.154	9122701.83	763.338
671728.19	9122703.611	762.557
671728.19	9122655.136	758.81
671728.19	9122606.661	759.871
671728.19	9122558.186	758.019
671701.044	9122703.611	764.369
671728.041	9122707.279	764.236
671728.041	9122658.804	756.567
671728.041	9122610.329	760.047
671728.041	9122561.854	758.969
671700.895	9122707.279	765.435
671728.785	9122708.384	764.323
671728.785	9122659.909	756.273
671728.785	9122611.434	760.078
671728.785	9122562.959	758.992
671701.639	9122708.384	765.97
671728.047	9122710.874	764.831
671728.047	9122662.399	755.892
671728.047	9122613.924	760.179
671728.047	9122565.449	758.988

671905.994	9122636.332	747.187
671905.994	9122587.857	754.494
671878.848	9122636.332	751.086
671905.115	9122632.078	757.279
671905.115	9122583.603	755.726
671877.969	9122632.078	751.095
671898.303	9122629.117	758.302
671898.303	9122580.642	755.72
671871.157	9122629.117	751.048
671898.755	9122629.427	753.715
671898.755	9122580.952	755.7
671871.609	9122629.427	751.037
671889.861	9122627.822	758.712
671889.861	9122579.347	755.049
671862.715	9122627.822	751.615
671889.193	9122627.856	750.897
671889.193	9122579.381	754.416
671862.047	9122627.856	751.91
671882.358	9122646.372	749.015
671882.358	9122597.897	749.578
671882.358	9122549.422	763.326
671855.212	9122646.372	751.861
671874.919	9122667.917	749.223
671874.919	9122619.442	749.347
671874.919	9122570.967	771.521
671847.773	9122667.917	751.92
671875.409	9122668.001	749.226
671875.409	9122619.526	749.327
671875.409	9122571.051	771.727
671848.263	9122668.001	751.888
671869.661	9122667.338	749.705
671869.661	9122618.863	749.46
671869.661	9122570.388	776.48
671842.515	9122667.338	752.385
671869.07	9122667.275	749.894
671869.07	9122618.8	749.457
671869.07	9122570.325	775.992
671841.924	9122667.275	752.446
671883.663	9122622.101	749.225
671883.663	9122573.626	753.702
671856.517	9122622.101	752.243
671884.254	9122622.397	750.486
671884.254	9122573.922	753.657
671857.108	9122622.397	752.167
671879.728	9122612.496	749.179
671879.728	9122564.021	774.424
671852.582	9122612.496	752.151

671700.901	9122710.874	767.211
671729.365	9122712.376	765.412
671729.365	9122663.901	755.174
671729.365	9122615.426	760.14
671729.365	9122566.951	759.026
671702.219	9122712.376	767.351
671735.055	9122716.57	765.697
671735.055	9122668.095	754.958
671735.055	9122619.62	760.076
671735.055	9122571.145	758.98
671707.909	9122716.57	768.616
671749.157	9122712.748	763.26
671749.157	9122664.273	752.714
671749.157	9122615.798	759.625
671749.157	9122567.323	756.274
671722.011	9122712.748	765.875
671745.418	9122710.419	763.339
671745.418	9122661.944	754.594
671745.418	9122613.469	759.726
671745.418	9122564.994	756.238
671718.272	9122710.419	765.974
671755.19	9122708.479	762.166
671755.19	9122660.004	752.549
671755.19	9122611.529	759.323
671755.19	9122563.054	765.509
671728.044	9122708.479	764.401
671754.805	9122707.247	761.777
671754.805	9122658.772	752.772
671754.805	9122610.297	759.332
671754.805	9122561.822	765.082
671727.659	9122707.247	764.264
671767.651	9122700.479	759.502
671767.651	9122652.004	754.16
671767.651	9122603.529	758.309
671740.505	9122700.479	761.527
671766.892	9122691.395	757.571
671766.892	9122642.92	758.173
671766.892	9122594.445	757.102
671739.746	9122691.395	760.375
671766.235	9122690.285	757.749
671766.235	9122641.81	757.826
671766.235	9122593.335	756.896
671739.089	9122690.285	759.978
671766.126	9122687.122	757.696
671766.126	9122638.647	757.8
671766.126	9122590.172	756.252
671738.98	9122687.122	758.932

671876.738	9122608.017	749.531
671876.738	9122559.542	773.949
671849.592	9122608.017	752.376
671876.389	9122607.673	749.507
671876.389	9122559.198	773.955
671849.243	9122607.673	752.416
671874.389	9122605.592	749.465
671874.389	9122557.117	766.052
671847.243	9122605.592	752.672
671874.45	9122604.937	749.457
671874.45	9122556.462	763.186
671847.304	9122604.937	752.346
671862.168	9122608.565	749.456
671862.168	9122560.09	779.687
671835.022	9122608.565	753.956
671864.483	9122641.131	751.733
671864.483	9122592.656	749.214
671864.483	9122544.181	770.026
671837.337	9122641.131	752.69
671864.997	9122641.461	751.723
671864.997	9122592.986	749.226
671864.997	9122544.511	769.938
671837.851	9122641.461	752.683
671865.962	9122642.783	751.715
671865.962	9122594.308	749.263
671865.962	9122545.833	769.387
671838.816	9122642.783	752.642
671866.552	9122642.862	751.7
671866.552	9122594.387	749.27
671866.552	9122545.912	768.962
671839.406	9122642.862	752.65
671857.71	9122667.868	751.639
671857.71	9122619.393	750.777
671857.71	9122570.918	780.866
671830.564	9122667.868	752.734
671858.296	9122668.01	751.051
671858.296	9122619.535	750.455
671858.296	9122571.06	781.338
671831.15	9122668.01	752.671
671851.584	9122665.949	751.956
671851.584	9122617.474	752.345
671851.584	9122568.999	781.324
671824.438	9122665.949	753.09
671861.183	9122640.828	751.66
671861.183	9122592.353	749.479
671861.183	9122543.878	770.201
671834.037	9122640.828	752.648

671765.174	9122685.428	757.158
671765.174	9122636.953	757.785
671765.174	9122588.478	756.173
671738.028	9122685.428	758.277
671766.974	9122681.472	756.268
671766.974	9122632.997	757.761
671766.974	9122584.522	756.045
671739.828	9122681.472	767.794
671771.611	9122678.392	754.763
671771.611	9122629.917	757.735
671771.611	9122581.442	766.585
671744.465	9122678.392	757.071
671771.166	9122675.951	753.799
671771.166	9122627.476	757.715
671771.166	9122579.001	768.747
671744.02	9122675.951	755.731
671769.836	9122673.231	753.92
671769.836	9122624.756	757.689
671769.836	9122576.281	768.079
671742.69	9122673.231	756.07
671781.775	9122666.367	752.76
671781.775	9122617.892	756.692
671781.775	9122569.417	765.24
671754.629	9122666.367	753.817
671791.656	9122665.653	752.545
671791.656	9122617.178	755.682
671791.656	9122568.703	757.442
671764.51	9122665.653	753.722
671801.457	9122668.974	752.094
671801.457	9122620.499	754.661
671801.457	9122572.024	770.892
671774.311	9122668.974	753.627
671803.048	9122668.857	752.119
671803.048	9122620.382	754.792
671803.048	9122571.907	778.05
671775.902	9122668.857	753.525
671801.202	9122674	750.819
671801.202	9122625.525	755.149
671801.202	9122577.05	756.665
671774.056	9122674	753.567
671801.184	9122679.556	750.452
671801.184	9122631.081	754.775
671801.184	9122582.606	755.812
671774.038	9122679.556	754.622
671800.873	9122680.332	751.305
671800.873	9122631.857	754.91
671800.873	9122583.382	755.71

671860.38	9122640.794	751.619
671860.38	9122592.319	749.375
671860.38	9122543.844	770.38
671833.234	9122640.794	752.633
671854.07	9122637.254	752.193
671854.07	9122588.779	751.703
671854.07	9122540.304	772.25
671826.924	9122637.254	753.354
671854.278	9122637.005	752.18
671854.278	9122588.53	751.486
671854.278	9122540.055	772.336
671827.132	9122637.005	753.375
671851.832	9122637.728	752.372
671851.832	9122589.253	751.055
671851.832	9122540.778	771.606
671824.686	9122637.728	753.509
671851.164	9122637.73	752.425
671851.164	9122589.255	750.182
671851.164	9122540.78	771.458
671824.018	9122637.73	753.708
671844.43	9122636.129	752.617
671844.43	9122587.654	752.505
671817.284	9122636.129	754.201
671843.747	9122635.988	752.637
671843.747	9122587.513	753.263
671816.601	9122635.988	754.231
671845.969	9122659.528	752.237
671845.969	9122611.053	752.385
671845.969	9122562.578	784.513
671818.823	9122659.528	753.206
671846.514	9122659.893	752.244
671846.514	9122611.418	752.334
671846.514	9122562.943	785.015
671819.368	9122659.893	753.018
671840.25	9122657.981	752.224
671840.25	9122609.506	752.767
671840.25	9122561.031	783.649
671813.104	9122657.981	753.895
671822.902	9122655.331	753.061
671822.902	9122606.856	760.92
671795.756	9122655.331	753.797
671822.521	9122656.03	753.056
671822.521	9122607.555	756.135
671795.375	9122656.03	753.595
671818.427	9122662.097	753.021
671818.427	9122613.622	753.175
671818.427	9122565.147	785.317

671773.727	9122680.332	754.973
671802.29	9122680.214	750.389
671802.29	9122631.739	754.673
671802.29	9122583.264	755.866
671775.144	9122680.214	754.392
671807.069	9122683.054	752.204
671807.069	9122634.579	754.364
671807.069	9122586.104	755.057
671779.923	9122683.054	754.382
671818.289	9122676.956	750.807
671818.289	9122628.481	753.207
671818.289	9122580.006	757.35
671791.143	9122676.956	753.022
671802.414	9122685.184	752.736
671802.414	9122636.709	755.025
671802.414	9122588.234	757.312
671775.268	9122685.184	755.321
671801.334	9122685.472	752.715
671801.334	9122636.997	754.988
671801.334	9122588.522	757.82
671774.188	9122685.472	755.897
671800.107	9122685.655	752.695
671800.107	9122637.18	754.948
671800.107	9122588.705	757.656
671772.961	9122685.655	756.408
671796.807	9122687.199	753.581
671796.807	9122638.724	755.586
671796.807	9122590.249	759.119
671769.661	9122687.199	756.721
671794.476	9122687.727	753.585
671794.476	9122639.252	755.662
671794.476	9122590.777	754.586
671767.33	9122687.727	757.602
671789.644	9122690.49	755.139
671789.644	9122642.015	755.899
671789.644	9122593.54	753.948
671762.498	9122690.49	757.952
671787.079	9122691.217	755.127
671787.079	9122642.742	756.198
671787.079	9122594.267	755.744
671759.933	9122691.217	758.937
671780.551	9122694.226	756.711
671780.551	9122645.751	755.12
671780.551	9122597.276	756.305
671753.405	9122694.226	759.731
671779.051	9122694.869	756.746
671779.051	9122646.394	755.157

671791.281	9122662.097	753.491
671821.074	9122653.941	753.804
671821.074	9122605.466	761.443
671793.928	9122653.941	754.733
671830.09	9122649.78	753.231
671830.09	9122601.305	758.703
671802.944	9122649.78	754.88
671830.69	9122650.221	753.19
671830.69	9122601.746	758.412
671803.544	9122650.221	754.114
671832.599	9122633.891	752.801
671832.599	9122585.416	753.42
671805.453	9122633.891	754.922
671834	9122633.615	752.792
671834	9122585.14	753.137
671806.854	9122633.615	754.526
671826.093	9122631.784	753.184
671826.093	9122583.309	757.213
671798.947	9122631.784	755.493
671824.737	9122631.667	753.169
671824.737	9122583.192	757.424
671797.591	9122631.667	755.517
671827.409	9122630.527	753.167
671827.409	9122582.052	756.583
671800.263	9122630.527	755.353
671827.851	9122631.077	753.184
671827.851	9122582.602	756.454
671800.705	9122631.077	754.954
671828.474	9122626.458	753.125
671828.474	9122577.983	758.276
671801.328	9122626.458	755.315
671829.036	9122625.714	753.138
671829.036	9122577.239	758.351
671801.89	9122625.714	754.967
671831.875	9122615.875	753.492
671831.875	9122567.4	784.586
671804.729	9122615.875	754.754
671832.061	9122615.022	753.173
671832.061	9122566.547	784.717
671804.915	9122615.022	754.477
671833.789	9122607.772	752.745
671806.643	9122607.772	753.559
671834.584	9122607.354	753.434
671807.438	9122607.354	753.414
671821.574	9122591.65	755.52
671794.428	9122591.65	753.861
671814.725	9122593.113	755.993

671779.051	9122597.919	756.293
671751.905	9122694.869	760.309
671753.619	9122711.097	762.121
671753.619	9122662.622	753.081
671753.619	9122614.147	759.412
671753.619	9122565.672	756.424
671726.473	9122711.097	765.258
671718.065	9122725.129	770.631
671718.065	9122676.654	755.786
671718.065	9122628.179	759.97
671718.065	9122579.704	762.88
671690.919	9122725.129	772.471
671704.779	9122732.581	775.222
671704.779	9122684.106	771.51
671704.779	9122635.631	760.913
671704.779	9122587.156	762.613
671677.633	9122732.581	776.237
671701.833	9122735.072	775.847
671701.833	9122686.597	772.644
671701.833	9122638.122	760.834
671701.833	9122589.647	762.688
671674.687	9122735.072	777.104
671699.823	9122737.768	776.404
671699.823	9122689.293	774.282
671699.823	9122640.818	760.793
671699.823	9122592.343	763.039
671672.677	9122737.768	777.575
671697.854	9122741.745	777.13
671697.854	9122693.27	761.317
671697.854	9122644.795	760.898
671697.854	9122596.32	762.903
671670.708	9122741.745	778.229
671697.498	9122744.372	778.847
671697.498	9122695.897	761.61
671697.498	9122647.422	760.551
671697.498	9122598.947	762.569
671670.353	9122744.372	778.502
671697.565	9122751.099	780.326
671697.565	9122702.624	765.048
671697.565	9122654.149	758.67
671697.565	9122605.674	762.464
671670.419	9122751.099	779.195
671697.422	9122755.019	781.267
671697.422	9122706.544	765.983
671697.422	9122658.069	758.711
671697.422	9122609.594	762.386
671670.276	9122755.019	779.75

671787.579	9122593.113	756.273
671814.714	9122593.924	755.958
671787.568	9122593.924	755.753
671813.223	9122602.733	763.805
671786.077	9122602.733	756.885
671812.73	9122603.396	766.059
671785.584	9122603.396	757.042
671815.983	9122606.792	765.904
671788.837	9122606.792	755.584
671815.401	9122606.405	765.786
671788.255	9122606.405	755.663
671819.888	9122629.314	753.069
671819.888	9122580.839	757.57
671792.742	9122629.314	755.703
671818.065	9122630.394	753.447
671818.065	9122581.919	757.619
671790.919	9122630.394	756.037
671814.562	9122644.337	754.248
671814.562	9122595.862	753.632
671787.416	9122644.337	755.738
671815.009	9122644.589	754.268
671815.009	9122596.114	753.579
671787.863	9122644.589	755.664
671805.714	9122645.216	754.06
671805.714	9122596.741	755.885
671778.568	9122645.216	756.173
671805.034	9122645.143	754.204
671805.034	9122596.668	754.987
671777.888	9122645.143	756.543
671801.836	9122645.419	754.955
671801.836	9122596.944	753.379
671774.69	9122645.419	757.999
671808.495	9122649.654	753.967
671808.495	9122601.179	757.894
671781.349	9122649.654	755.13
671797.895	9122649.824	755.147
671797.895	9122601.349	753.891
671770.749	9122649.824	754.778
671797.381	9122650.344	755.229
671797.381	9122601.869	753.895
671770.235	9122650.344	754.501
671802.383	9122646.577	754.986
671802.383	9122598.102	752.422
671775.237	9122646.577	755.943
671795.422	9122657.383	753.41
671795.422	9122608.908	754.887
671795.422	9122560.433	778.25

671696.487	9122757.789	781.736
671696.487	9122709.314	767.966
671696.487	9122660.839	756.898
671696.487	9122612.364	762.569
671669.341	9122757.789	780.202
671694.631	9122760.617	782.072
671694.631	9122712.142	768.856
671694.631	9122663.667	756.941
671694.631	9122615.192	762.811
671667.485	9122760.617	780.619
671688.616	9122765.831	783.615
671688.616	9122717.356	770.181
671688.616	9122668.881	757.741
671688.616	9122620.406	762.809
671661.47	9122765.831	781.472
671684.314	9122769.363	783.734
671684.314	9122720.888	773.558
671684.314	9122672.413	757.375
671684.314	9122623.938	763.028
671657.168	9122769.363	782.187
671682.4	9122771.579	783.785
671682.4	9122723.104	773.963
671682.4	9122674.629	766.505
671682.4	9122626.154	763.119
671655.255	9122771.579	782.389
671678.297	9122777.126	784.071
671678.297	9122728.651	775.613
671678.297	9122680.176	761.156
671678.297	9122631.701	763.083
671651.151	9122777.126	782.884
671675.158	9122781.015	785.666
671675.158	9122732.54	776.636
671675.158	9122684.065	761.349
671675.158	9122635.59	763.004
671648.012	9122781.015	783.392
671580.238	9122875.225	792.877
671724.86	9123037.926	783.111
671579.451	9122876.289	792.957
671579.473	9122876.278	792.967
671598.721	9122988.119	791.948
671598.776	9122988.08	791.897
671636.44	9122976.319	789.583
671663.785	9122972.359	785.666
671687.749	9122965.895	784.116
671719.838	9122961.109	783.366
671711.296	9122903.944	781.31
671677.501	9122908.35	784.16

671768.276	9122657.383	753.466
671795.393	9122658.484	753.367
671795.393	9122610.009	754.98
671795.393	9122561.534	779.001
671768.247	9122658.484	753.267
671817.929	9122663.417	753.056
671817.929	9122614.942	753.45
671817.929	9122566.467	782.87
671790.783	9122663.417	752.746
671794.469	9122650.899	755.058
671794.469	9122602.424	754.128
671767.323	9122650.899	754.313
671794.143	9122649.685	754.987
671794.143	9122601.21	754.058
671766.997	9122649.685	755.138
671789.985	9122656.919	753.642
671789.985	9122608.444	755.52
671762.839	9122656.919	754.574
671790.679	9122657.474	753.644
671790.679	9122608.999	755.477
671790.679	9122560.524	779.276
671763.533	9122657.474	754.604
671799.97	9122645.285	754.881
671799.97	9122596.81	753.262
671772.824	9122645.285	758.19
671805.072	9122623.274	754.49
671805.072	9122574.799	777.223
671777.926	9122623.274	758.107
671805.847	9122623.319	753.653
671805.847	9122574.844	776.894
671778.701	9122623.319	757.991
671806.905	9122626.339	753.969
671806.905	9122577.864	756.807
671779.759	9122626.339	757.091
671808.827	9122628.317	753.698
671808.827	9122579.842	756.815
671781.681	9122628.317	756.829
671809.261	9122628.318	753.702
671809.261	9122579.843	757.082
671782.115	9122628.318	756.759
671810.426	9122626.641	753.719
671810.426	9122578.166	757.195
671783.28	9122626.641	756.735
671810.818	9122627.386	753.643
671810.818	9122578.911	756.886
671783.672	9122627.386	756.468
671806.932	9122620.021	753.906

671656.336	9122911.836	785.76
671627.737	9122917.409	787.774
671588.461	9122922.377	792.426
671588.464	9122922.42	792.405
671582.9	9122867.276	791.359
671590.358	9122864.981	791.513
671591.837	9122863.847	790.633
671599.158	9122862.888	790.059
671600.865	9122861.682	789.822
671606.976	9122860.533	789.169
671608.752	9122860.324	789.173
671619.262	9122859.529	789.073
671622.529	9122857.665	787.59
671626.161	9122857.017	787.527
671626.909	9122856.495	787.587
671650.768	9122852.391	786.724
671666.448	9122846.453	786.968
671677.516	9122846.686	786.099
671680.124	9122843.06	786.31
671679.098	9122854.253	785.841
671678.928	9122872.35	785.371
671689.311	9122872.408	784.744
671707.155	9122866.626	783.955
671705.091	9122841.802	785.515
671703.337	9122839.461	785.906
671709.181	9122842.71	784.571
671711.579	9122853.471	783.473
671707.428	9122823.706	784.959
671719.676	9122824.043	784.609
671716.759	9122839.295	784.492
671723.025	9122837.709	784.317
671726.434	9122837.397	783.522
671721.788	9122851.518	783.505
671729.436	9122851.522	782.583
671742.702	9122850.517	781.636
671741.455	9122822.035	781.742
671738.292	9122823.274	782.464
671732.611	9122823.629	783.924
671727.827	9122824.147	784.405
671757.748	9122821.726	780.163
671772.103	9122821.349	778.473
671835.282	9122816.112	772.154
671838.811	9122845.152	772.31
671805.288	9122847.512	776.314
671774.626	9122848.883	778.135
671751.744	9122850.774	779.994
671704.413	9122809.58	785.153

671806.932	9122571.546	770.559
671779.786	9122620.021	756.969
671808.258	9122620.353	753.734
671808.258	9122571.878	776.386
671781.112	9122620.353	756.466
671807.141	9122613.757	754.591
671807.141	9122565.282	778.662
671779.995	9122613.757	757.194
671808.023	9122613.426	753.892
671808.023	9122564.951	778.218
671780.877	9122613.426	757.285
671812.882	9122588.231	756.131
671785.736	9122588.231	767.217
671793.709	9122580.887	766.344
671766.563	9122580.887	755.835
671784.299	9122564.676	756.606
671757.153	9122564.676	765.191
671784.9	9122564.537	756.596
671757.754	9122564.537	766.265
671775.023	9122560.947	765.149
671747.877	9122560.947	766.021
671773.152	9122561.544	768.979
671746.006	9122561.544	769.324
671771.117	9122567.837	771.421
671743.971	9122567.837	757.135
671771.749	9122567.357	772.39
671744.603	9122567.357	757.069
671768.446	9122572.043	766.236
671741.3	9122572.043	757.686
671767.471	9122573.99	764.748
671740.325	9122573.99	758.725
671761.332	9122580.314	756.199
671734.186	9122580.314	759.547
671760.868	9122584.317	757.45
671733.722	9122584.317	760.157
671761.646	9122583.945	757.148
671734.5	9122583.945	759.909
671779.502	9122601.18	756.211
671752.356	9122601.18	759.502
671778.617	9122597.576	756.292
671751.471	9122597.576	759.165
671783.65	9122591.003	762.298
671756.504	9122591.003	758.454
671784.999	9122591.052	766.969
671757.853	9122591.052	758.155
671785.035	9122606.867	756.303
671757.889	9122606.867	759.127

671733.506	9122795.603	783.178
671697.621	9122810.489	792.52
671687.564	9122812.286	785.945
671675.319	9122814.411	786.301
671660.331	9122817.754	786.865
671611.923	9122829.183	789.099
671579.461	9122838.787	791.118
671584.929	9122893.455	792.483
671587.183	9122892.932	791.627
671595.116	9122890.155	791.187
671597.514	9122890.409	790.71
671603.109	9122889.479	790.559
671605.076	9122889.06	789.738
671608.591	9122887.8	789.231
671610.487	9122887.797	789.053
671617.11	9122885.247	788.756
671619.766	9122886.387	787.689
671626.35	9122884.609	787.631
671665.838	9122879.994	785.673
671714.763	9122886.289	780.325
671725.173	9122886.57	779.678
671735.768	9122886.493	778.541
671737.193	9122885.536	778.349
671744.22	9122885.125	777.758
671754.181	9122884.888	777.334
671778.829	9122883.113	775.922
671780.803	9122882.441	775.501
671787.293	9122881.625	775.297
671788.558	9122881.22	775.121
671794.013	9122880.908	774.832
671795.699	9122880.232	774.315
671804.135	9122879.99	774.122
671805.46	9122908.813	773.572
671796.405	9122909.951	774.253
671794.576	9122909.742	774.493
671786.318	9122910.456	774.995
671785.549	9122909.967	775.187
671784.454	9122909.999	775.276
671782.973	9122910.052	775.443
671780.788	9122909.445	775.953
671772.674	9122910.774	776.183
671771.237	9122910.849	776.246
671763.203	9122912.348	776.555
671761.641	9122912.39	776.84
671754.844	9122912.552	776.961
671752.899	9122911.956	777.282
671743.32	9122913.347	777.978

671793.366	9122611.932	755.247
671793.366	9122563.457	776.927
671766.22	9122611.932	758.607
671794.579	9122612.208	755.037
671794.579	9122563.733	777.591
671767.433	9122612.208	758.121
671787.603	9122632.068	756.272
671787.603	9122583.593	768.15
671760.457	9122632.068	758.465
671787.292	9122632.691	756.263
671787.292	9122584.216	767.942
671760.146	9122632.691	758.155
671779.095	9122630.486	757.974
671779.095	9122582.011	767.546
671751.949	9122630.486	758.672
671779.722	9122630.152	757.181
671779.722	9122581.677	767.749
671752.576	9122630.152	758.664
671779.674	9122631.085	756.952
671779.674	9122582.61	767.959
671752.528	9122631.085	758.502
671774.929	9122645.507	757.802
671774.929	9122597.032	756.301
671747.783	9122645.507	759.926
671776.102	9122644.65	756.943
671776.102	9122596.175	756.331
671748.956	9122644.65	759.402
671766.349	9122646.317	757.003
671766.349	9122597.842	757.467
671739.203	9122646.317	760.008
671766.72	9122645.505	757.679
671766.72	9122597.03	757.49
671739.574	9122645.505	759.85
671758.903	9122646.36	756.607
671758.903	9122597.885	758.419
671731.757	9122646.36	759.723
671758.136	9122647.133	756.279
671758.136	9122598.658	758.428
671730.99	9122647.133	759.51
671758.793	9122632.556	758.135
671758.793	9122584.081	757.117
671731.647	9122632.556	760
671772.52	9122593.908	756.352
671745.374	9122593.908	759.857
671759.525	9122584.852	757.416
671732.379	9122584.852	760.752
671759.412	9122582.307	756.903

671741.38	9122913.384	778.182
671731.038	9122913.75	778.972
671729.297	9122913.836	779.308
671725.561	9122914.006	779.818
671717.677	9122915.092	780.014
671717.929	9122916.742	779.972
671779.968	9122913.639	775.099
671783.08	9122941.999	775.206
671756.318	9122944.506	777.319
671726.254	9122945.601	779.145
671716.615	9122932.265	780.828
671709.021	9122932.96	781.257
671707.913	9122933.562	781.201
671701.774	9122934.442	781.471
671700.348	9122934.951	782.004
671693.872	9122935.98	782.632
671693.144	9122936.439	782.61
671686.874	9122937.431	782.924
671685.211	9122940.073	785.12
671676.753	9122939.578	785.153
671674.917	9122940.156	784.96
671667.134	9122941.576	786.027
671665.437	9122942.348	786.694
671658.961	9122943.306	785.854
671657.543	9122944.596	786.278
671654.665	9122945.922	786.997
671653.858	9122946.317	787.149
671626.68	9122948.957	787.722
671625.178	9122949.286	788.518
671624.801	9122951.237	789.25
671614.94	9122951.591	789.337
671613.228	9122952.232	789.906
671603.475	9122953.649	790.587
671601.636	9122954.191	790.979
671595.274	9122955.336	791.17
671598.572	9122985.64	790.773
671611.162	9122982.359	791.048
671613.462	9122981.748	789.951
671622.078	9122979.884	790.128
671623.714	9122979.919	789.271
671640.18	9122978.633	787.082
671657.408	9122973.652	786.869
671658.261	9122973.808	786.487
671658.614	9122975.908	786.679
671653.895	9122977.448	786.445
671652.628	9122977.926	787.381
671639.177	9122980.871	787.508

671732.266	9122582.307	760.89
671759.219	9122580.231	756.82
671732.073	9122580.231	761.026
671754.646	9122575.761	757.158
671727.5	9122575.761	761.151
671751.816	9122572.514	756.489
671724.67	9122572.514	761.123
671749.092	9122568.642	756.271
671721.946	9122568.642	760.956
671746.112	9122564.394	759.162
671718.966	9122564.394	760.87
671744.732	9122561.145	769.306
671717.586	9122561.145	760.967
671744.149	9122560.576	768.853
671717.003	9122560.576	761.01
671741.602	9122560.983	767.3
671714.456	9122560.983	761.576
671741.094	9122561.801	766.914
671713.948	9122561.801	761.706
671742.312	9122565.073	757.954
671715.166	9122565.073	762.029
671744.756	9122568.408	757.203
671717.61	9122568.408	761.791
671747.332	9122571.901	757.634
671720.186	9122571.901	761.807
671750.115	9122576.536	757.565
671722.969	9122576.536	761.671
671750.686	9122576.334	757.587
671723.54	9122576.334	761.447
671745.024	9122560.136	768.969
671717.878	9122560.136	760.695
671745.31	9122558.165	768.638
671718.164	9122558.165	760.07
671751.009	9122556.485	764.414
671723.863	9122556.485	758.926
671755.151	9122552.047	763.632
671753.873	9122551.087	761.978
671756.091	9122549.644	757.521
671677.078	9122540.57	761.17
671681.593	9122547.864	762.696
671678.715	9122539.304	759.964
671683.975	9122547.083	766.711
671727.271	9122555.349	757.261
671700.125	9122555.349	764.674
671774.616	9122660.399	752.81
671774.616	9122611.924	757.213
671774.616	9122563.449	768.34

671637.957	9122981.69	788.724
671631.019	9122982.673	788.528
671630.056	9122982.66	789.511
671625.879	9122983.024	789.482
671660.346	9122976.311	785.912
671662.193	9122972.968	786.393
671668.802	9122974.094	785.9
671669.372	9122971.656	785.455
671670.412	9122973.863	784.816
671670.807	9122971.547	784.828
671675.794	9122972.93	784.776
671676.756	9122970.947	784.842
671677.854	9122969.88	784.193
671677.896	9122972.362	784.269
671682.408	9122971.236	784.489
671683.229	9122970.997	783.728
671684.53	9122970.797	783.952
671685.422	9122970.531	782.986
671691.281	9122969.385	783.239
671690.412	9122967.276	782.31
671692.777	9122969.202	782.248
671696.261	9122968.52	782.508
671695.981	9122965.889	782.484
671697.205	9122965.673	782.182
671697.789	9122968.136	781.583
671703.687	9122964.329	782.288
671705.368	9122964.101	781.355
671719.338	9122965.501	781.77
671723.075	9122986.864	781.966
671723.074	9122986.874	781.965
671723.089	9122986.875	781.971
671723.22	9122986.835	781.963
671722.629	9122988.409	782.544
671722.58	9122988.427	782.537
671723.166	9122996.194	782.574
671723.798	9122996.853	781.79
671724.498	9122998.023	781.686
671723.24	9122998.356	782.748
671724.426	9123004.594	782.768
671725.083	9123004.51	781.758
671723.815	9123007.604	782.79
671724.444	9123007.578	781.796
671726.419	9123016.666	782.545
671727.031	9123016.274	781.853
671726.482	9123020.803	782.92
671727.101	9123020.681	782.037
671725.382	9123023.249	782.922

671747.47	9122660.399	754.565
671755.091	9122676.249	755.542
671755.091	9122627.774	759.197
671755.091	9122579.299	757.462
671727.945	9122676.249	754.426
671755.321	9122676.556	755.591
671755.321	9122628.081	759.19
671755.321	9122579.606	757.452
671728.175	9122676.556	754.417
671756.306	9122677.633	755.626
671756.306	9122629.158	759.05
671756.306	9122580.683	757.377
671729.16	9122677.633	754.62
671749.37	9122677.128	756.768
671749.37	9122628.653	759.443
671749.37	9122580.178	757.464
671722.224	9122677.128	754.951
671747.773	9122675.964	755.755
671747.773	9122627.489	759.551
671747.773	9122579.014	757.593
671720.627	9122675.964	755.829
671749.468	9122670.544	753.921
671749.468	9122622.069	759.299
671749.468	9122573.594	757.631
671722.322	9122670.544	755.498
671757.584	9122663.395	753.295
671757.584	9122614.92	758.806
671757.584	9122566.445	756.141
671730.438	9122663.395	755.581
671757.553	9122661.899	753.012
671757.553	9122613.424	758.859
671757.553	9122564.949	765.631
671730.407	9122661.899	756.329
671744.585	9122663.205	754.7
671744.585	9122614.73	759.732
671744.585	9122566.255	757.178
671717.439	9122663.205	756.341
671731.351	9122673.959	754.783
671731.351	9122625.484	760.175
671731.351	9122577.009	759.539
671704.205	9122673.959	768.568
671732.05	9122675.018	754.821
671732.05	9122626.543	760.085
671732.05	9122578.068	760.06
671704.904	9122675.018	769.168
671724.495	9122670.959	754.574
671724.495	9122622.484	759.996

671726.021	9123023.528	781.98
671721.843	9123025.144	782.936
671722.237	9123025.817	781.993
671718.547	9123027.055	782.97
671714.196	9123030.442	782.963
671710.603	9123031.508	782.928
671707.973	9123031.484	782.908
671704.355	9123032.146	782.881
671704.9	9123028.622	782.578
671705.258	9123025.387	782.592
671702.621	9123030.704	784.495
671703.563	9123027.339	784.511
671703.742	9123025.266	784.399
671704.479	9123024.498	783.833
671706.258	9123020.157	783.811
671706.867	9123020.729	782.73
671708.443	9123013.785	783.787
671708.977	9123014.103	782.665
671708.959	9123008.069	783.787
671709.63	9123008.432	783.109
671705.409	9123000.429	783.66
671706.314	9122999.779	782.672
671705.711	9122998.177	782.759
671704.267	9122998.432	783.678
671703.556	9122991.851	783.685
671704.47	9122991.638	782.682
671700.607	9122990.931	783.672
671700.484	9122991.467	783.368
671701.009	9122990.394	783.19
671698.38	9122989.556	783.706
671697.703	9122989.335	784.126
671698.305	9122988.611	783.204
671698.268	9122990.208	783.406
671703.775	9122987.373	783.48
671704.447	9122987.489	782.608
671703.865	9122984.545	783.49
671704.362	9122983.736	782.565
671706.687	9122985.666	782.901
671707.044	9122985.184	782.495
671710.919	9122989.457	782.89
671711.417	9122989.123	782.49
671715.497	9122996.244	782.433
671714.923	9122996.712	782.894
671711.404	9122987.654	782.752
671711.732	9122988.123	782.318
671714.125	9122985.452	782.32
671713.849	9122984.579	782.694

671724.495	9122574.009	761.407
671697.349	9122670.959	756.986
671723.651	9122670.628	754.864
671723.651	9122622.153	759.974
671723.651	9122573.678	761.431
671696.505	9122670.628	757.282
671733.998	9122662.742	754.5
671733.998	9122614.267	760.137
671733.998	9122565.792	758.917
671706.852	9122662.742	756.652
671711.345	9122666.959	756.294
671711.345	9122618.484	760.665
671711.345	9122570.009	762.938
671684.199	9122666.959	757.482
671710.086	9122666.282	756.316
671710.086	9122617.807	761.386
671710.086	9122569.332	763.047
671682.94	9122666.282	757.887
671712.876	9122658.978	758.967
671712.876	9122610.503	761.676
671712.876	9122562.028	762.026
671685.73	9122658.978	757.56
671713.703	9122659.735	759.069
671713.703	9122611.26	761.445
671713.703	9122562.785	761.869
671686.557	9122659.735	757.223
671703.659	9122659.116	758.688
671703.659	9122610.641	761.623
671703.659	9122562.166	762.921
671676.513	9122659.116	758.641
671703.615	9122660.063	757.921
671703.615	9122611.588	761.585
671703.615	9122563.113	762.892
671676.469	9122660.063	757.844
671701.203	9122665.464	757.044
671701.203	9122616.989	762.013
671701.203	9122568.514	763.261
671674.057	9122665.464	757.951
671688.096	9122674.656	773.798
671688.096	9122626.181	762.966
671688.096	9122577.706	763.676
671660.95	9122674.656	758.325
671687.219	9122675.037	774.052
671687.219	9122626.562	763.01
671687.219	9122578.087	763.642
671660.073	9122675.037	758.685
671684.65	9122669.49	757.04

671714.14	9122983.83	781.892
671697.278	9122979.417	783.492
671697.977	9122978.698	782.387
671694.331	9122975.217	783.517
671695.097	9122974.959	782.598
671691.659	9122969.472	783.521
671692.613	9122969.413	782.547
671684.485	9122970.553	784.181
671685.233	9122970.73	783.394
671687.078	9122975.452	784.121
671687.872	9122974.899	783.168
671690.544	9122979.476	784.125
671691.35	9122978.791	783.067
671693.326	9122984.837	784.125
671694.111	9122984.222	783.121
671696.812	9122991.371	784.07
671697.541	9122991.823	783.459
671695.561	9122994.254	784.216
671695.224	9122994.675	784.406
671696.273	9122994.524	783.382
671692.513	9122992.616	784.386
671692.806	9122991.946	783.731
671691.295	9122992.769	784.395
671696.594	9122999.77	784.426
671697.964	9123001.728	784.554
671698.806	9123001.959	783.547
671698.612	9123005.703	784.539
671699.188	9123005.399	783.549
671698.347	9123008.776	784.552
671698.999	9123008.661	783.536
671697.92	9123010.982	784.586
671698.73	9123010.679	783.515
671699.336	9123014.676	784.667
671700.064	9123014.248	783.504
671700.795	9123020.411	784.515
671701.506	9123020.111	783.638
671697.223	9123031.639	784.619
671697.5	9123031.172	784.14
671696.053	9123031.311	785.315
671691.706	9123031.704	785.286
671687.744	9123032.601	785.302
671697.265	9123025.912	785.338
671698.091	9123025.914	784.201
671693.865	9123014.466	785.377
671694.587	9123014.295	784.321
671692.074	9123006.044	785.41
671692.593	9123005.761	784.258