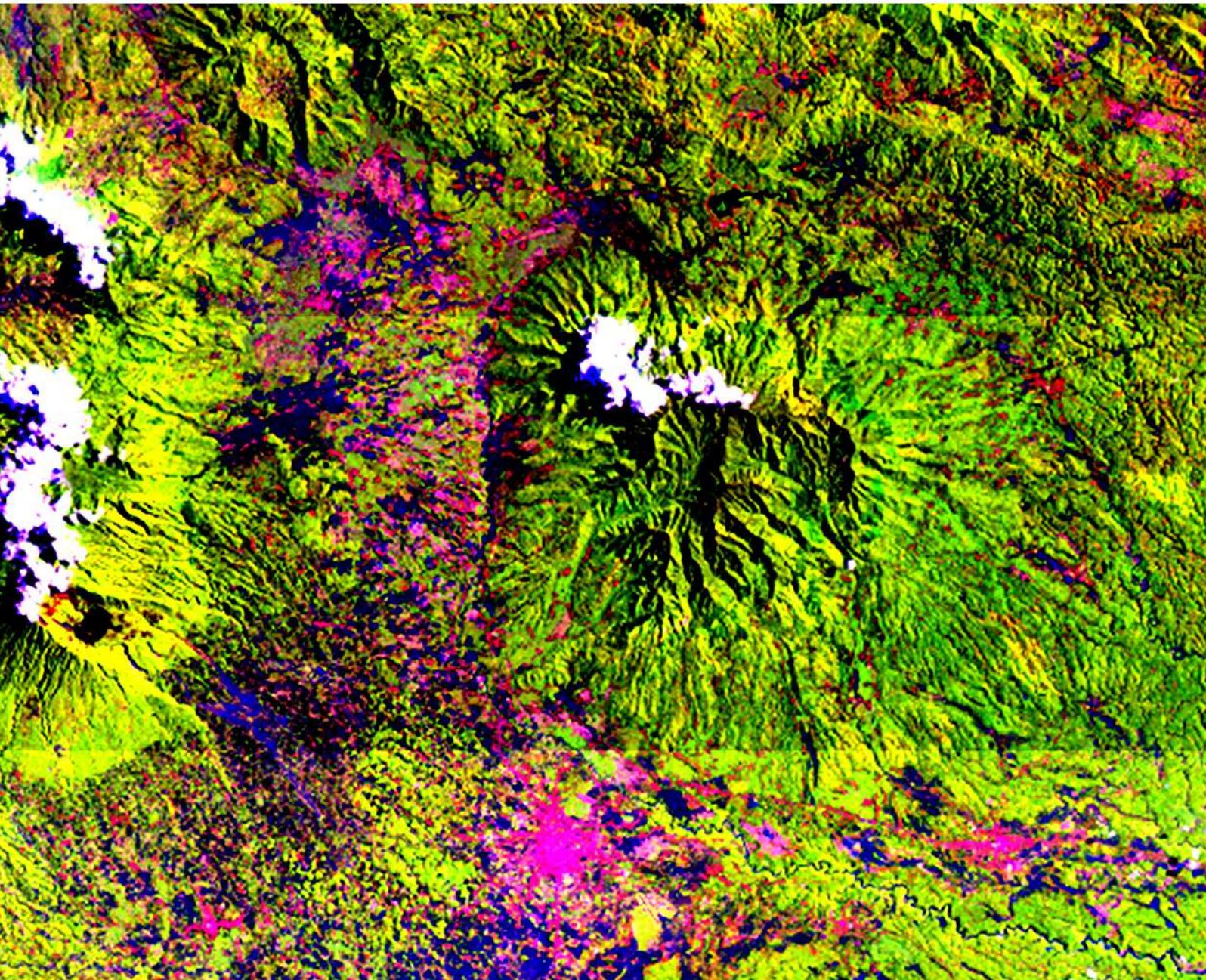




Revi Mainaki
Iman Hilman

ISBN Nomor : 9-786237-739401
HaKi Nomor : On Process



Petunjuk Praktikum
PENGINDERAAN JAUH



9 786237 739401

PETUNJUK PRAKTIKUM PENGINDERAAN JAUH

Oleh
Revi Mainaki dan Iman Hilman

Modul Petunjuk praktikum pada mata kuliah Praktikum Penginderaan Jauh sebagai petunjuk dan pedoman penyelenggaraan perkuliahan, Jurusan Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi

© Revi Mainaki; Iman Hilman 2020
Universitas Siliwangi
Februari 2020

ISBN Nomor : 978-623-7739-40-1
HaKi Nomor : On Process
Penerbit : El Markazi



Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melanggar hak Pemegang Paten dengan melakukan salah satu tindakan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah) **(Pasal 130 UU No 14 Tahun 2001)**

Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah) **(Pasal 11 Ayat 3 UU No 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta)**

Hak cipta dilindungi undang-undang.

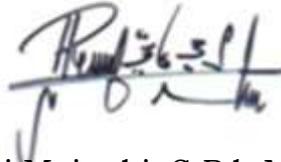
Karya tulis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN
Tasikmalaya, Februari 2020

PETUNJUK PRAKTIKUM
PENGINDERAAN JAUH
Kode Mata Kuliah KT1901071302063

ISBN Nomor :
Sertifikat HaKi Nomor :

Dibuat oleh
Dosen Induksi Mata Kuliah



Revi Mainaki, S.Pd.,M.Pd.,
NIP. 199205042019031015

Diperiksa Oleh
Dosen Pembina Mata Kuliah



Dr. Iman Hilman, S.Pd.,M.Pd.,
NIP. 198009042015041001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Geografi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Siliwangi



Dr. Iman Hilman, S.Pd.,M.Pd.,
NIP. 198009042015041001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat karunianya, modul petunjuk praktikum mata kuliah penginderaan jauh ini dapat terselesaikan sebagaimana mestinya. Shalawat dan salam semoga selalu terlimpah kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, kepada sahabatnya, kepada para tabiin-tabiinnya dan kita selaku umatnya.

Modul petunjuk praktikum mata kuliah penginderaan jauh ini merupakan aktualisasi penulis, sebagai salah satu tugas kelulusan, dalam melaksanakan latihan dasar (Latsar) Calon Pegawai Negeri Sipil (CPNS) tahun 2020, yang pada proses pelaksanaannya berbasis pada nilai-nilai dasar ASN dalam hal ini A.N.E.K.A dengan WoG, Manajemen ASN dan Pelayanan Publik. Guna menjadi salah satu solusi alternatif isu permasalahan yang ada sampai saat ini.

Terima kasih kepada Panitia Penyelenggara, Tim Pendamping Brimobda Jabar dan segenap panitia serta civitas akademika Universitas Siliwangi yang tak dapat disebutkan satu persatu, khususnya mentor sekaligus ketua jurusan bapak Dr. Iman Hilman, S.Pd.,M.Pd., kemudian pembimbing kami ibu Yuni Susanti, coach kami bapak Pupung Puad H, SE., M.Ec.Dev dan penguji Muhammad Afif M, S.Sos. Besar harapan hasil aktualisasi ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Kritik dan saran sangat penulis hargai untuk meningkatkan kualitas dari karya tulis ini. Atas perhatiannya saya ucapkan banyak terima kasih.

Bandung, April 2017

Revi Mainaki, S.Pd.,M.Pd.,

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
Pertemuan Ke 1 Identitas dan Kontrak Kuliah.....	1
Pertemuan Ke 2 Foto Udara: Produk Penginderaan Jauh	7
Pertemuan Ke 3 Analisis Foto Udara Dengan Stereoskop	11
Pertemuan Ke 4 Menghitung Skala Pada Foto Udara.....	16
Pertemuan Ke 5 Deliniasi Manual Objek Pada Foto Udara.....	19
Pertemuan Ke 6 Uji Akurasi Interpretasi Foto Udara	22
Pertemuan Ke 7 Pengambilan Foto Udara Dengan Wahana Drone.....	25
Pertemuan Ke 8 Download Dan Deliniasi Foto Udara Melalui Google Earth	29
Per Temuan Ke 9 Menyatukan Mosaik Foto Udara Dengan Agisoft	35
Pertemuan Ke 10 Membuat Dem Dari Foto Udara dengan Agisoft.....	41
Pertemuan Ke 11 Menampilkan Foto Udara Pada Google Earth dengan Agisoft.....	44
Pertemuan Ke 12 Mengunduh Citra Srtm Dari Cgiar Csi.....	48
Pertemuan Ke 13 Analisis Citra Srtm Dengan Global Mapper.....	52
Pertemuan Ke 14 Analisis Citra Landsat Dengan Er Mapper	57
DAFTAR PUSTAKA	63

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
Tabel 6.1 Matriks interpal uji akurasi interpretasi dan analisis foto udara.....	23
Tabel 6.2 Instrumen praktikum uji akurasi interpretasi	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
Gambar 2.1 Komponen dalam penginderaan jauh	8
Gambar 2.2 Berbagai jenis foto udara	8
Gambar 2.3 Elemen fotogrametri	9
Gambar 3.1 Berbagai jenis stereoskop sesuai dengan karakteristiknya	12
Gambar 3.2 Garis imajiner yang seharusnya digambar pada foto udara dengan menggunakan crayon.....	14
Gambar 3.3 Foto udara dibawah stereoskop dan diatas flat besi yang direkatkan oleh magnet.....	14
Gambar 3.4 Area yang terlihat pada foto udara hasil tumpang tindih dua foto	15
Gambar 5.1 analisis objek yang diberikan batas (deliniasi).....	20
Gambar 7.1 Ilustrasi bagian kerangka dan cara terbang pada drone.....	26
Gambar 7.2 Motor, pengendali utama, pengendali kecepatan dan baterai pada	27
Gambar 7.3 Drone dan remote kontrolnya yang dipasarkan di salah satu media.....	27
Gambar 8.1 Tampilan awal google earth untuk mencari wilayah diinginkan	30
Gambar 8.2 Citra foto udara yang sudah diatur sesuai kebutuhan area.....	31
Gambar 8.3 Citra foto udara yang siap di unduh	31
Gambar 8.4 Menyimpan data citra foto udara sesuai dengan kebutuhan	32
Gambar 8.5 Citra foto udara yang sudah siap cetak.....	32
Gambar 8.6 Toolbar untuk menambahkan objek	33
Gambar 8.7 Citra foto udara yang sudah dideliniasi secara digita	133
Gambar 9.1 Tampilan pada software agisoft yang siap digunakan.....	36
Gambar 9.2 Potongan foto udara yang siap untuk diolah	37
Gambar 9.3 Pemberian kordinat pada foto udara	37
Gambar 9.3 Proses <i>align photo</i> yang memerlukan waktu cukup lama	38
Gambar 9.4 Proses <i>align photo</i> yang sudah selesai	38
Gambar 9.5 Gambar 9.5 Proses penyimpanan <i>workspace</i> dengan format “.psx” untuk keperluan berikutnya.....	39
Gambar 9.6 Proses koreksi selesai dan foto udara siap di ekspor	40
Gambar 9.5 Foto udara yang siap digunakan	40
Gambar 10.1 Eksport data DEM dari foto udara	42
Gambar 10.2 Data DEM yang sudah siap digunakan	43
Gambar 10.3 Data DEM telah diolah dan ditampilkan dalam global mapper	43
Gambar 11.1 Eksport file ke KMZ Google	45
Gambar 11.2 Menampalkan file KMZ dari Agisoft ke Google Earth	46
Gambar 11.3 File KMZ dari Agisoft yang menampal pada Google Earth ...	46
Gambar 12.1 Tampilan awal website CGIAR CSI penyedia citra SRTM	49
Gambar 12.2 Tampilan awal website CGIAR CSI penyedia citra SRTM	50
Gambar 12.3 Tampilan download citra SRTM.....	51

Gambar 12.4 Tampilan citra SRTM yang telah terdownload	51
Gambar 13.1 Tampilan awal software global mapper	54
Gambar 13.2 Tampilan citra SRTM yang dibuka di Global Mapper	54
Gambar 13.3 Tampilan citra SRTM yang dibuka di Global Mapper	55
Gambar 13.4 Tampilan citra SRTM yang sudah di <i>generate contour</i>	56
Gambar 14.1 Membuka software er-mapper	58
Gambar 14.2 Toolbar awal er-mapper	58
Gambar 14.2 Kotak dialog penggabungan citra pada er-mapper	59
Gambar 14.3 Kotak dialog penggandaan layer	59
Gambar 14.4 Menggabungkan beberapa citra pada er-mapper	59
Gambar 14.5 Mengganti nama layer penggabungan citra	60
Gambar 14.6 Mengganti jenis layer	60
Gambar 14.7 Membuka citra yang sudah di olah	61
Gambar 14.8 Membuka citra yang sudah di olah	61
Gambar 14.9 Citra pada band 542	62

PERTEMUAN KE 1 IDENTITAS DAN KONTRAK KULIAH

A. Identitas Mata Kuliah

Program Studi	: Pendidikan Geografi/Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan/Universitas Siliwangi
Mata Kuliah	: Praktikum Penginderaan Jauh
Kode Mata Kuliah	: KT1901071302063
Semester/SKS	: Genap/2 SKS
Kelompok Matakuliah	: Mata Kuliah Keahlian Program Studi (MKKS)
Jenjang	: S1
Semester	: 2
Prasyarat	: Lulus Mata Kuliah Penginderaan Jauh
Status (wajib/ pilihan)	: Wajib
Dosen Pengampu	: Dr. Iman Hilman, S.Pd.,M.Pd., Revi Mainaki, S.Pd.,M.Pd.,

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah terapan bagi mahasiswa S1 prodi pendidikan geografi yang mengkaji aplikasi penginderaan jauh dengan lebih spesifik, yakni teknik interpretasi serta manfaat dari hasil interpretasi foto udara dan citra satelit. Mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan keterampilan interpretasi foto udara dan citra satelit untuk berbagai kajian spasial, seperti pendidikan, perencanaan wilayah, maritim, mitigasi bencana, sumber daya alam dan lingkungan, ekonomi bisnis, dan pariwisata.

Mata kuliah ini merupakan praktikum lebih spesifik dari aspek penginderaan jauh. Metode yang digunakan adalah ceramah, tanya jawab, diskusi, penugasan, dan praktikum. Tugas terdiri atas penelusuran literatur dari berbagai sumber dan penyusunan makalah. Melalui proses perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat mengaplikasikan pengetahuan penginderaan jauh berupa interpretasi foto udara dan citra satelit sebagai bentuk keterampilan dalam analisis berbagai aspek ruang (geosfer) dipermukaan bumi yang bersifat dinamis dan saling berinteraksi satu sama

lainnya.

Sehingga dapat mengidentifikasi dampak interaksi interaksi tersebut yang meliputi lapisan atmosfer, litosfer, hidrologi, kelautan, biosfer dan antroposfer guna berkontribusi dalam peningkatan bidang pendidikan dan pengajaran geografi untuk berkehidupan, bermasyarakat dan kemajuan peradaban manusia didasarkan pada nilai-nilai ilmiah, edukatif dan Pancasila.

B. Kontrak Perkuliahan

Beberapa hal yang perlu diperhatikan saat melaksanakan perkuliahan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Perkuliahan dilaksanakan bagi mahasiswa yang mengontrak mata kuliah praktikum penginderaan jauh
2. Mahasiswa agar hadir tepat waktu 10 menit sebelum jam dimulai sudah bersiap untuk melaksanakan perkuliahan
3. Mahasiswa agar selama proses perkuliahan mengikuti petunjuk dosen dan menyimak semua yang disampaikan dosen, serta aktif selama kegiatan perkuliahan dan mengikuti perkuliahan dengan tertib
4. Mahasiswa agar hadir minimal 80% dari total pertemuan sebagai salah satu syarat lulus mata kuliah Praktikum Penginderaan Jauh
5. Mahasiswa agar mengikuti Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS) dan mencapai nilai minimum sebagai syarat lulus mata kuliah Praktikum Penginderaan Jauh
6. Mahasiswa diharapkan mengerjakan setiap tugas yang diberikan oleh dosen terkait mata kuliah sebagai syarat lulus mata kuliah
7. Penilaian akhir merupakan akumulasi dari tugas, ujian dan kehadiran yang kemudian di rata-ratakan.
8. Mahasiswa pada beberapa pertemuan tertentu diharapkan untuk membawa laptop untuk melaksanakan praktikum

C. Capaian Pembelajaran

Capaian pembelajaran dalam hal ini terbagi menjadi dua jenis, yakni capaian pembelajaran program studi, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. (S1) Bertaqwa kepada Tuhan yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius
2. (S3) Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban berdasarkan Pancasila;
3. (S9) Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri; dan
4. (S10) Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan.
5. (P5) Mampu menjelaskan konsep dan metoda perolehan data dan informasi geospasial dengan menggunakan teknologi geospasial dalam pembelajaran di sekolah dan penelitian geografi;
6. (P7) Mampu menganalisis sumberdaya lingkungan secara efektif dan efisien untuk mendukung pembangunan berkelanjutan serta mencari solusi masalah lingkungan dan kebencanaan.
7. (KU3) Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu, teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni;
8. (KK2) Mampu memformulasikan data dan informasi geospasial baik aspek fisik maupun aspek manusia untuk pembelajaran dan penelitian Geografi;
9. (KK4) Mampu mengolah, menganalisis, menyajikan data dan informasi geospasial dengan menggunakan teknologi geospasial untuk pembelajaran dan penelitian Geografi;

Selanjutnya adalah capaian pembelajaran yang lebih spesifik, dalam hal ini terdapat tiga poin yaitu:

1. M1 Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan yang mendalam di bidang informasi spasial, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural berbasis teknologi informasi spasial (S1, S3, S9).
2. M2 Mampu memanfaatkan IPTEK dalam bidang keahlian informasi spasial dan mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi dalam menyelesaikan masalah geosfer (P5, P7, KU3)
3. M3 Mampu mengambil keputusan strategis berdasarkan analisis informasi dan data, dan memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi (P5, P7, KU3)
4. M4 Mampu mengolah, menganalisis, menyajikan data dan informasi geosfer dengan formulasi tertentu, baik aspek fisik maupun aspek sosial dalam geosfer untuk pembelajaran dan penelitian keilmuan geografi (KK2, KK4)

D. Indikator Ketercapaian Mata Kuliah

Poin ketercapaian indikator mata kuliah ini ketika mahasiswa memiliki beberapa hal berkenaan dengan kompetensi perkuliahan, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep perkuliahan satu semester
2. Mahasiswa mampu memahami foto Udara Produk Penginderaan Jauh
3. Mahasiswa mampu menganalisis foto udara dengan stereoskop
4. Mahasiswa mampu menghitung Skala Pada Foto Udara
5. Mahasiswa mampu mendeliniasi objek pada foto udara
6. Mahasiswa mampu menguji Akurasi Interpretasi Foto Udara
7. Mahasiswa mampu mengambil foto udara dengan drone
8. Mahasiswa mampu melakukan download Foto Udara dengan Google Earth
9. Mahasiswa mampu menyatukan Foto Udara dengan Agisoft
10. Mahasiswa mampu membuat DEM dari Foto Udara
11. Mahasiswa mampu menampalkan Foto Udara pada Google Earth dengan Agisoft

12. Mahasiswa mampu Mengunduh citra SRTM pada CGIAR CSI
13. Mahasiswa mampu menganalisis citra SRTM dengan Global Mapper
14. Mahasiswa mampu menganalisis citra landsat dengan er mapper

E. Evaluasi Penilaian

Evaluasi penilaian mata kuliah praktikum penginderaan jauh terdiri atas beberapa aspek dengan komposisi yang seimbang, meliputi:

1. Kehadiran sebagai syarat mengikuti Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS) sebanyak 80% dengan semua alasan.
2. Penugasan pada beberapa pertemuan dengan bobot nilai sebanyak 30% dari total penilaian
3. Ujian Tengah Semester (UTS) dengan bobot nilai sebanyak 30% dari total penilaian
4. Ujian Akhir Semester (UAS) dengan bobot tugas sebanyak 30% dari total penilaian
5. Partisipasi di kelas dalam bentuk pertanyaan, menyanggah memberikan tanggapan dengan bobot nilai sebanyak 10% dari total penilaian

Sehingga didapatkan rumus evaluasi penilaian sebagai berikut:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{UAS+UTS+Tugas+Patisipasi}{4}$$

Kemudian nilai akhir di klasfikasikan dalam skala ordinal sebagai berikut:

- | | |
|---|---------------|
| A | = 4.00 - 3.50 |
| B | = 3.00 - 3.49 |
| C | = 3.00 - 2.50 |
| D | = 2.49 - 2.00 |
| E | = < 2.00 |

F. Lingkup Materi Pembelajaran

1. Menjelaskan konsep perkuliahan satu semester
2. Memahami foto udara produk penginderaan jauh
3. Menganalisis foto udara dengan stereoskop
4. Menghitung skala pada foto udara

5. Mendeliniasi objek pada foto udara
6. Menguji akurasi interpretasi foto udara
7. Mengambil foto udara dengan drone
8. Melakukan download foto udara dengan google earth
9. Menyatukan foto udara dengan agisoft
10. Membuat dem dari foto udara
11. Menampalkan foto udara pada google earth dengan agisoft
12. Mengunduh citra srtm pada cgis
13. Menganalisis citra srtm dengan global mapper
14. Menganalisis citra landsat dengan er mapper

PERTEMUAN KE 2

FOTO UDARA: PRODUK PENGINDERAAN JAUH

A. PERKULIAHAN

1. Tujuan Perkuliahan

- Mengetahui foto udara sebagai produk penginderaan jauh
- Menyebutkan komponen-komponen dalam foto udara

2. Indikator Capaian Perkuliahan

- Mahasiswa mampu menjelaskan Mengetahui foto udara sebagai produk penginderaan jauh
- Mahasiswa mampu menyebutkan komponen-komponen dalam foto udara

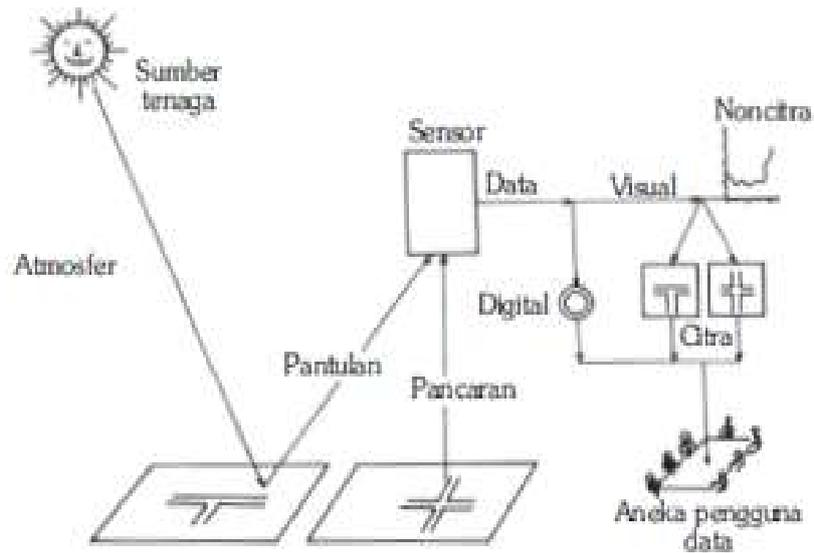
3. Kegiatan Perkuliahan

- Mengamati foto udara dan berbagai komponen didalamnya

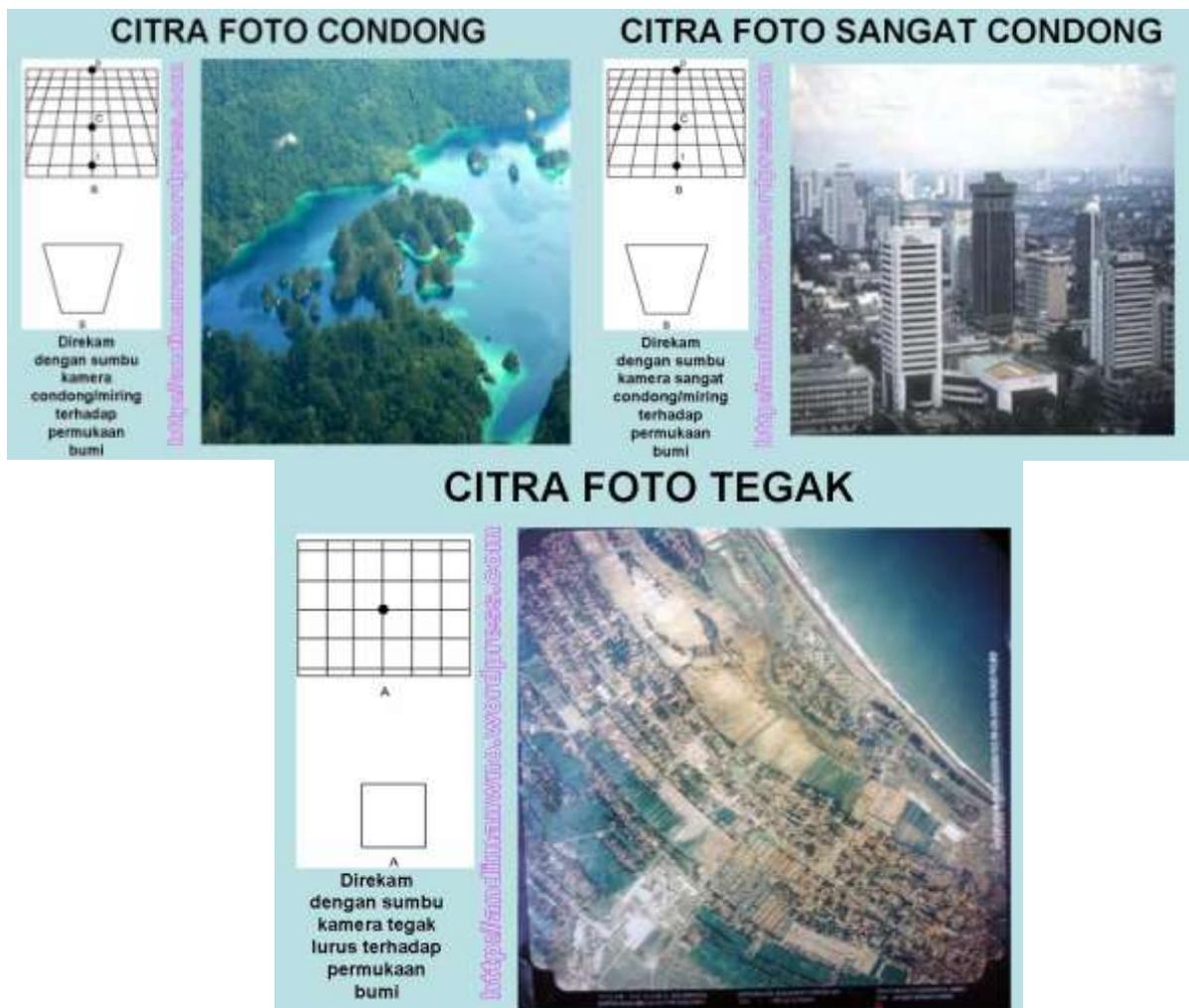
B. PENDAHULUAN

Penginderaan jauh sesuai dengan konsepnya adalah upaya untuk mendapatkan informasi permukaan bumi tanpa bersentuhan atau berinteraksi langsung dengan objek permukaan bumi tersebut. Foto udara didapatkan ketika adanya interaksi antara berbagai komponen penginderaan jauh dimana cahaya matahari sebagai sumber tenaga, memancarkan gelombang elektromagnetik, yang kemudian dipantulkan oleh permukaan bumi, spantulan tersebut ditangkap oleh sensor yang ada di wahana pesawat udara seperti pada gambar 2.1.

Kemudian hasil dari tangkapan sensor tersebut dalam bentuk data sebagai citra atau potret permukaan bumi yang dapat terbagi kedalam beberapa klasifikasi yakni **1) Foto Udara Tegak**. Yakni foto yang diambil dengan kamera yang tegak lurus membentuk sudut 90° ke permukaan bumi. **2) Foto Udara Agak Condong**. Yakni foto udara yang diambil dengan sumbu kamera tidak tegak lurus 90° melainkan condong dan biasanya terjadi karena adanya kesalahan teknis saat melakukan penerbangan baik itu oleh faktor alam, faktor manusia atau faktor teknologi yang digunakan untuk melakukan pengambilan foto udara tersebut.



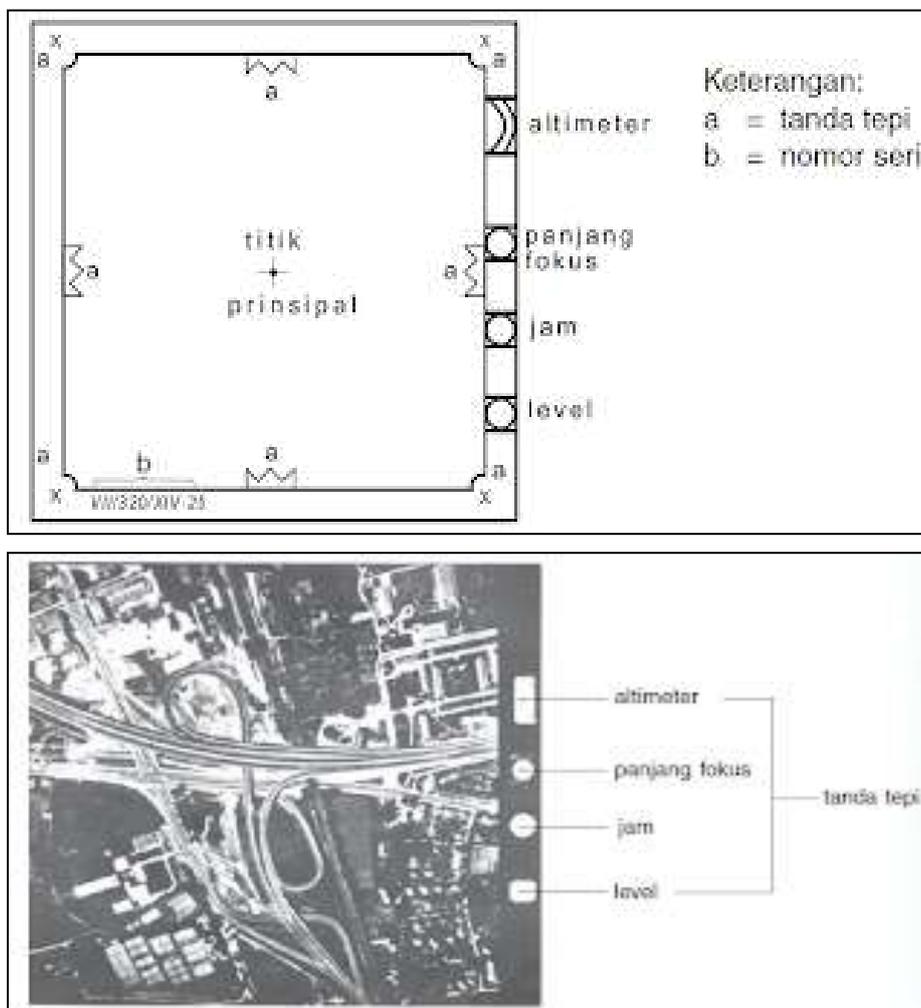
Gambar 2.1 Komponen dalam penginderaan jauh
(Sumber: Sutanto, 1986)



Gambar 2.2 Berbagai jenis foto udara
(Sumber: Hidayat A, 2020)

Foto udara condong terbagi menjadi dua jenis yakni **a) foto agak condong** yakni Adalah jenis foto yang diambil dimana sumbu kamera condong dan cakrawala masih terlihat didalam foto dan **b) foto sangat condong** Adalah jenis foto yang diambil dimana sumbu kamera condong dan cakrawala tidak terlihat didalam foto.

Foto udara pada hakekatnya terdiri atas beberapa komponen meliputi 1) tanda fidusial; 2) Tanda vertikal untuk melihat derajat tegak atau kemiringan saat melakukan pengambilan foto udara; 3) waktu pemotretan; 4) elevasi atau ketinggian kameran atau wahana saat melakukan pengambilan atau pemotretan permukaan bumi; 5) nomor seri menandakan kode urutan khusus dalam foto udara dan 6) fokus panjang lensa atau ukuran fokus dari lensa.



Gambar 2.3 Elemen fotogrametri
(Sumber: Hidayat A, 2020)

C. ALAT DAN BAHAN

Alat dan bahan yang harus dipersiapkan oleh mahasiswa pada pertemuan ini adalah foto udara yang berada di Laboratorium praktikum dengan sebelumnya telah berkordinasi dengan laboran yang bertugas. Alat yang harus dipersiapkan adalah 1) foto udara; 2) alat tulis; 3) kaca pembesar atau loop untuk mengamati objek yang terlihat kecil atau kasat mata jika diamati oleh mata tanpa alat bantu.

D. LANGKAH-LANGKAH PRAKTIKUM

Adapun langkah dalam melaksanakan praktikum pada pertemuan kali ini adalah sebagai berikut:

1. Bentuk mahasiswa menjadi beberapa kelompok, satu kelompok terdiri atas 4 sampai dengan 5 orang
2. Kemudian setiap kelompok mengamati satu foto udara yang sebelumnya telah disiapkan
3. Lakukan pengamatan pada foto udara berkenaan dengan komponen-komponen yang sebelumnya telah diberikan arahan
4. Catat kondisi pengamatan ada sesuai dengan komponen yang ada meliputi
 - a. Nomor seri foto udara : _____
 - b. Klasifikasi foto udara : (tegak/condong/sangat condong)
 - c. Waktu pemotretan : _____
 - d. Elevasi foto udara : _____
 - e. Fokus lensa pada kamera : _____
 - f. Kesulitan yang dialami saat pengamatan

 - g. Pengalaman yang didapatkan saat melaksanakan pengamatan

5. Kumpulkan hasil pengamatan dalam bentuk file dan diberikan nama anggota kelompok dan dikirimkan ke email revi.mainaki@unsil.ac.id atau hardfile ke meja dosen bersangkutan seusaai jam perkuliahan.

PERTEMUAN KE 3

ANALISIS FOTO UDARA DENGAN STEREOSKOP

A. PERKULIAHAN

1. Tujuan Perkuliahan

- Menganalisis foto udara dengan stereoskop
- Mengembangkan media pembelajaran penginderaan jauh untuk pembelajaran geografi

2. Indikator Capaian Perkuliahan

- Mahasiswa mampu menganalisis foto udara dengan menggunakan stereoskop untuk analisis data spasial
- Mahasiswa mampu mengembangkan media pembelajaran penginderaan jauh untuk pembelajaran geografi

3. Kegiatan Perkuliahan

- Menganalisis foto udara dengan stereoskop

B. PENDAHULUAN

Setelah sebelumnya melakukan pengamatan komponen yang terdapat pada foto udara, maka selanjutnya kita dapat menganalisis dan memahami informasi yang terdapat atau terkandung dalam foto udara tersebut berkenaan dengan aspek geografinya. Untuk dapat menganalisis informasi apda daerah tersebut kita dapat menggunakan bantuan dari alat bantu yang dikenal dengan nama stereoskop.

Stereoskop yang dapat digunakan untuk mengamati foto udara ini terbagi menjadi beberapa jenis berdasarkan dengan fungsi dan karakteristiknya, yakni 1) stereoskop saku merupakan jenis stereoskop yang relatif kecil dan dapat dibawa dalam kantong saku; 2) stereoskop cermin merupakan jenis stereoskop yang relatif lebih besar dan memerlukan ruang yang lebih besar dari stereoskop saku; 3) stereoskop kembar dengan lensa yang lebih banyak memungkinkan untuk melakukan pengamatan dengan dilakukan oleh dua orang secara bersamaan; 4) stereoskop prisma tunggal yakni stereoskop ini hanya dilengkapi oleh penyangga serta lensa prisma cembung satu buah dan 5) stereoskop

mikroskopis yang memiliki pembesaran hampir sama dengan mikroskop terbagi menjadi dua jenis yakni a) zoom dengan keunggulan lensa yang dapat diganti-ganti dan b) interpretoskop yakni dilengkapi dengan komputer sehingga lebih terdigitalisasi.



Gambar 3.1 Berbagai jenis stereoskop sesuai dengan karakteristiknya (Sumber: Siswapedia, 2014)

Cara kerja alat ini adalah dengan menggunakan dua lensa kombinasi yang dapat dipergunakan untuk melihat 2 foto udara yang bersampingan atau dalam satu garis terbang yang sama namun berdekatan atau berurutan, agar terlihat dalam bentuk 3 dimensinya.

Foto udara yang dapat digunakan dalam hal ini adalah jenis foto udara vertikal, dimana sumbu kamera tegak lurus 90 derajat ke permukaan bumi yang diambil gambarnya. Praktikum ini secara berurutan dengan mempersiapkan alat dan bahan, membuat garis imajiner pada foto udara, melihat tampilan foto udara dalam stereoskop dan kemudian melakukan analisis dan penggambaran dengan menjiplak foto udara menggunakan kertas kalkir.

C. ALAT DAN BAHAN

Alat dan bahan yang harus dipersiapkan oleh mahasiswa pada pertemuan ini dengan sebelumnya telah berkordinasi dengan laboran yang bertugas diantaranya adalah 1) foto udara (minimal 2) pada garis terbang yang sama dan berdampingan; 2) stereoskop cermin untuk melihat foto udara; 3) penggaris untuk membantu membuat garis imajiner lurus; 4) crayon untuk membuat garis imajiner pada foto udara; 5) cairan aseton untuk menghapus kesalahan garis pada crayon; 6) kertas kalkir yang dipotong sesuai dengan ukuran foto udara; 7) pensil 2B untuk menggambar pada kertas kalkir yang dijiplak pada foto udara; 8) penghapus untuk memperbaiki kesalahan penggambaran pada kertas kalkir yang dijiplak pada foto udara.

D. LANGKAH-LANGKAH PRAKTIKUM

Adapun langkah dalam melaksanakan praktikum pada pertemuan kali ini adalah sebagai berikut:

1. Buka stereoskop cermin dengan mengeluarkannya dari kotak secara hati-hati, kemudian lipat kaki dari stereoskop tersebut keluar sehingga empat kaki dari stereoskop tersebut tegak dan siap untuk berdiri seperti pada gambar 3.1.

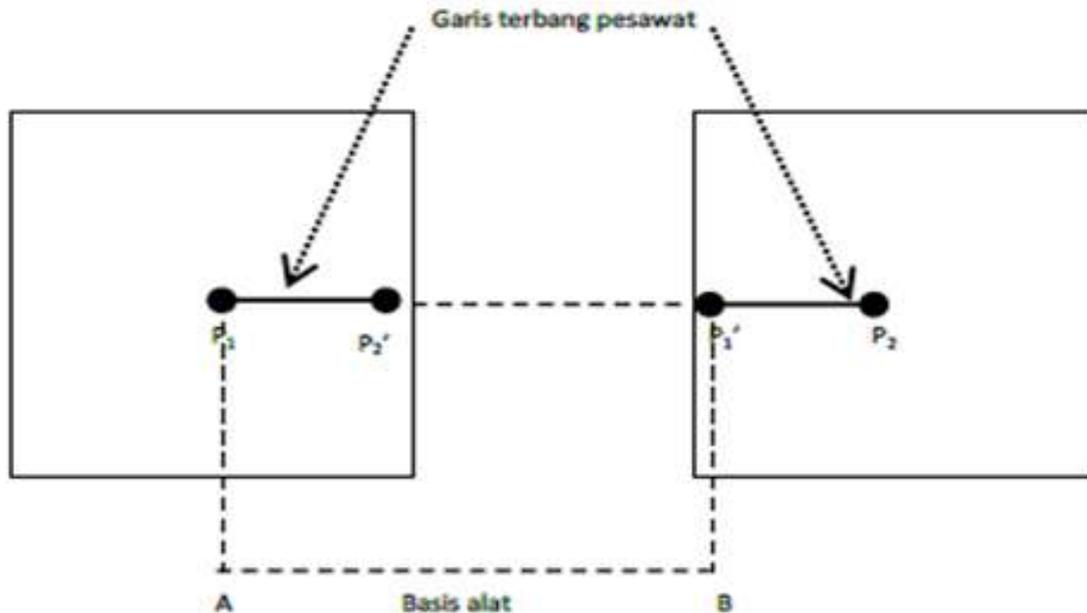


Gambar 3.1 Posisi awal stereoskop

(Sumber: <https://atrak-eng.com/products/name/125> diakses 24 Februari 2020)

2. Siapkan foto udara yang berdampingan sesuai dengan nomor seri dan urutan pemotretan oleh foto udara
3. Buatlah garis atau titik imajiner pada foto udara dengan menggunakan crayon, dalam hal ini adalah 1) *central poin* (P1) yang berada ditengah foto udara; 2) *homebase point* (P2) yakni titik yang sama pada foto udara

lembar 1 dan lembar 2; 3) garis *paperdiculer* yakni garis terbang pesawat yang membawa wahana seperti pada gambar 3.2.



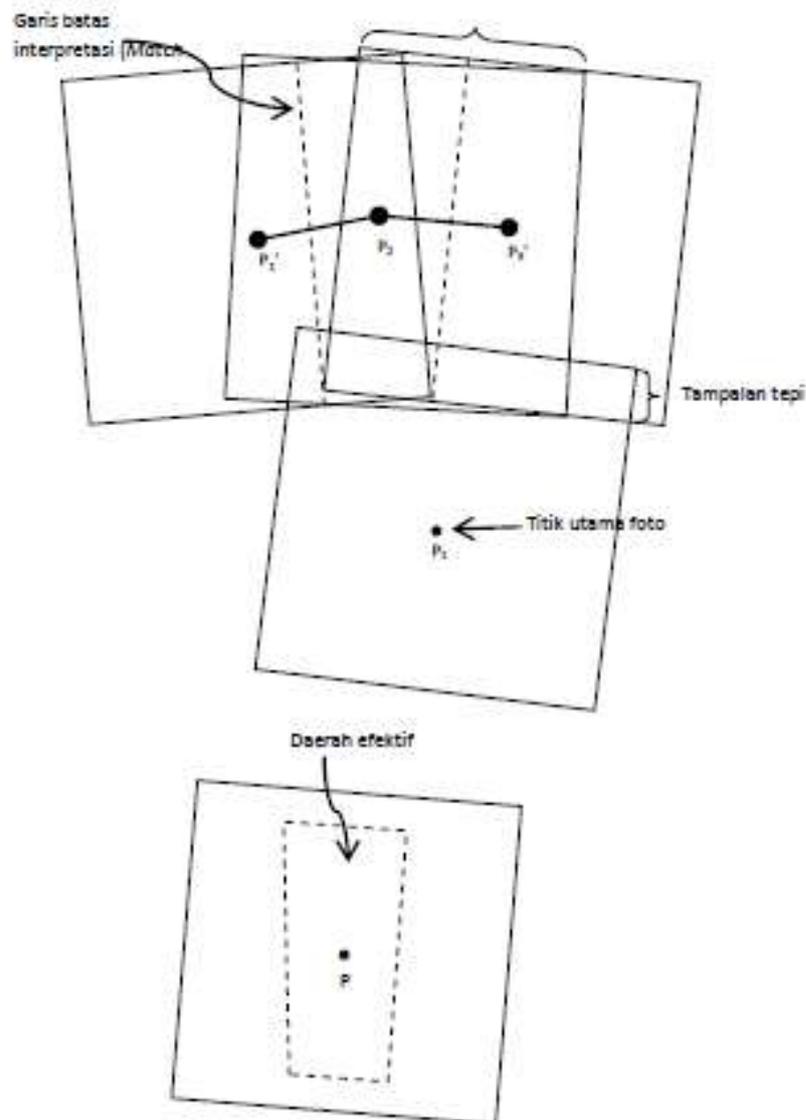
Gambar 3.2 Garis imajiner yang seharusnya digambar pada foto udara dengan menggunakan crayon
(Sumber: Prijono, 2013: 35)

4. Taruh foto udara diatas lempeng besi dan rekatkan dengan magnet atau pita perekat dengan ukuran yang presisi seperti pada gambar 3.3.
5. Taruh plat besi dengan 2 foto udara yang ada diatasnya dengan dibawah stereoskop untuk selanjutnya dilakukan pengamatan



Gambar 3.3 Foto udara dibawah stereoskop dan diatas flat besi yang direkatkan oleh magnet
(Sumber: Guntara, 2012)

6. Lihatlah pada stereoskop foto udara yang telah ditaruh dibawah stereoskop dan kemudian nanti akan terlihat foto udara secara tiga dimensi dengan tumpang tindih seperti pada gambar 3.4



Gambar 3.4 Area yang terlihat pada foto udara hasil tumpang tindih dua foto
(Sumber: Prijono, 2013: 38)

PERTEMUAN KE 4

MENGHITUNG SKALA PADA FOTO UDARA

A. PERKULIAHAN

1. Tujuan Perkuliahan

- Menghitung skala pada foto udara
- Menghitung jarak datar sebenarnya pada foto udara
- Menghitung jarak pada foto udara

2. Indikator Capaian Perkuliahan

- Mahasiswa mampu menghitung skala pada foto udara
- Mahasiswa mampu menghitung jarak datar sebenarnya pada foto udara
- Mahasiswa mampu menghitung jarak di peta pada foto udara

3. Kegiatan Perkuliahan

- Praktek menghitung skala foto udara, jara sebenarnya dan jarak pada foto udara

B. PENDAHULUAN

Pada dasarnya foto udara yang merupakan hasil produk dari penginderaan jauh adalah kenampakan permukaan bumi pada lokasi tertentu dengan cakupan wilayah tertentu. Ukuran citra foto udara pada hakekatnya sama dengan kondisi sebenarnya permukaan bumi di lapangan, sehingga dapat dihitung berapa jarak kondisi asli di lapangan dengan menghitung jarak yang ada pada citra foto udara itu sendiri. Rumus atau persamaan yang dapat digunakan untuk menghitung skala foto udara diantaranya adalah sebagai berikut:

$s = \frac{f}{H - h}$	Dimana: S = skala foto udara f = panjang fokus pada kamera H = tinggi wahana dari permukaan bumi (mdpl) h = tinggi objek dari permukaan laut (mdpl)
-----------------------	---

$s = \frac{Jf}{Jl}$	Dimana: S = skala foto udara Jf = jarak di foto Jl = jarak di lapangan
$Jl = Jf \times S$	Dimana: S = skala foto udara Jf = jarak di foto Jl = jarak di lapangan
$Jf = \frac{Jl}{s}$	Dimana: S = skala foto udara Jf = jarak di foto Jl = jarak di lapangan

Contoh soal

Soal : Jika diketahui pesawat dengan membawa kamera dengan panjang fokus 150 mm terbang dengan ketinggian 5000 mdpl merekam objek dengan ketinggian 1.200 mdpl maka berapa skala foto tersebut?	Jawaban: Dik f = 150 mm, h = 120.000 mm dan H = 500.000 mm maka : $s = \frac{150}{500.000 - 120.000}$ $s = \frac{150}{380.000}$ $s = \frac{1}{25.333}$ $s = 1: 25.333$ dibulatkan jadi 1: 25.000
Soal : Jika diketahui jarak titik a ke titik b adalah 8 cm sedangkan jarak datar di lapangan setelah dilakukan pengukuran adalah 400 meter berapakah skala foto udara tersebut?	Jawaban: Dik Jf = 8 cm dan Jl = 400 m atau 40.000 mm maka : $s = \frac{8}{40.000}$ $s = \frac{1}{5.000}$ maka skala dari foto udara tersebut adalah 1: 5.000
Soal : Jika diketahui skala pada foto udara adalah 1: 5.000 dan diketahui jarak titik a ke titik b adalah 10 cm, maka berapakah jarak sebenarnya dari titik a ke titik b di lapangan?	Jawaban: Dik Jf = 10 cm dan S = 5.000 maka jarak di lapangan adalah $10 \times 5.000 = 50.000$ cm atau 500 meter
Soal: Jika diketahui titik a ke titik b berjarak 1 Km, berapakah jarak di foto udara pada skala foto udara 1: 10.000?	Jawaban: Dik Jl = 1 Km atau 100.000 cm dan S = 10.000 maka jarak di foto udara adalah $100.000 : 10.000 = 10$ cm

C. ALAT DAN BAHAN

Alat dan bahan yang digunakan dalam dalam pertemuan kali ini adalah foto udara sesuai dengan jumlah kelompok yang telah dibagi dikelas dan alat tulis.

D. LANGKAH-LANGKAH PRAKTIKUM

Berikut adalah beberapa langkah praktikum yang dapat dilakukan sesuai dengan tetap memperhatikan instruksi dosen yang bersangkutan:

1. Perhatikan foto udara yang anda miliki, kemudian lihat komponen-komponen foto udara yang sebelumnya telah dijelaskan
2. Cari dalam foto tersebut fokus kamera (f), elevasi terbang (H), daerah dalam foto udara dan ketinggian (h) daerah yang berada dalam foto udara
3. Tandai 2 titik dalam foto udara titik a dan titik b, sesuai dengan objek yang paling menarik untuk dilihat
4. Hitung skala dari foto udara tersebut? Hitung jarak di foto udara titik a dan titik b (Jf)? Hitung jarak di lapangan (Jl)?
5. Hasil perhitungan dikumpulkan sebagai tugas pada pertemuan ini

PERTEMUAN KE 5

DELINIASI MANUAL OBJEK PADA FOTO UDARA

A. PERKULIAHAN

1. Tujuan Perkuliahan

- Analisis beberapa objek yang ada didalam foto udara
- Membuat batas (deliniasi) objek hasil analisis yang ada dalam foto udara

2. Indikator Capaian Perkuliahan

- Mahasiswa mampu membedakan berbagai objek pada foto udara
- Mahasiswa mampu memberikan batas deliniasi objek pada foto udara

3. Kegiatan Perkuliahan

- Praktek membatasi (deliniasi) objek pada foto udara

B. PENDAHULUAN

Untuk dapat membedakan berbagai objek yang ada pada foto udara kita dapat menggunakan metode deliniasi atau memberikan batas dengan menjiplak foto udara menggunakan kertas mika atau transparansi paper. Sebelum kita melakukan pembatasan atau deliniasi objek kita terlebih dahulu harus membedakan berbagai objek tersebut yang ada pada foto udara, beberapa aspek yang dapat dilakukan untuk membedakan foto udara tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1. Rona.** Adalah tingkat kecerahan suatu objek pada foto udara, semakin objek tersebut dapat memantulkan cahaya maka semakin cerah dan sebaliknya semakin objek tersebut tak dapat memantulkan cahaya maka semakin gelap
- 2. Bentuk.** Adalah bentuk dasar dari objek pada foto udara, misalnya lapangan cenderung memiliki bentuk persegi, jalan memiliki bentuk memanjang dan vegetasi memiliki bentuk yang tidak beraturan
- 3. Ukuran.** Ukuran adalah besar kecilnya suatu objek dalam foto udara, misalnya rumah ibadah atau permukiman memiliki ukuran sekian cm x sekian cm, ukuran logis sesuai dengan kondisi objek di lapangan

- 4. Tekstur.** Tekstur adalah ukuran halus kasarnya suatu objek dalam foto udara, misalnya sawah akan memiliki tekstur lebih halus dibandingkan dengan vegetasi
- 5. Pola.** Adalah ukuran teratur tidaknya suatu objek yang ada di permukaan bumi, misalnya perkebunan cenderung memiliki pola yang teratur dibandingkan dengan vegetasi
- 6. Bayangan.** Bayangan objek pada foto udara, menunjukkan tinggi rendahnya objek tersebut diatas permukaan bumi, misalnya menara pada foto udara cenderung akan menunjukkan bayangan relatif panjang
- 7. Situs.** Situs adalah ciri suatu objek yang ada dipermukaan bumi pada foto udara, misalnya situs (ciri khusus) dari lapangan sepakbola adalah keberadaan sebuah gawang.
- 8. Asosiasi.** Asosiasi merupakan keterkaitan atau analisis lebih mendalam dari objek yang ada diatas foto udara, misalnya pada sebuah sungai dibawahnya pasti akan berasosiasi dengan keberadaan tanah jenis aluvial dan batuan aluvium

Itulah beberapa aspek atau komponen yang seharusnya digunakan dalam foto udara, contoh analisis seperti pada gambar 5.1.



Gambar 5.1 analisis objek yang diberikan batas (deliniasi)
(Sumber: Data pribadi penulis, 2019)

Gambar 5.1 menunjukkan objek yang diberikan batas (deliniasi pada foto udara adalah permukiman karena memiliki rona yang cerah sesuai dengan bahan dari atap permukiman di Indonesia, memiliki bentuk persegi,

ukuran yang proporsional sebagai permukiman masyarakat, tekstur yang agak kasar menunjukkan susunan dari atap rumah, pola yang teratur, tidak memiliki bayangan, terdapatnya jalan atau objek berada di sepanjang jalan dan menunjukkan permukiman yang padat karena antara satu objek dengan objek yang lainnya memiliki kerapatan yang cukup rapat.

C. ALAT DAN BAHAN

Alat dan bahan yang harus dipersiapkan dalam praktikum pada pertemuan kali ini adalah 1) foto udara sesuai dengan jumlah kelompok yang sudah dibetuk didalam kelas; 2) kertas mika atau transparansi paper; 3) OHP Spidol minimal 4 warna; 4) alkohol dengan kapas dan cutton bud yang berfungsi sebagai penghapus.

D. LANGKAH-LANGKAH PRAKTIKUM

Berikut adalah beberapa langkah praktikum yang dapat dilakukan dengan tetap memperhatikan instruksi dosen yang bersangkutan :

1. Perhatikan instruksi dosen secara seksama, baik saat sebelum atau sesudah melaksanakan praktikum
2. Analisis foto udara yang sebelumnya disiapkan dan tentukan berbagai objek berdasarkan komponen analisis citra foto udara
3. Tempelkan kertas mika diatas foto udara
4. Lalu lakukan pembatasan atau deliniasi berbagai objek dalam foto udara diatas kertas mika yang sudah ditumpang tindihkan (lihat gambar 5.1)
5. Gunakan aturan berikut dalam meberikan deliniasi:
 - a. Jalan menggunakan warna merah
 - b. Perairan gunakan warna biru
 - c. Objek lain menggunakan warna hijau
6. Setelah dibatasi dan digambar pada kertas mika dengan OHP Spidol maka berikan nama atau *lettering* ditengah batas tersebut sesuai dengan warna OHP Spidol yang digunakan.
7. Berikan nama, kelas dan kelompok pada kertas mika yang berisi gambar tersebut, dan kumpulkan sebagai tugas pada pertemuan kali ini

PERTEMUAN KE 6

UJI AKURASI INTERPRETASI FOTO UDARA

A. PERKULIAHAN

1. Tujuan Perkuliahan

- Menguji akurasi hasil interpretasi foto udara dengan kondisi aslinya di lapangan

2. Indikator Capaian Perkuliahan

- Mahasiswa mampu membedakan berbagai objek pada foto udara dan kondisi asli di lapangan
- Mahasiswa mampu melakukan uji akurasi objek pada foto udara dengan kondisi asli di lapangan

3. Kegiatan Perkuliahan

- Menghitung uji akurasi foto udara dan kondisi asli di lapangan

B. PENDAHULUAN

Uji akurasi adalah sebuah metode ilmiah untuk menguji tingkat ketelitian analisis objek pada foto udara dan kondisi asli di lapangan sebagai bahan catatan atau evaluasi sejauhmana kebenaran atau kemampuan kita dalam melakukan uji akurasi objek pada foto udara. Uji akurasi dapat dilakukan dengan menggunakan matriks dan pengkodean dengan beberapa kelas, seperti pada tabel 6.1. Misalnya kita setelah melakukan analisis kemudian didapatkan 8 klasifikasi hasil analisis objek pada foto udara yang terdiri atas permukiman (pm), sawah (sw), perkebunan (pk), tegalan (tg), semak belukar (sm), vegetasi (vg), sungai (si) dan jl (jalan). Karena uji akurasi ini dalam bentuk persen maka dikonversilah kedalam bentuk angka 0 sampai dengan 1 dan dibuat tabel seperti pada tabel 6.1 dengan urutan berdasarkan kemiripan dari karakteristik setiap objek pada foto udara dan kenyataanya di lapangan.

Jika hasil analisis menunjukkan permukiman dan pas dilakukan survey lapangan memang permukiman, maka diberikan angka 1 dan jika bukan permukiman maka diberikan angka kurang dari 1 sesuai dengan interval kemiripan seperti pada tabel 6.1 dengan persamaan interval yang

proporsional. Misalnya ada 8 klasifikasi maka $1: 8 = 0.125$ atau 0.12 , maka nilai renggang intervalnya adalah 0.12

Tabel 6.1 Matrks interpal uji akurasi interpretasi dan analisis foto udara

OBJEK		Kondisi di Lapangan							
		pm	sw	pk	tg	sm	vg	si	jl
Hasil Analisis	pm	1.00	0.88	0.76	0.64	0.52	0.40	0.28	0.16
	sw	0.88	1.00	0.88	0.76	0.64	0.52	0.40	0.28
	pk	0.76	0.88	1.00	0.88	0.76	0.64	0.52	0.40
	tg	0.64	0.76	0.88	1.00	0.88	0.76	0.64	0.52
	sm	0.52	0.64	0.76	0.88	1.00	0.88	0.76	0.64
	vg	0.40	0.52	0.64	0.76	0.88	1.00	0.88	0.76
	si	0.28	0.40	0.52	0.64	0.76	0.88	1.00	0.88
	jl	0.16	0.28	0.40	0.52	0.64	0.76	0.88	1.00

Sumber: Harvini, 2017 dengan penyesuaian

Contoh kasus hasil analisis pada foto udara memiliki akurasi $pm = 1$, $sw = 0.88$, $pk = 1$, $tg = 0.52$, $sm = 1$, $vg = 1$, $si = 0.88$ dan $jl = 1$ maka semuanya dijumlahkan dan dikonversi dalam bentuk persen (%), sehingga : $1 + 0.88 + 1 + 0.52 + 1 + 1 + 0.88 + 1 = 7.28/8 = 0.91 \times 100\% = 91\%$ atau hasil analisis interpretasi dari interpretasi objek dipermukaan bumi dari foto udara adalah **91%**.

C. ALAT DAN BAHAN

Alat dan bahan yang harus disediakan pada praktikum pertemuan kali ini adalah foto udara pada daerah sekitar atau tempat tinggal yang diketahui areanya, atau foto udara hasil download pada aplikasi tertentu, kaca pembesar atau loop untuk memperjelas objek pada foto udara, kemudian gps untuk surveil ke lapangan dan alat tulis.

D. LANGKAH-LANGKAH PRAKTIKUM

Berikut adalah beberapa langkah praktikum yang dapat dilakukan sesuai dengan tetap memperhatikan instruksi dosen yang bersangkutan:

1. Amatilah foto udara yang sebelumnya telah disiapkan
2. Tentukan beberapa objek pada foto udara yang akan dilakukan survey ke lapangan

3. Plot atau tandai beberapa objek pada foto udara dan isi tabel 6.2 sebagai instrumen pada praktikum
4. Setelah ditentukan beberapa objek kemudian lakukan survey ke lapangan dan catat nilai akurasi interpretasinya
5. Nilai tersebut menunjukkan kemampuan dalam interpretasi objek pada foto udara, sesuai dengan kondisi asli di lapangan
6. Berikan nilai sesuai dengan tabel 6.1 lalu hitung persentase nilai akurasi dari hasil interpretasi dan survey lapangan yang dilakukan atau diperbolehkan mengembangkan matriks tabel sesuai dengan jumlah objek yang akan dilakukan analisis dan survey
7. Kumpulkan tugas tersebut pada pertemuan berikutnya, sesuai survey dan dilengkapi dengan dokumentasi hasil survey ke lapangan

Tabel 6.2 Instrumen praktikum uji akurasi interpretasi

No	Objek di Foto Udara Hasil Analisis	Kondisi di Lapangan	Nilai Akurasi
1	Sawah	Sawah	1
2	Sawah	Permukiman	0.88
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Sumber: Hasil pengembangan, 2020

Persentasi Uji Akurasi

$$= (\text{Jumlah Nilai} : \text{Jumlah objek}) \times 100\%$$

PERTEMUAN KE 7

PENGAMBILAN FOTO UDARA DENGAN WAHANA DRONE

A. PERKULIAHAN

1. Tujuan Perkuliahan

- Memahami berbagai komponen drone
- Memahami pengambilan foto udara menggunakan drone

2. Indikator Capaian Perkuliahan

- Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai komponen dan cara kerja dar drone
- Mahasiswa mampu menerbangkan drone untuk mengambil foto udara pada area tertentu

3. Kegiatan Perkuliahan

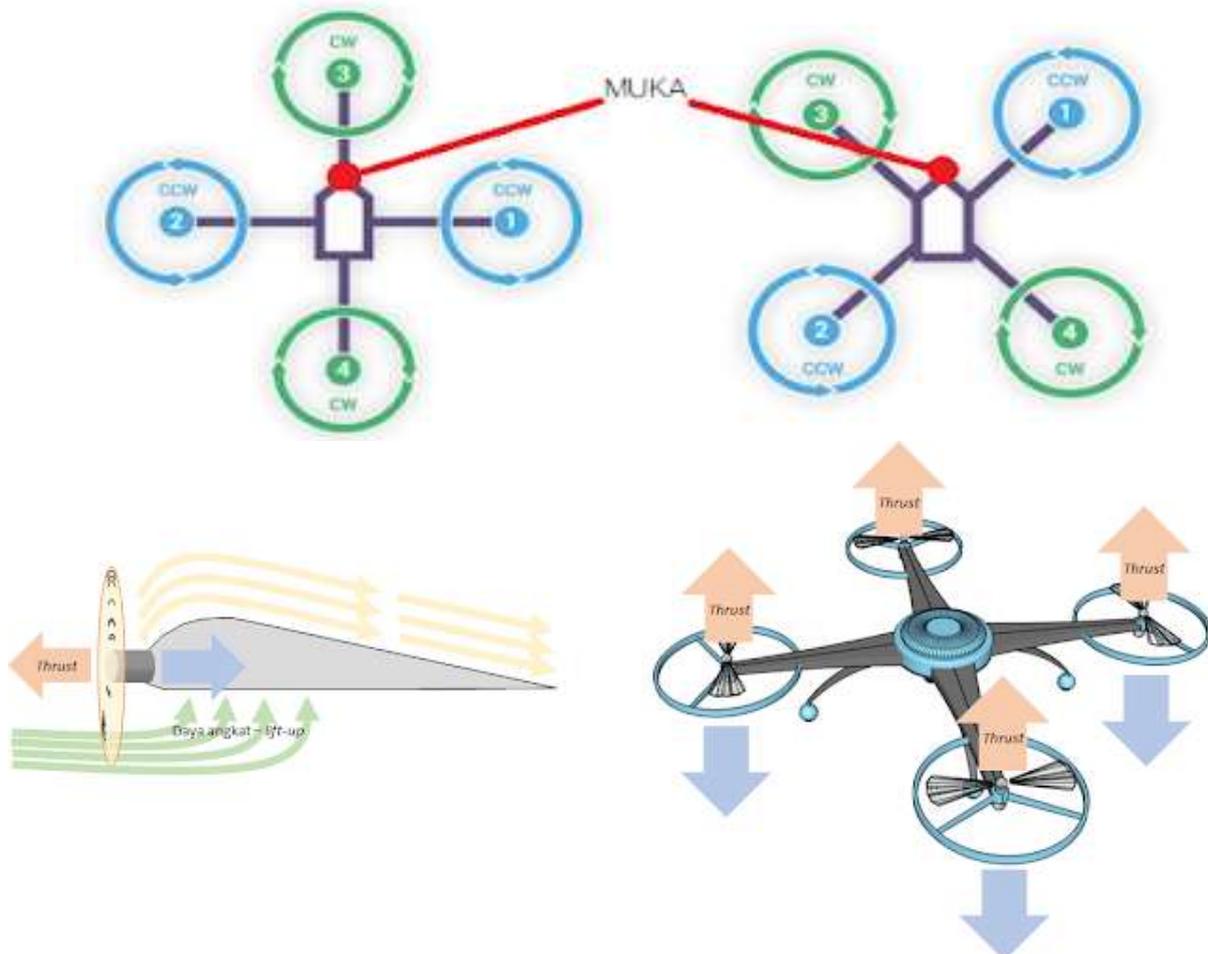
- Praktek menggunakan drone dan demonstrasi

B. PENDAHULUAN

Drone merupakan salah satu hasil perkembangan teknologi wahana di bidang penginderaan jauh, merupakan pesawat dengan ukuran tertentu yang tanpa awak dan dikontrol melalui remote untuk terbang dan melakukan pengambilan foto permukaan bumi dengan komponen dan cara kerja tertentu. Secara umum drone terbagi menjadi dua jenis, yakni 1) *fixed wing* yakni drone yang bekerja seperti dengan prinsip pesawat terbang yang memiliki sayap, motor atau mesinnya terletak secara horizontal sehingga bali-balingnya dapat menggerakkan badan drone, drone ini dibuat aero dinamis yang dimaksudkan untuk mendapatkan daya angkat yang maksimal dan 2) *multi motor* yakni jenis drone yang memiliki prinsip kerja sama dengan helikopter, dengan motor dan baling-baling yang diletakan secara vertikal dimana baling-baling memiliki daya angkat.

Praktikum yang dilakukan dalam pertemuan ini menggunakan drone jenis *multi motor* dengan prinsip yang sama seperti helikopter dengan jumlah motor atau baling-baling yang digerakan sebanyak 4 buah (*quad copter*). Komponen utama dalam drone tersebut terdiri atas;

- 1. Kerangka.** Kerangka pada drone memiliki bentuk X atau + dengan motor dan baling-baling terdapat disetiap ujung rangkanya, panjang diagonal ke empat rangkanya masing-masing sekitar 250 mm sampai dengan 450 mm.



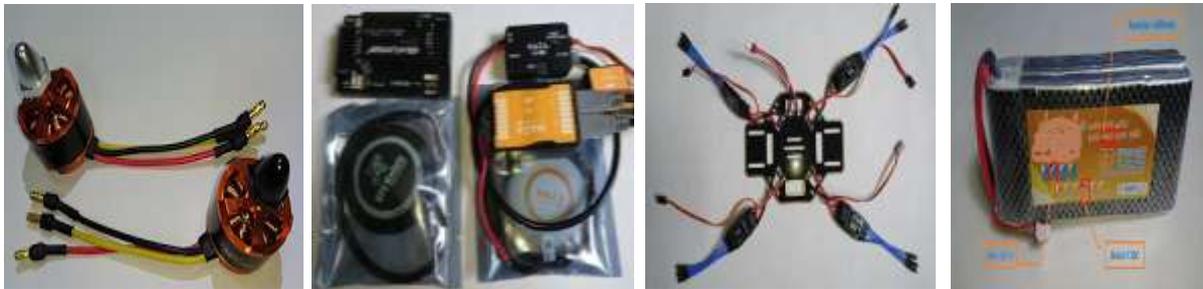
Gambar 7.1 Ilustrasi bagian kerangka dan cara terbang pada drone
(Sumber: Mbengkel, 2017)

- 2. Motor dan Baling-baling.** Motor menggerakkan baling-baling untuk dapat menggerakkan drone, empat motor dengan empat baling-baling yang digerakkan oleh remote kontrol searah dengan jarum jam.
- 3. Pengendali Utama.** Pengendali utama merupakan komputer mini yang terdiri atas berbagai sensor untuk mengatur ketinggian, kecepatan, arah, kemiringan, kamera dan lain sejenisnya.
- 4. Pengendali Kecepatan Elektronik.** Merupakan komponen yang tertanam didalam drone yang berfungsi dalam mengatur kecepatan dari

motor terhadap baling-baling yang terhubung pada komponen PDB dimana berfungsi dalam mendistribusikan daya listrik dari baterai ke pengendali kecepatan.

5. Baterai. Komponen ini sesuai dengan namanya merupakan komponen yang memiliki fungsi sebagai sumber tenaga atau pemberi daya atau power kepada motor dan seluruh komponen lain agar dapat bergerak

6. Pengendali Jarak Jauh. Pengendali jarak jauh atau dikenal dengan istilah remote control, merupakan alat pengendali drone dengan menggunakan frekuensi radio atau wifi atau lebih canggih lagi transmisi gps dengan berisi *transmitter* untuk mengirimkan perintah kepada drone itu sendiri dan drone memiliki *receiver* atau penerima signal perintah.



Gambar 7.2 Motor, pengendali utama, pengendali kecepatan dan baterai pada drone. (Sumber: Mbengkel, 2017)



Gambar 7.3 Drone dan remote kontrolnya yang dipasarkan di salah satu media online (Sumber: <https://www.lazada.co.id/> diakses 25 Februari 2020)

C. ALAT DAN BAHAN

Alat dan bahan yang harus dipersiapkan dalam pertemuan kali ini adalah drone yang tersedia di laboratorium dengan sebelumnya telah berkordinasi dengan laboran, kemudian laptop dan alat tulis.

D. LANGKAH-LANGKAH PRAKTIKUM

Berikut adalah beberapa langkah praktikum yang dapat dilakukan sesuai dengan tetap memperhatikan instruksi dosen:

1. Pergi ke tempat terbuka dengan sebelumnya telah dibagi dalam beberapa kelompok, dimana lokasi tersebut memungkinkan untuk dapat menerbangkan drone dan bukan zona larangan
2. Kemudian lakukan pengambilan foto udara dengan menggunakan drone yang tersedia dengan ketinggian terbang drone 300 meter dari lokasi anda menerbangkannya
3. Lakukan pengambilan foto secara manual maupun otomatis pada area tersebut, sekitar 4 sampai 5 foto selama beberapa menit
4. Setelah melakukan pengambilan tersebut kemudian pindahkan data pada laptop dan lakukan layout yang memuat berbagai komponen foto udara, anda dapat menggunakan bantuan dari aplikasi lain
5. Catak atau print out satu foto udara hasil pengambilan melalui drone tersebut
6. Lakukan analisis sebagai berikut:
 - a. Hitung skala foto udaranya
 - b. Hitung jarak sebenarnya dan jarak di foto udara titik terbang dengan titik terjauh drone terbang
 - c. Kemudian analisis objek yang nampak dalam foto udara tersebut dengan menggunakan deliniasi pada kertas mika atau transparansi paper dengan OHP Spidol seperti pada pertemuan sebelumnya
 - d. Lakukan uji akurasi beberapa objek tersebut dengan kondisi sebenarnya di lapangan
7. Kumpulkan sebagai tugas pada pertemuan berikutnya dengan dikerjakan secara seksama dan teliti

PERTEMUAN KE 8

DOWNLOAD DAN DELINIASI FOTO UDARA MELALUI GOOGLE EARTH

A. PERKULIAHAN

1. Tujuan Perkuliahan

- Memahami google earth sebagai salah satu platform software penyedia foto udara
- Mengambil foto udara melalui google earth

2. Indikator Capaian Perkuliahan

- Mahasiswa mampu menjelaskan google earth sebagai penyedia foto udara berbasis internet
- Mahasiswa mampu melakukan unduh foto udara melalui google earth dalam berbagai format

3. Kegiatan Perkuliahan

- Praktek melakukan download foto udara melalui google earth

B. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang informasi di permukaan bumi, khususnya dalam bidang penginderaan jauh. Banyak lembaga baik milik pemerintah negara tertentu maupun milik perusahaan swasta yang menyediakan informasi spasial, khususnya citra foto udara dimana kita tinggal melakukan unduh dan cetak pada perangkat komputer kita sendiri, sehingga pengguna tidak perlu repot menerbangkan drone atau pesawat untuk dapat mendapatkan citra foto udara tersebut. Salah satu perusahaan penyedia produk jasa tersebut adalah google earth yang merupakan salah satu platform dibawah naungan perusahaan google. Platform ini memiliki banyak sekali kelebihan untuk dapat memperoleh informasi berkenaan dengan permukaan bumi yang dapat anda pelajari secara mandiri.

C. ALAT DAN BAHAN

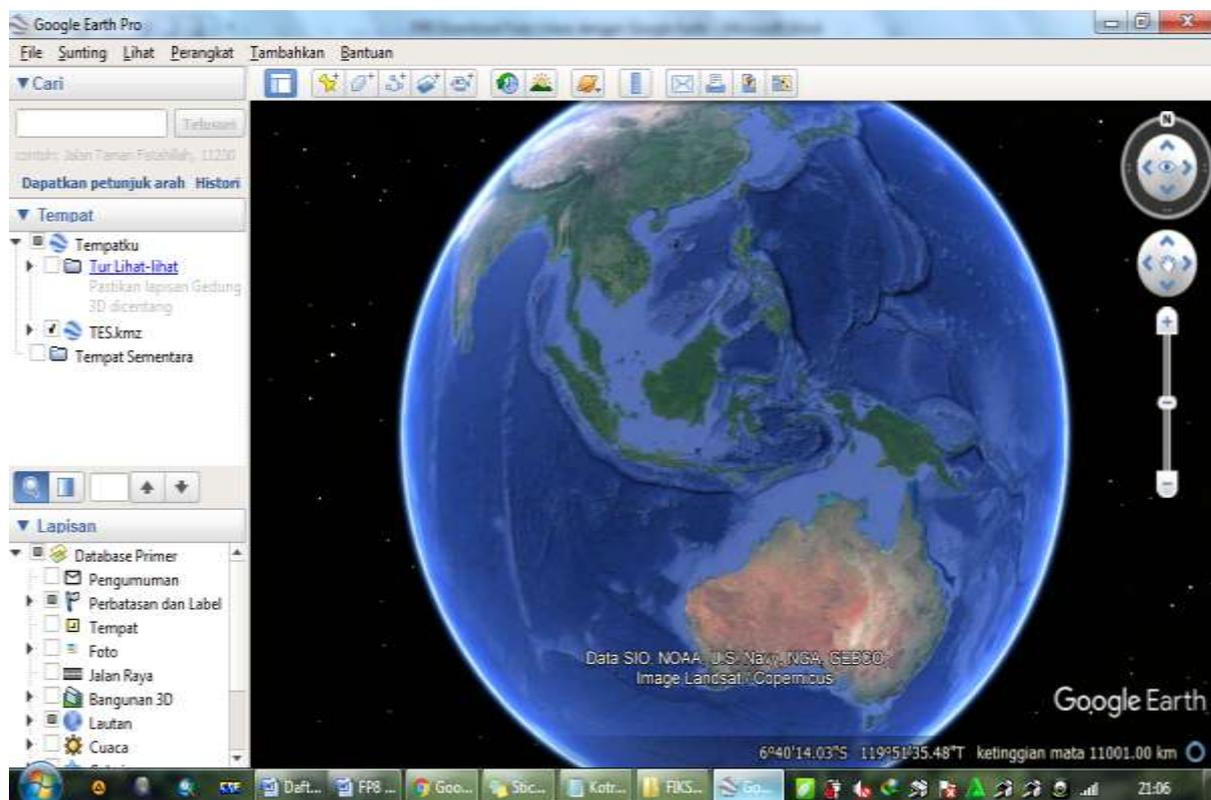
Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pertemuan kali ini adalah laptop atau komputer yang memadai dengan sudah terinstall google earth

didalamnya dan printer atau ploter untuk mencetak data foto udara sesuai dengan area atau lokasi yang dibutuhkan.

D. LANGKAH-LANGKAH PRAKTIKUM

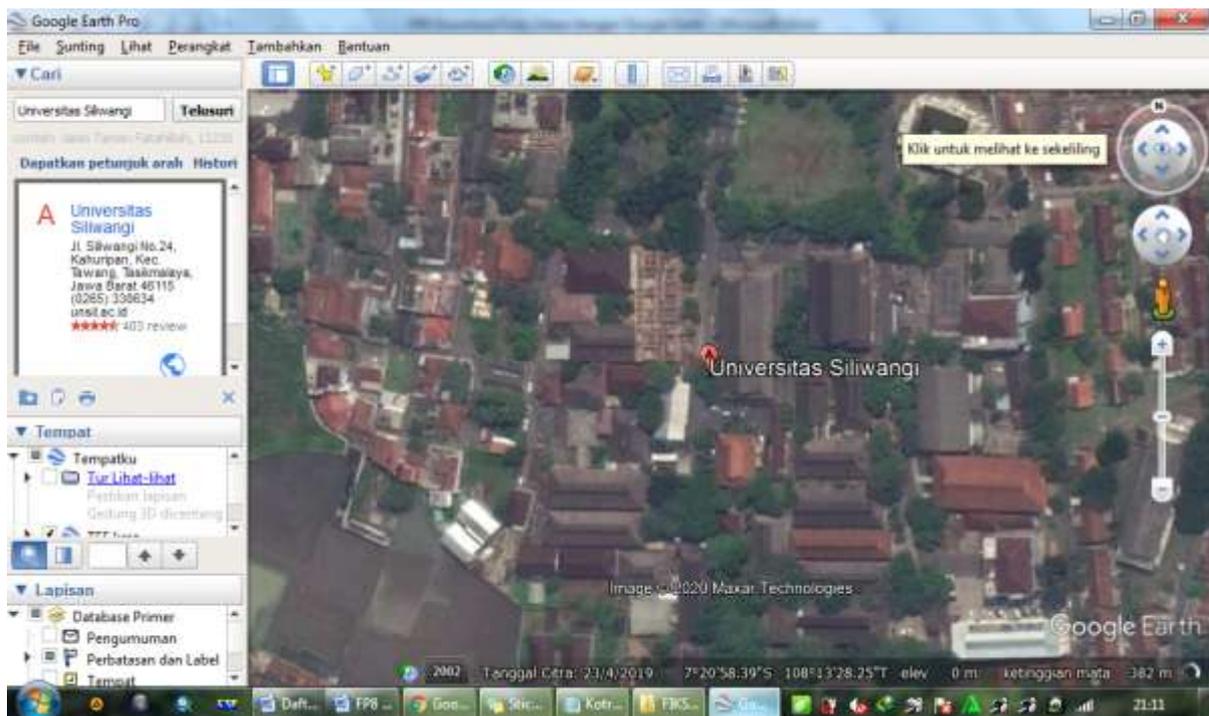
Berikut adalah beberapa langkah praktikum yang dapat dilakukan sesuai dengan tetap memperhatikan instruksi dosen:

1. Buka aplikasi google earth pada laptop yang sudah terinstal dan tunggu sampai muncul tampilan lengkap seperti pada gambar 8.1
2. Dibawah kotak cari atau search kemudian ketik objekatau daerah yang akan diambil informasi permukaan bumi nya lalu klik telusuri



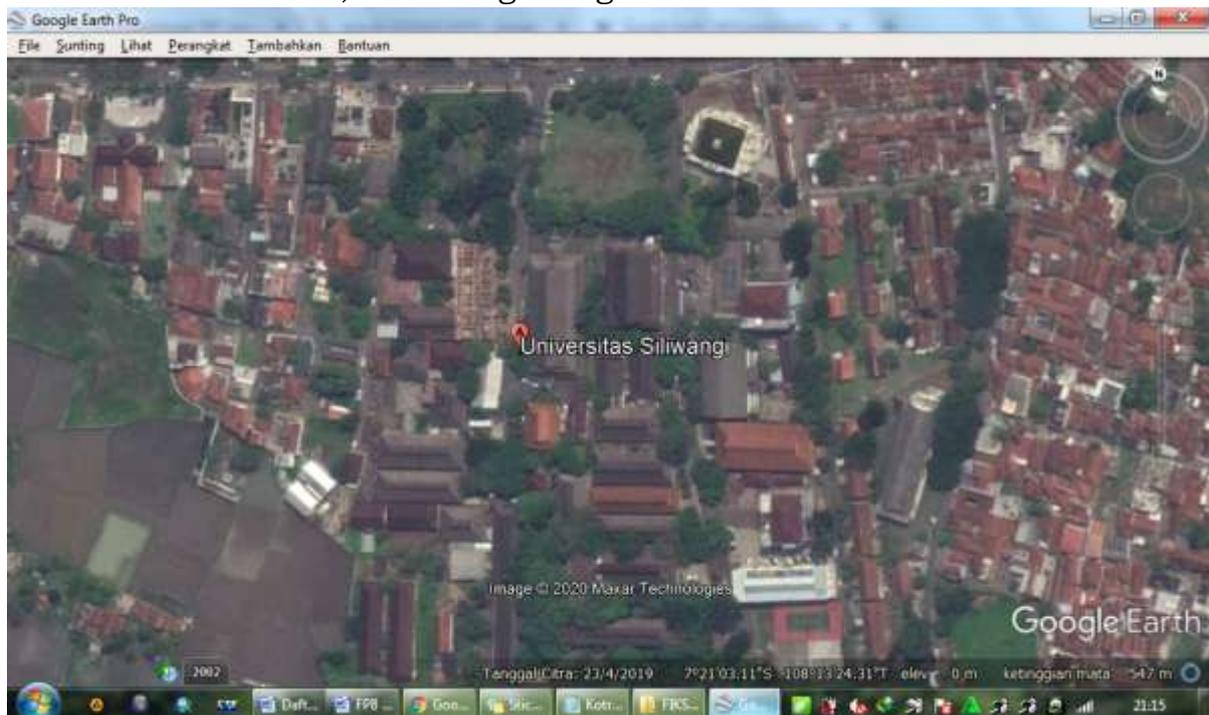
Gambar 8.1 Tampilan awal google earth untuk mencari wilayah diinginkan
Sumber: Dokumentasi penulis, 2020

3. Setelah muncul lokasi yang dicari seperti pada gambar 8.2 kemudian atur navigasi pada fitur tombol layar sebelah kanan, terdiri atas zoom in dan zoom out, lalu tingkat kemiringan citra foto udara atau drag pada layar untuk mendapatkan gambar yang sesuai dengan lokasi atau objek kajian yang akan dianalisis sesuai dengan kebutuhan.



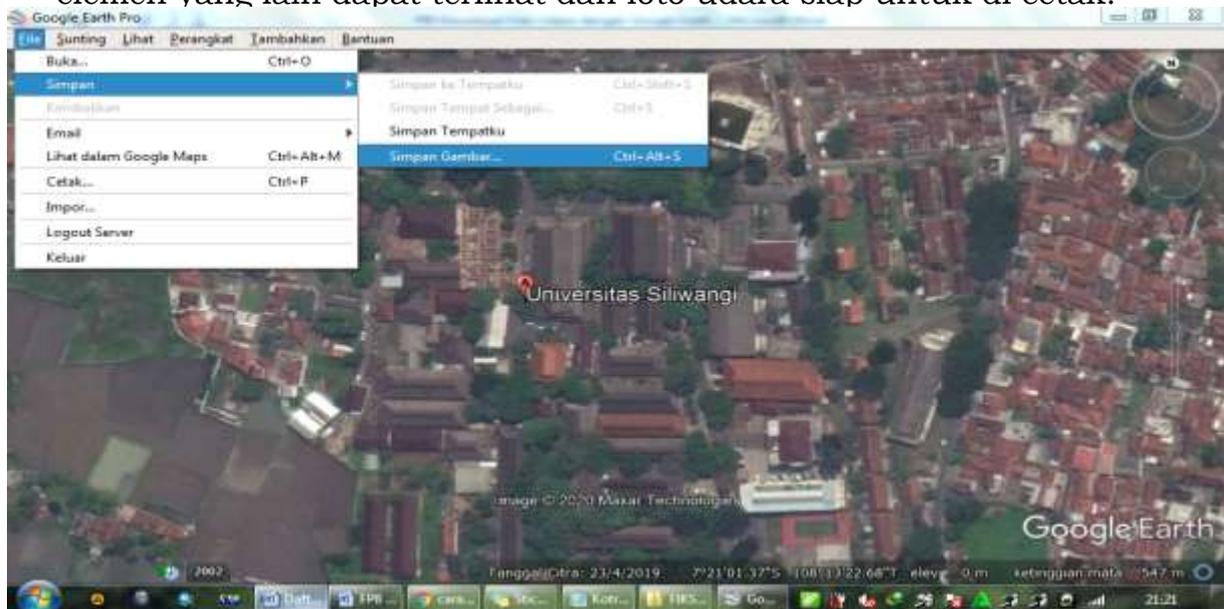
Gambar 8.2 Citra foto udara yang sudah diatur sesuai kebutuhan area
Sumber: Dokumentasi penulis, 2020

4. Lalu untuk mendapatkan hasil yang maksimal pada area dan lokasi kita hilangkan navigasi toolbar pada sebelah kiri dengan mengklik menu “lihat” atau “view”, dan menghilangkan ceklist “toolbar” dan “sidebar”

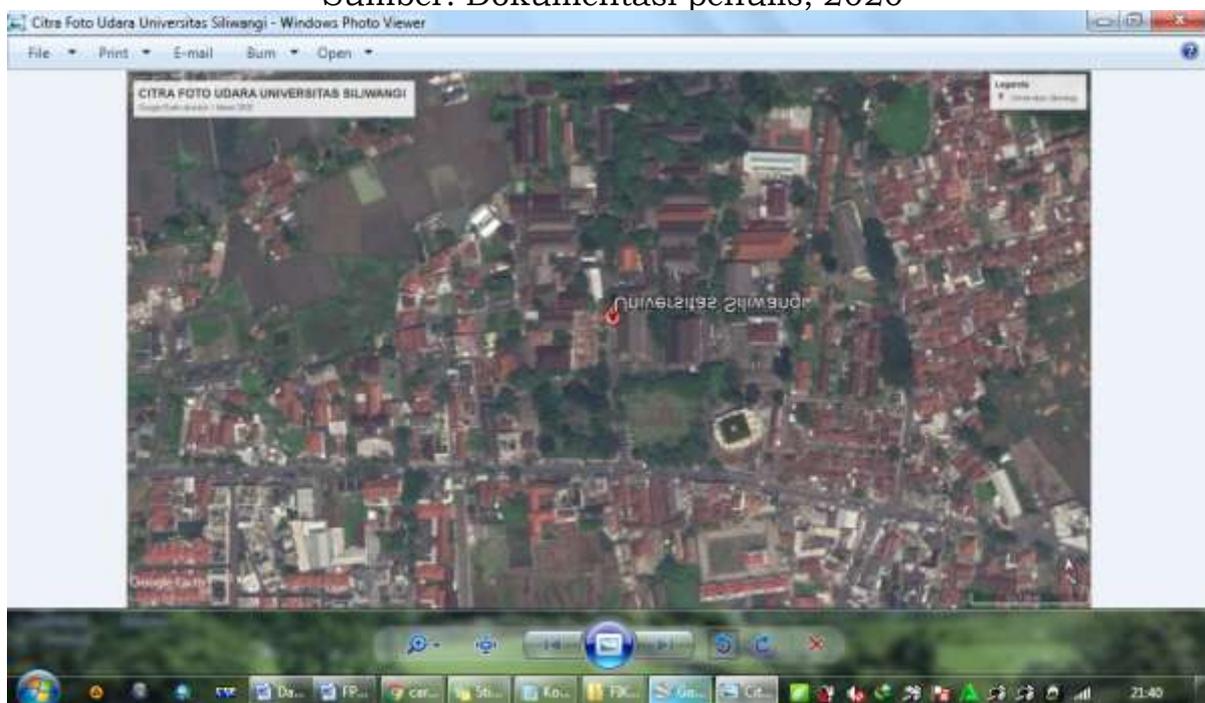


Gambar 8.3 Citra foto udara yang siap di unduh
Sumber: Dokumentasi penulis, 2020

5. Silahkan unduh gambar citra foto udara tersebut dengan melakukan klik “file” lalu klik simpan seperti pada gambar 8.4 dan atur resolusi gambar tertinggi serta berikan nama peta sesuai dengan ilustrasi pada gambar 8.5 berikut. Munculkan semua opsi peta terdiri atas judul, legenda, skala dan kompas. Simpan gambar dengan resolusi 720 agar elemen yang lain dapat terlihat dan foto udara siap untuk di cetak.

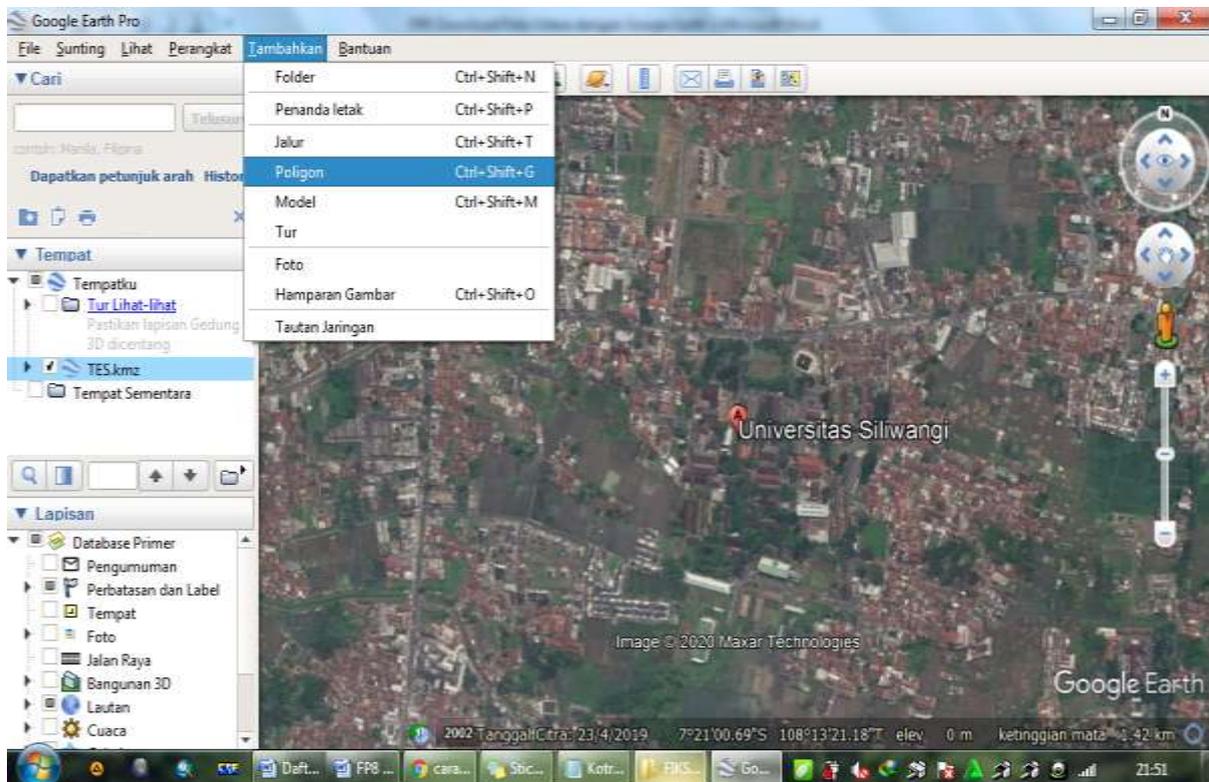


Gambar 8.4 Menyimpan data citra foto udara sesuai dengan kebutuhan
Sumber: Dokumentasi penulis, 2020

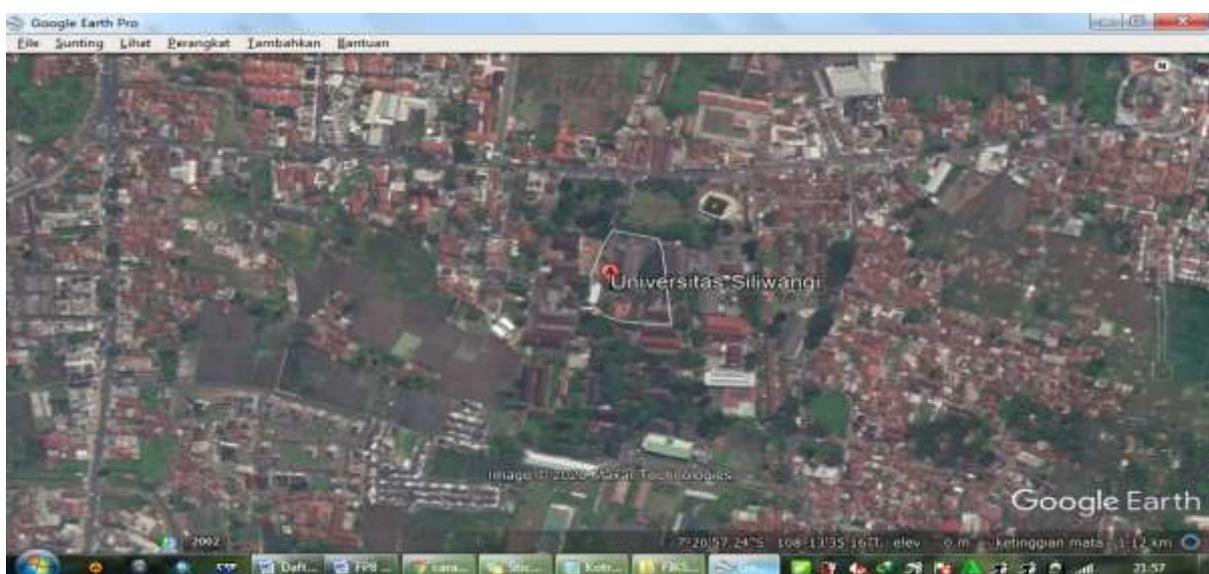


Gambar 8.5 Citra foto udara yang sudah siap cetak
Sumber: Dokumentasi penulis, 2020

6. Sebelum melakukan penyimpanan, kita juga dapat melakukan deliniasi atau pembatasan dengan *digitasi on screen* dengan melakukan klik “tambahkan” atau “add” pada foto udara yang sudah melalui proses langkah 1 sampai 4 dengan sesuai



Gambar 8.6 Toolbar untuk menambahkan objek
Sumber: Dokumentasi penulis, 2020



Gambar 8.7 Citra foto udara yang sudah deliniasi secara digital
Sumber: Dokumentasi penulis, 2020

7. Lakukan langkah 1 sampai dengan 4 dengan area rumah tempat tinggal anda dan area sekitarnya sebagai objek dan area kajian
8. Lakukan langkah 6 dengan mendeliniasi rumah tempat tinggal anda dan memberikan nama pada deliniasi tersebut seperti pada gambar 8.7
9. Lakukan langkah ke-5 untuk menyimpan citra foto udara
10. Cetak foto udara yang sudah disimpan dalam kertas ukuran A4 dan Kumpulkan file dan cetakan hasil foto udara pada google earth tersebut Sebagai tugas pada pertemuan ini.

PERTEMUAN KE 9

MENYATUKAN MOSAIK FOTO UDARA DENGAN AGISOFT

A. PERKULIAHAN

1. Tujuan Perkuliahan

- Memahami agisoft sebagai salah satu software dalam mengolah foto udara
- Menyatukan mosaik foto udara secara digital dengan menggunakan software agisoft

2. Indikator Capaian Perkuliahan

- Mahasiswa mampu menjelaskan fungsi agisoft sebagai salah satu software dalam mengolah foto udara
- Mahasiswa mampu mosaik foto udara secara digital dengan menggunakan software agisoft

3. Kegiatan Perkuliahan

- Praktek menyatukan mosaic foto udara dengan menggunakan software agisoft

B. PENDAHULUAN

Agisoft merupakan salah satu platform software yang dibuat oleh perusahaan LLC, berdiri pada tahun 2006. Sebagai perusahaan di bidang fotogrametri digital dengan beberapa kemampuan yang dimilikinya, meliputi 1) triangulasi fotografi; 2) edit dan klasifikasi; 3) ekspor file ke DEM atau DTM; 4) georeferences orthomosaic; 5) pengukuran; 6) survey ketinggian; 7) proses *workflow* dan 8) proses *imagery* (PT Sarana Geospasia terpadu, 2016: 6). Fitur yang digunakan dalam praktikum tidak semuanya, melainkan hanya beberapa kemampuan atau fitur dari agisoft yang digunakan sebagai kebutuhan dalam melakukan analisis atau kajian permukaan bumi. Fitur lain yang tidak dibahas dalam pertemuan ini dapat anda kembangkan sendiri sesuai dengan minat dan kebutuhan.

C. ALAT DAN BAHAN

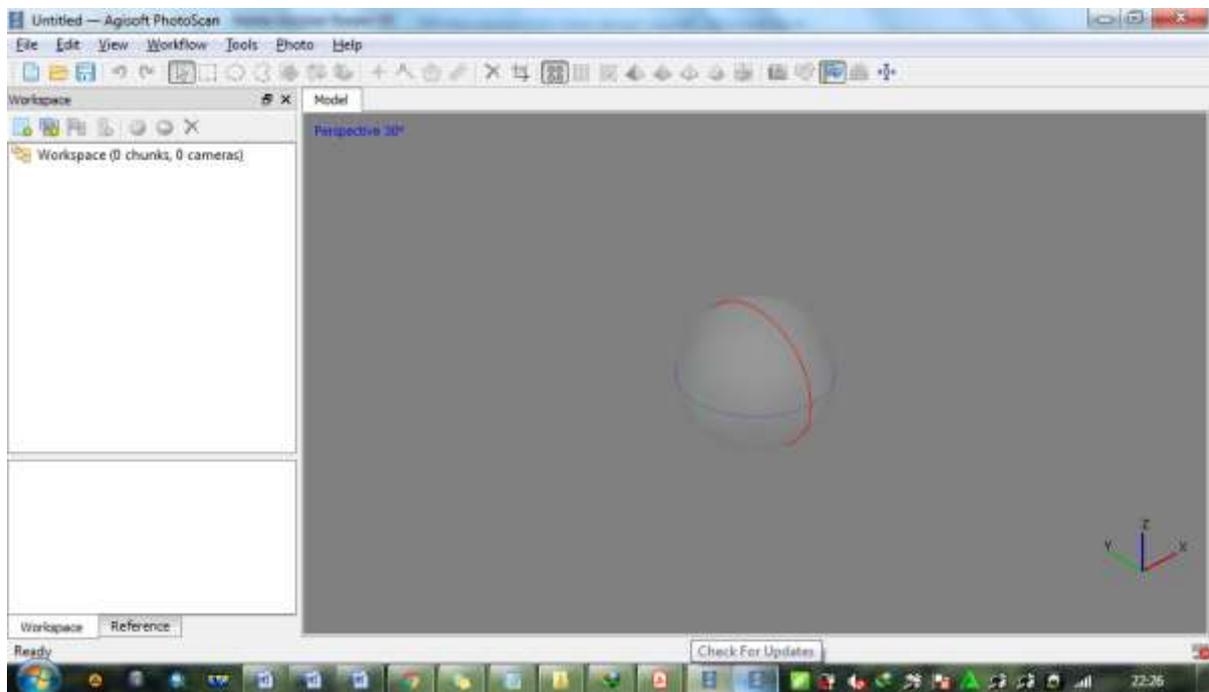
Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pertemuan kali ini adalah laptop atau komputer yang memadai dengan sudah terinstall software

agisoft didalamnya dan printer atau ploter untuk mencetak data foto udara sesuai dengan area atau lokasi kajian

D. LANGKAH-LANGKAH PRAKTIKUM

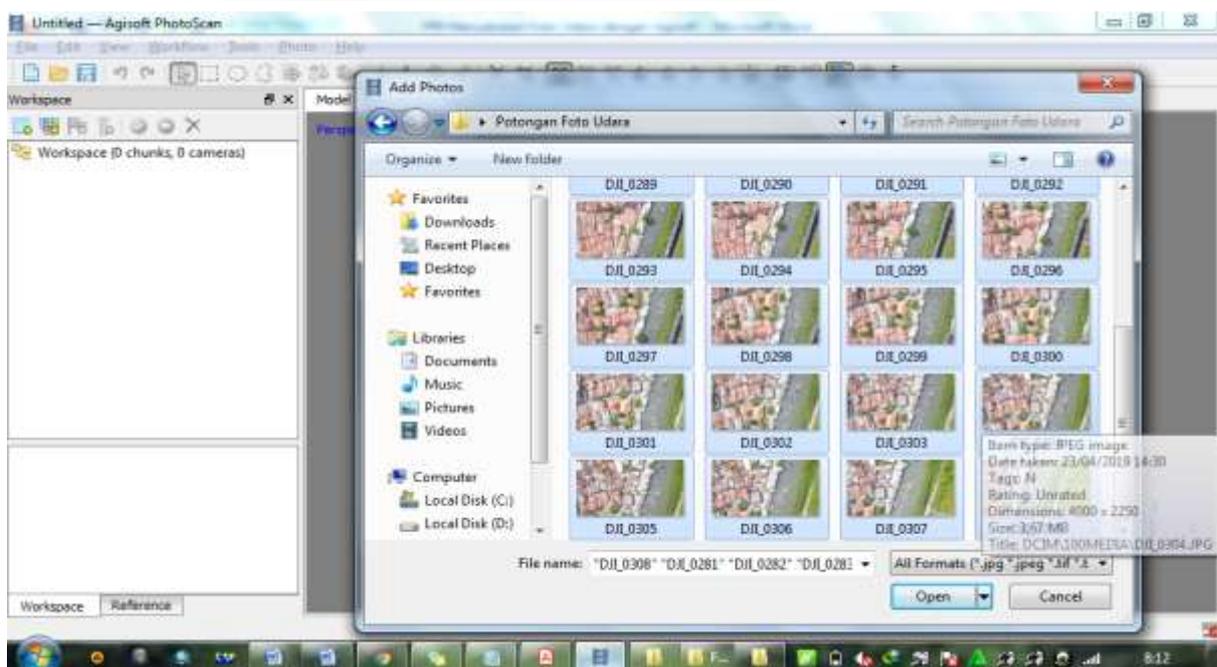
Berikut adalah beberapa langkah praktikum yang dapat dilakukan sesuai dengan tetap memperhatikan instruksi dosen bersangkutan:

1. Buka aplikasi Agisoft pada laptop anda, kemudian tunggu sampai sftwa tersebut muncul secara sempurna seperti pada gambar 9.1
2. Sebelumnya siapkan potongan foto udara yang akan disatukan, dalam hal ini dapat didapatkan dari hasil penerbangan drone atau meminta contoh potongan foto udara yang belum tersusun pada dosen bersangkutan seperti pada gambar 9.2

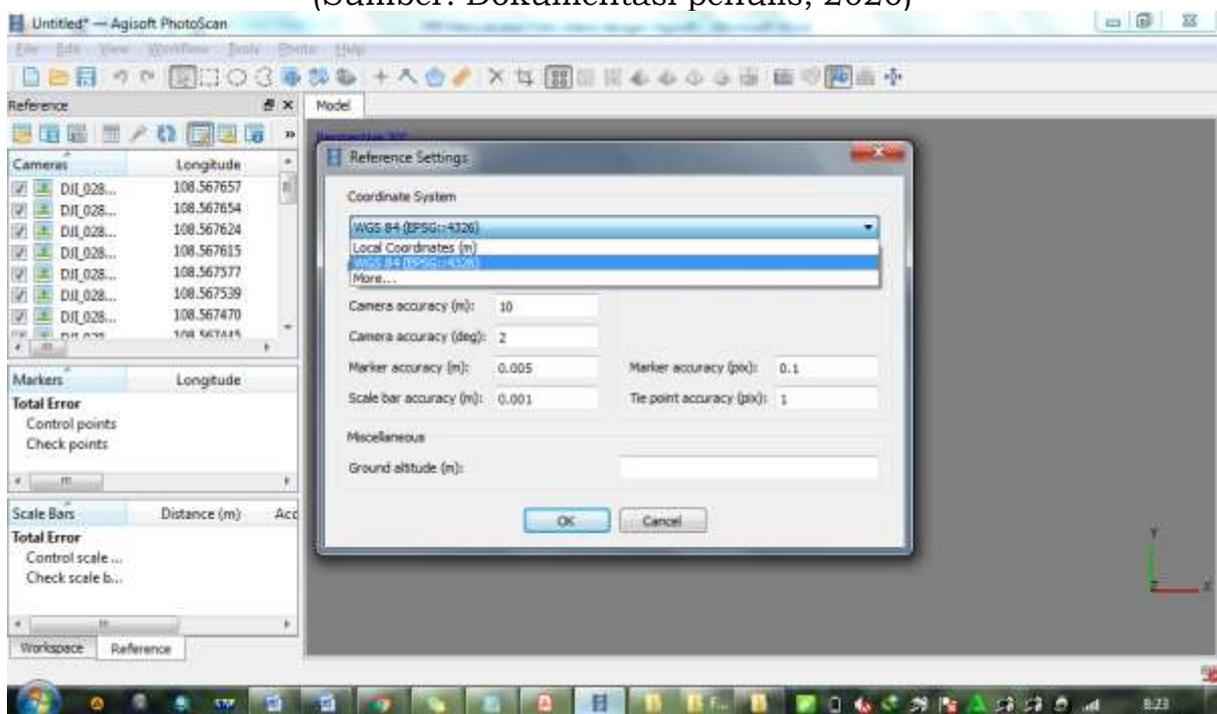


Gambar 9.1 Tampilan pada software agisoft yang siap digunakan
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

3. Setelah itu **tambahkan kordinat** pada potongan foto udara dalam hal ini jenis kordinat yang dibutuhkan yaitu “WGS 84” dengan klik workflow lalu “add photos” kemudian pilih semua foto yang ada dalam folder lalu klik “open” tunggu sampai muncul tulisan “chunk” pada sidebar kiri
4. Pada sidebar sebelah kiri ada tulisan “reference” lalu klik “Import Exif” setelah itu klik icon “setting” dan atur kordinat dengan “WGS 84”



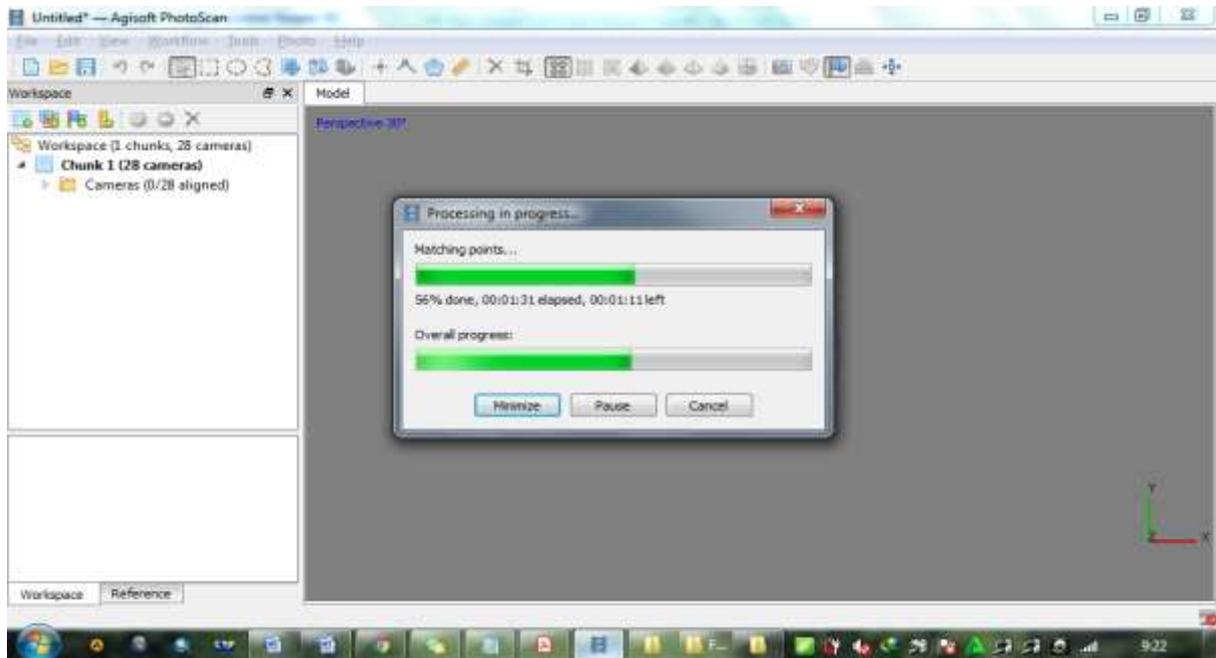
Gambar 9.2 Potongan foto udara yang siap untuk diolah
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)



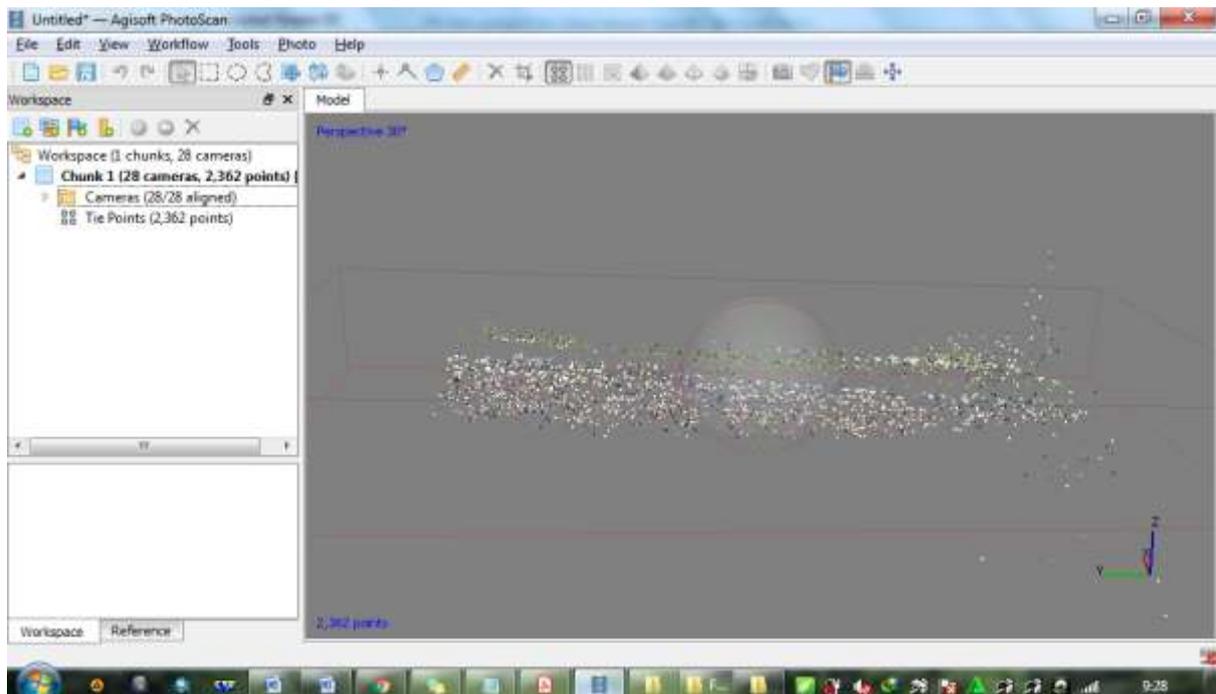
Gambar 9.3 Pemberian kordinat pada foto udara
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

5. Jika foto sudah memiliki data kordinat atau format TIFF, proses ini tidak perlu dilakukan dan langsung masuk kedalam langkah ke-6 yakni pembuatan *tile point* atau mencari pasangan pada setiap gambar secara otomatis oleh agisoft itu sendiri klik “*align photo*” pada toolbar workflow

6. Akan muncul kotak dialog *align photo* atur *accuracy* dan *pair preselection* sesuai dengan kebutuhan, lalu klik “ok” dan tunggu sampai prosesnya selesai, semakin banyak foto dan resolusinya tinggi maka semakin lama proses yang dilakukan oleh software tersebut

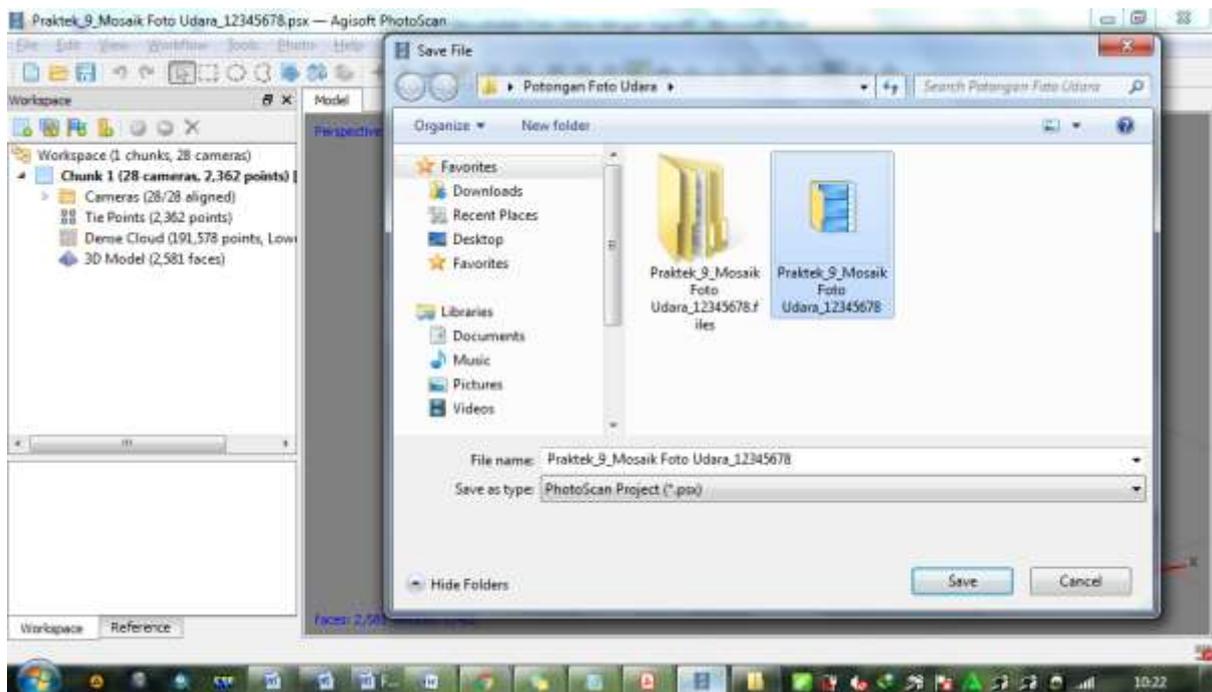


Gambar 9.3 Proses *align photo* yang memerlukan waktu cukup lama
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)



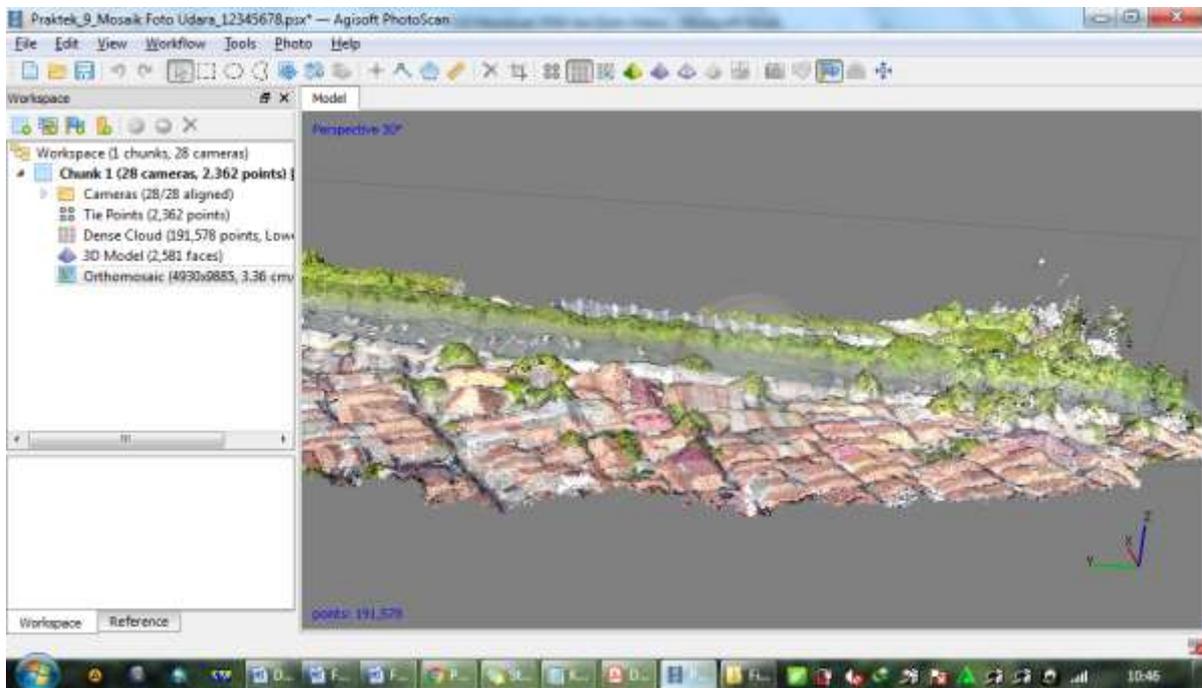
Gambar 9.4 Proses *align photo* yang sudah selesai
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

7. Lakukan penyimpanan atau saving workspace dengan format “.psx” anda dengan melakukan klik file pada toolbar lalu *save* dan berikan nama”Praktek_9_Mosaik Foto Udara_NPM Anda” contoh ”Praktek_9_Mosaik Foto Udara_1234567” untuk digunakan pada pertemuan berikutnya
8. Lakukan koreksi geometric dan radiometrik berfungsi untuk mengkoreksi dan membangun model 3D secara geometri dengan memilih menu *workflow* pada toolbar lalu klik “*build dense cloud*”, “*build mesh*”, “*build texture*” dan terakhir “*build orthomosaic*” atur setiap kotak dialog sesuai dengan kebutuhan, karena semakin tinggi resolusi yang diinginkan maka semakin lama proses tersebut
9. Foto udara siap untuk dianalisis secara digital, untuk mencetak foto udara tersebut lakukan ekspor file dengan klik “file” lalu klik ekspor pada format JPEG, TIFF atau Google KML untuk memasukannya dalam google earth untuk digunakan dalam pengolahan berikutnya
10. Lakukan langkah 1 sampai 8 lalu kumpulkan file foto dengan bentuk format TIFF dan Google KML kemudian kumpulkan dalam satu folder

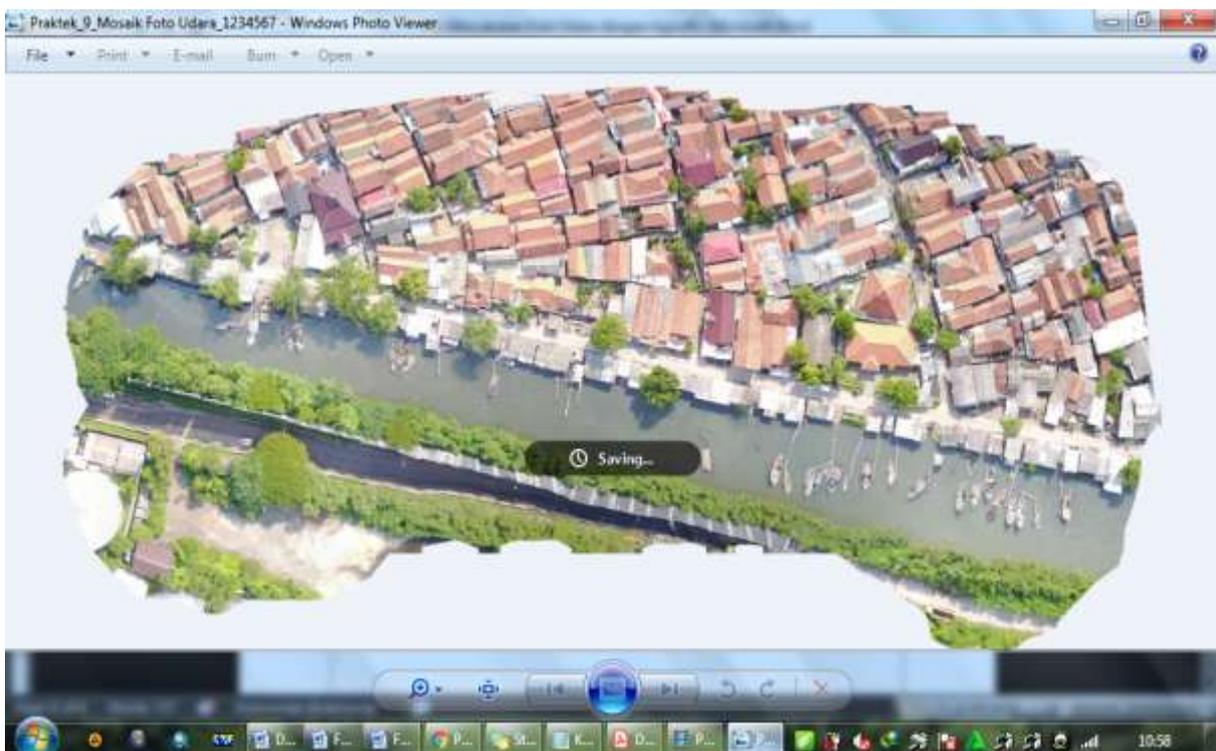


Gambar 9.5 Proses penyimpanan *workspace* dengan format “.psx” untuk keperluan berikutnya
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

11 Print atau cetak foto udara yang sudah di ekspor dalam ukuran kertas tertentu jika ingin dikoreksi atau dianalisis secara manual dengan klik file lalu “print” sesuaikan pngaturan sesuai dengan kebutuhan



Gambar 9.6 Proses koreksi selesai dan foto udara siap di ekspor
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)



Gambar 9.5 Foto udara yang siap digunakan
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

PERTEMUAN KE 10

MEMBUAT DEM DARI FOTO UDARA DENGAN AGISOFT

A. PERKULIAHAN

1. Tujuan Perkuliahan

- Membuat data DEM (*Digital Elevation Model*) dari foto udara dengan menggunakan agisoft
- Menganalisis data DEM DEM (*Digital Elevation Model*) dari foto udara yang dibuat dengan Agisoft

2. Indikator Capaian Perkuliahan

- Mahasiswa mampu membuat data DEM (*Digital Elevation Model*) dari foto udara dengan menggunakan agisoft
- Mahasiswa mampu menganalisis data DEM (*Digital Elevation Model*) dari foto udara yang dibuat dengan Agisoft

3. Kegiatan Perkuliahan

- Praktek menggunakan agisoft untuk membuat data DEM (*Digital Elevation Model*) dari foto udara

B. PENDAHULUAN

Data DEM atau *Digital Elevation Model* merupakan data digital yang menggambarkan secara geometri dari berbagai bentuk permukaan bumi dengan berdasarkan pada ketinggian atau elevasi setiap titik hasil sampling dengan persamaan algoritma kordinat geografi tertentu (...). Secara sederhana DEM merupakan jenis data visual yang digunakan untuk dapat melakukan visualisasi secara 3D dari permukaan bumi. Penggunaan DEM dalam kajian permukaan bumi, sangat erat kaitannya dengan kondisi morfologi serta relief, setiap bentuk morfologi atau relief permukaan bumi seperti bukit, cekungan, patahan dan lain sebagainya terlihat jelas sesuai dengan kondisi aslinya.

Melihat kondisi permukaan bumi dengan data DEM dapat membantu berbagai analisis berkenaan dengan keilmuan geografi, diantaranya adalah analisis erosi, sedimentasi, potensi rawan bencana, pola aliran sungai, pembuatan jalan, pembuatan jembatan dan lain sebagainya.

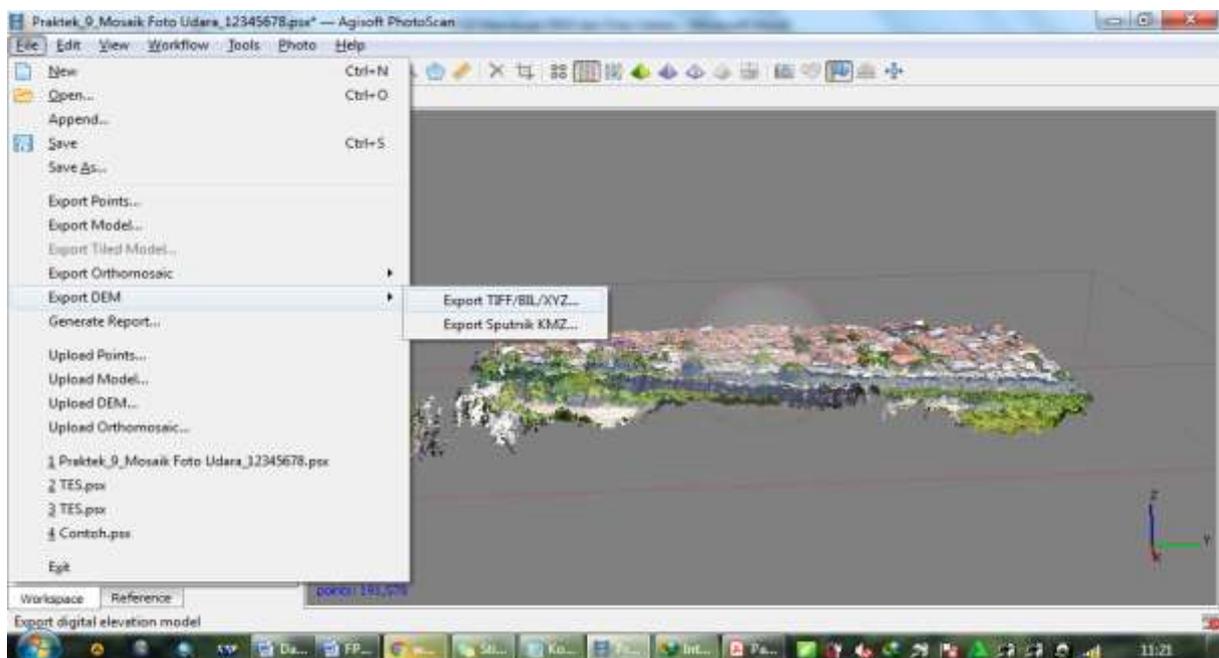
C. ALAT DAN BAHAN

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pertemuan kali ini adalah 1) laptop atau komputer yang memadai dengan sudah terinstall software agisoft didalamnya; 2) file foto udara yang sudah dalam bentuk orthomosaik atau disatukan dengan format workspace yang disimpan pada pertemuan sebelumnya dengan nama "Praktek_9_Mosaik Foto Udara_NPM Anda"; 3) printer atau ploter untuk mencetak data foto udara sesuai dengan area atau lokasi kajian.

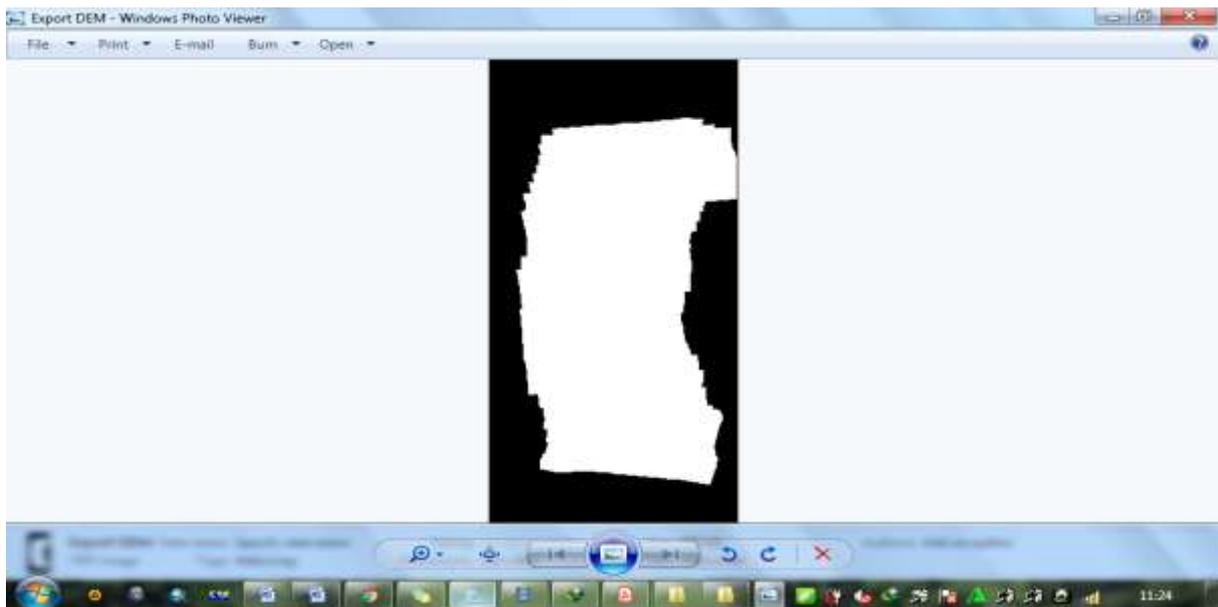
D. LANGKAH-LANGKAH PRAKTIKUM

Berikut adalah beberapa langkah praktikum yang dapat dilakukan sesuai dengan tetap memperhatikan instruksi dosen bersangkutan:

1. Buka aplikasi agisoft dan tunggu sampai tampilannya sempurna, kemudian klik file pada toolbar dan klik "open" lalu buka file "psx" pada pertemuan sebelumnya
2. Pilih workflow pada toolbar lalu pilih "*build DEM*" dan tunggu sampai prosesnya selesai
3. Kemudian klik file lalu pilih "export DEM" tunggu sampai prosesnya selesai

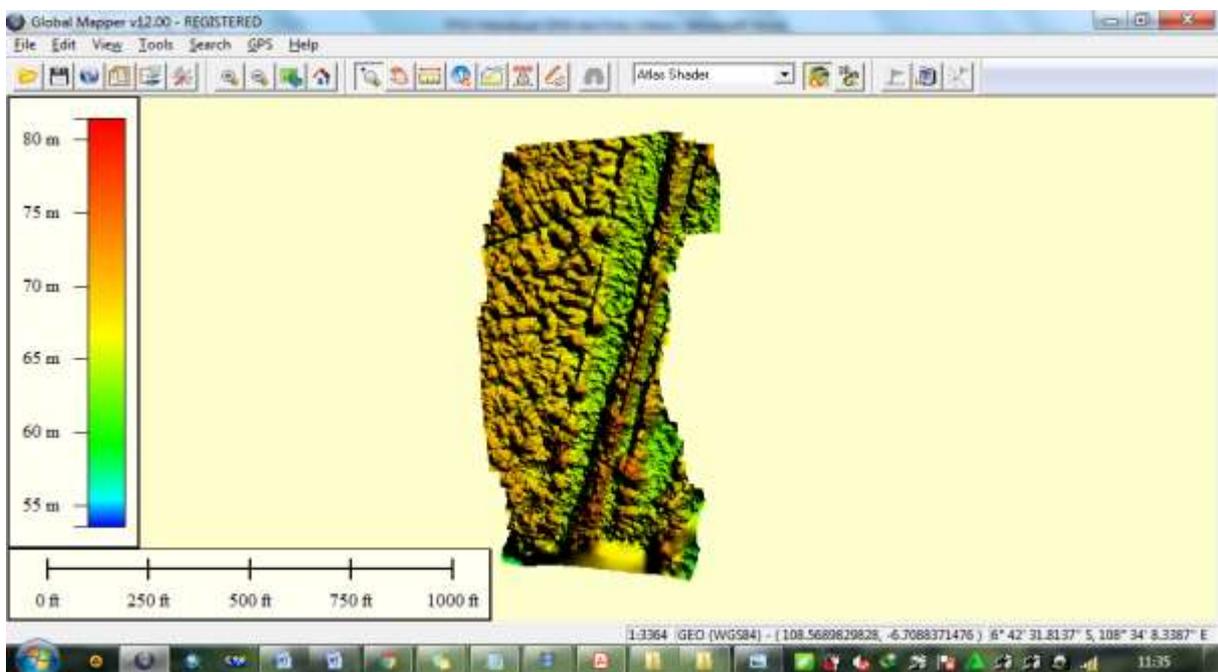


Gambar 10.1 Eksport data DEM dari foto udara
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)



Gambar 10.2 Data DEM yang sudah siap digunakan
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

4. Data DEM yang sudah di ekspor kemudian dapat dibuka dengan menggunakan bantuan dari software atau aplikasi lain seperti global mapper (dibahas pada praktikum berikutnya) atau Arc GIS
5. Buatlah data DEM dari foto udara lalu kumpulkan sebagai tugas pada pertemuan ini



Gambar 10.3 Data DEM telah diolah dan ditampilkan dalam global mapper
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

PERTEMUAN KE 11

MENAMPALKAN FOTO UDARA PADA GOOGLE EARTH DENGAN AGISOFT

A. PERKULIAHAN

1. Tujuan Perkuliahan

- Mengolah foto udara menjadi format KMZ Google Earth pada software Agisoft
- Menampalkan hasil pengolahan foto udara software Agisoft pada Google Earth

2. Indikator Capaian Perkuliahan

- Mahasiswa mampu mengolah foto udara menjadi menjadi format KMZ Google Earth pada software Agisoft
- Mahasiswa mampu menampalkan hasil pengolahan foto udara software Agisoft pada Google Earth

3. Kegiatan Perkuliahan

- Praktek mengolah foto udara pada agisoft lalu menampalkannya pada google earth

B. PENDAHULUAN

Pada dasarnya Agisoft dan Google Earth seperti telah dijelaskan pada pertemuan sebelumnya, merupakan software yang bermanfaat dalam bidang penginderaan jauh dengan masing-masing memiliki kemampuan dan fitur masing-masing. Google earth dapat membuka file dengan ekstensi “KMZ”, ekstensi ini dipermukaan untuk menampilkan data berkenaan dengan kondisi permukaan bumi dalam bentuk browser penjelajahan permukaan bumi, KMZ ini merupakan salah satu standar file dengan element-element kordinat yang berstandar dalam google earth.

Pada website resminya Google Earth menjelaskan bahwa File KMZ sangat mirip dengan file ZIP. Mereka memungkinkan Anda untuk mengemas beberapa file bersama, dan mereka mengompres konten untuk membuat pengunduhan lebih cepat. Ini memungkinkan Anda untuk menggabungkan gambar bersama dengan file KML Anda jika Anda mau.

Anda dapat dengan mudah membuat file KMZ menggunakan Google Earth. Saat Anda menyimpan tanda letak atau folder dari panel Tempat, Anda memiliki pilihan untuk menyimpan konten Anda sebagai file KMZ atau file KML. Ini mirip dengan cara yang memungkinkan peramban web Anda menyimpan halaman web lengkap, termasuk gambar dan style sheet, atau hanya HTML untuk satu halaman web. Agisoft dapat membuat mosaik foto udara menjadi satu file KMZ, sehingga dapat dibuka di google earth dan kondisi sekitar dari foto udara yang disatukan dapat terlihat secara utuh.

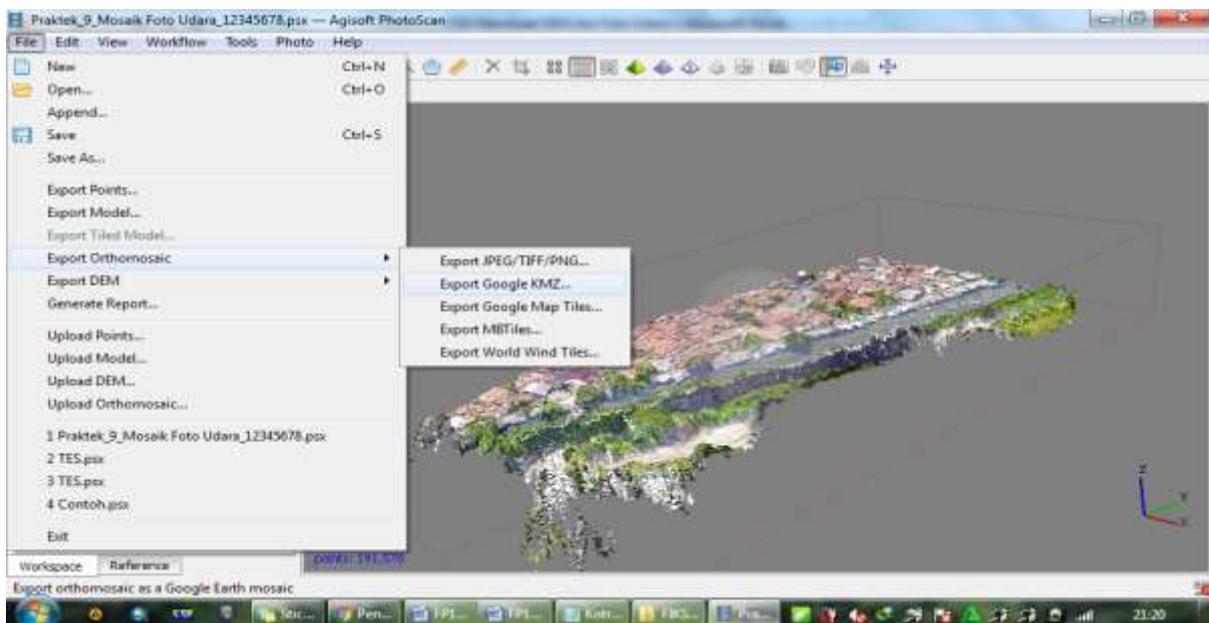
C. ALAT DAN BAHAN

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pertemuan kali ini adalah laptop atau komputer yang memadai dengan sudah terinstall software agisoft dan google earth serta terkoneksi pada internet yang memadai.

D. LANGKAH-LANGKAH PRAKTIKUM

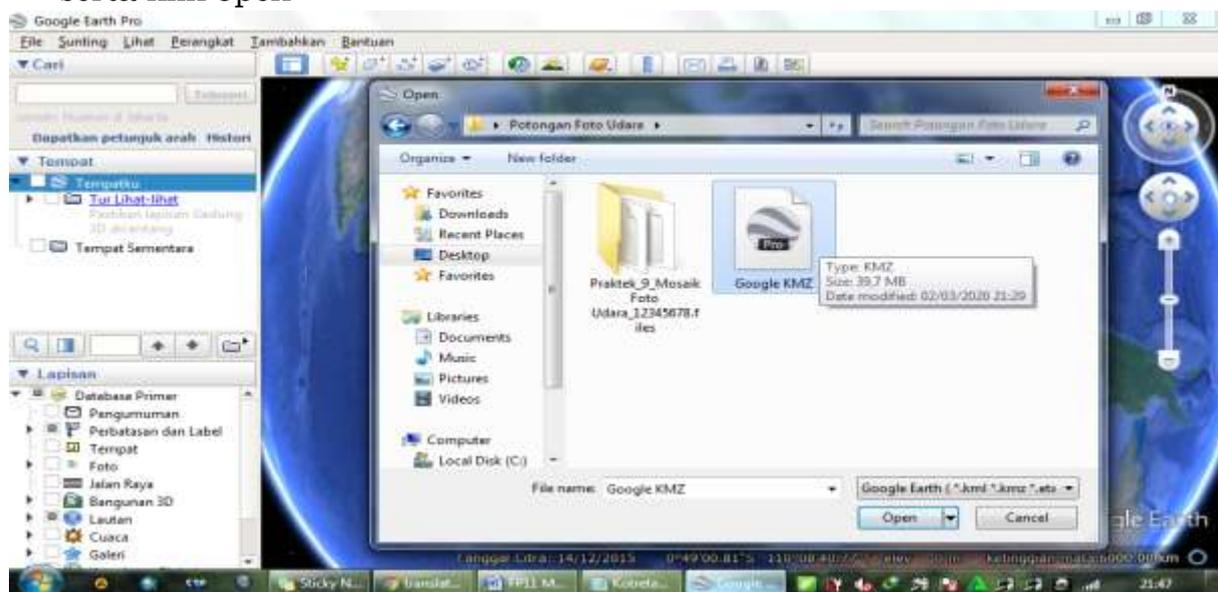
Berikut adalah beberapa langkah praktikum yang dapat dilakukan sesuai dengan tetap memperhatikan instruksi dosen bersangkutan:

1. Buka aplikasi agisoft dan tunggu sampai tampilannya sempurna, kemudian klik file pada toolbar dan klik “open” lalu buka file “psx” pada pertemuan ke 9 dengan nama “Praktek_9_Mosaik Foto Udara.....”

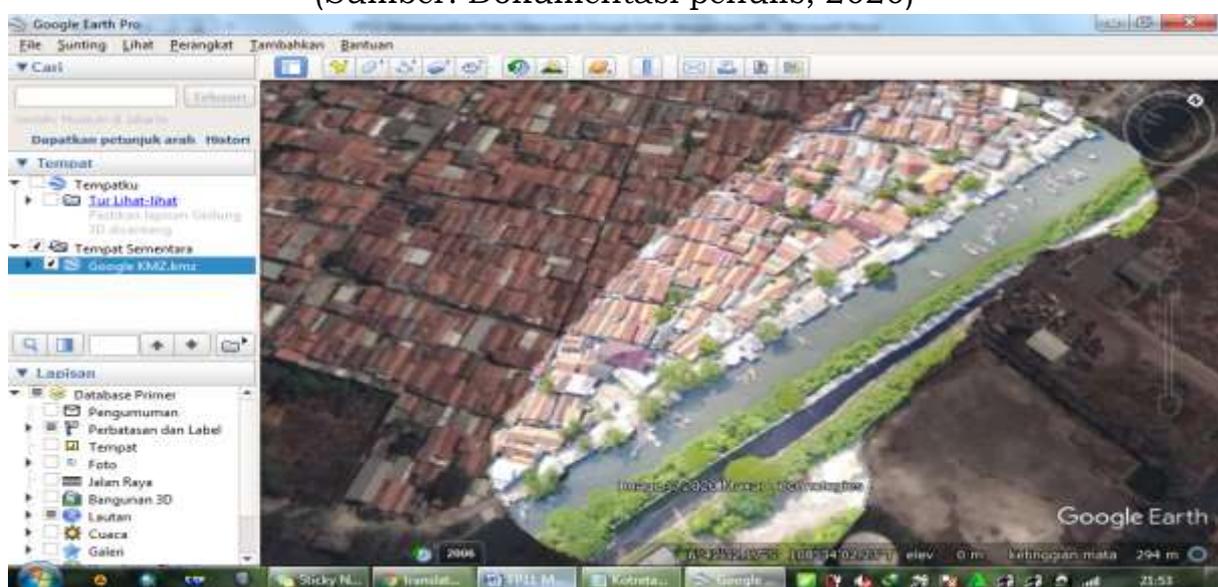


Gambar 11.1 Eksport file ke KMZ Google
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

2. Kemudian klik file, lalu pilih “*export orthomosaic*” lalu pilih Google KMZ seperti pada gambar 11.1
3. Tunggu sampai prosesnya selesai dan semakin besar atau semakin tinggi resolusinya maka semakin lama prosesnya dan sebaliknya
4. Kemudian tutup aplikasi agisoft dan buka aplikasi google earth
5. Pada tampilan aplikasi google earth, kemudian klik file pada toolbar dan pilih “*open*” lalu pilih file KMZ yang sebelumnya di ekspor dari Agisoft serta klik open



Gambar 11.2 Menampilkan file KMZ dari Agisoft ke Google Earth
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)



Gambar 11.3 File KMZ dari Agisoft yang menampal pada Google Earth
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

6. Lakukan zoom in dan zoom out perhatikan hasil tampilan KMZ dari agisoft, dimana akan terlihat perbedaan yang jelas resolusi foto udara dan file google earth sendiri untuk kemudian dilakukan analisis
7. Lakukan langkah 1 sampai 5 sampai anda benar mahir, penilaian dilakukan melalui proses dan praktek langsung dihadapan dosen bersangkutan

PERTEMUAN KE 12

MENGUNDUH CITRA SRTM DARI CGIAR CSI

A. PERKULIAHAN

1. Tujuan Perkuliahan

- Memahami fungsi dari Citra SRTM untuk menganalisis informasi dipermukaan bumi
- Mengunduh citra SRTM dari website resmi penyedia

2. Indikator Capaian Perkuliahan

- Mahasiswa mampu memahami fungsi dari Citra SRTM untuk menganalisis informasi dipermukaan bumi
- Mahasiswa mampu mengunduh citra SRTM dari website resmi penyedia citra

3. Kegiatan Perkuliahan

- Praktek mengunduh citra SRTM dari website resmi penyedia citra

B. PENDAHULUAN

Citra SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) merupakan citra satelit data elevasi permukaan bumi resolusi tinggi yang mempresentasikan data permukaan bumi dengan cangkupan global. Citra ini dihasilkan dari salah satu satelit yang diluncurkan oleh lembaga antariksa Amerika Serikat yakni NASA. Citra ini dilakukan untuk melengkapi data 2D, yang bermanfaat untuk melakukan pemetaan permukaan bumi skala menengah sampai dengan skala tinggi.

Citra SRTM banyak digunakan untuk menganalisis permukaan bumi secara 3 dimensi dan memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan citra lainnya, yakni 1) gratis sehingga dapat diunduh menggunakan koneksi internet; 2) data dalam bentuk digital sehingga memiliki keunggulan secara digital dan 3) memiliki resolusi dan skala yang relatif tinggi. Citra ini merupakan data dalam bentuk pixel atau *picture element*, dimana setiap pixel titik memiliki kordinat geografis dan elevasi, sehingga memungkinkan untuk menjadi dasar model tiga dimensi. Salah satu penyedia citra SRTM .

Consortium for Spatial Information (CGIAR-CSI) adalah komunitas

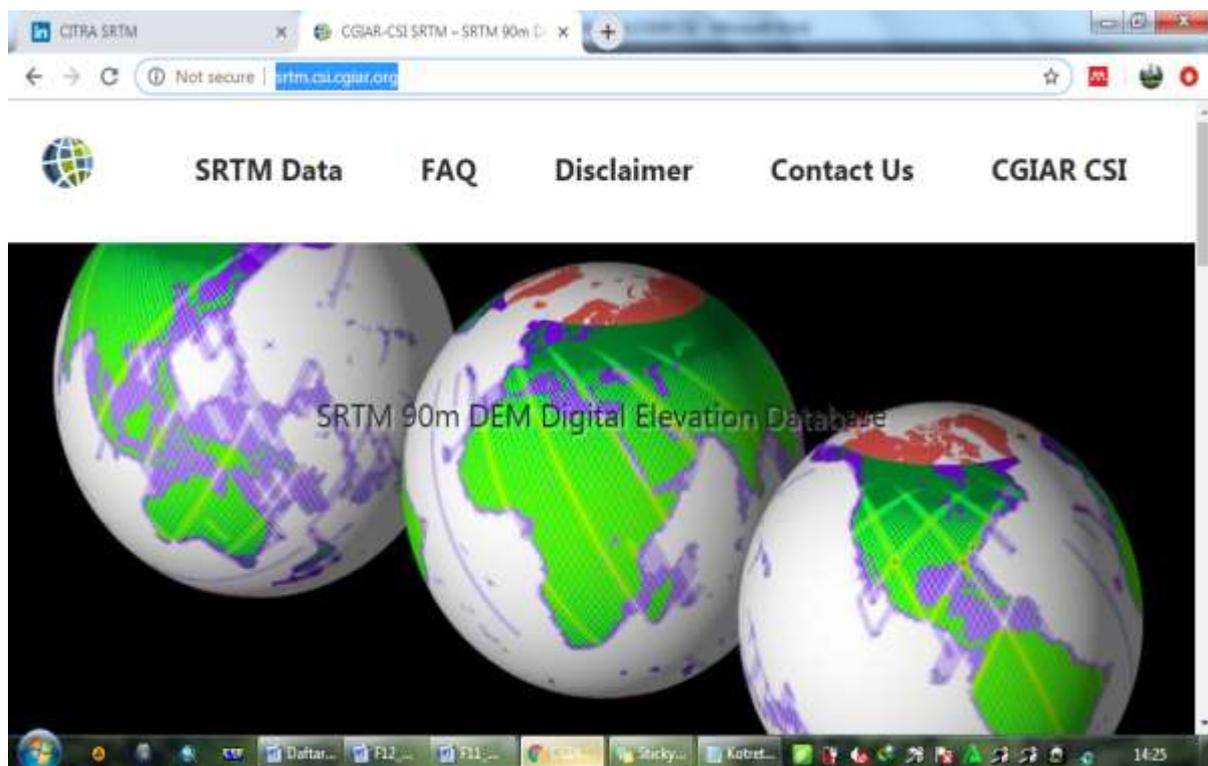
ilmu geospasial yang memfasilitasi penelitian CGIAR menggunakan data dan analisis geospasial. CGIAR-CSI mengoordinasikan kegiatan di seluruh komunitas untuk menyatukan para ilmuwan spasial CGIAR bersama melalui penelitian kolaboratif, pengembangan kapasitas, komunikasi, mengembangkan kumpulan data dan publikasi geospasial dan mengadakan berbagai acara untuk berbagi pembelajaran dan mewakili CGIAR dalam domain keahlian geospasial.

C. ALAT DAN BAHAN

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pertemuan kali ini adalah laptop atau komputer yang terkoneksi internet yang akan di instruksikan dan printer atau ploter untuk mencetak data foto udara sesuai dengan area atau lokasi kajian.

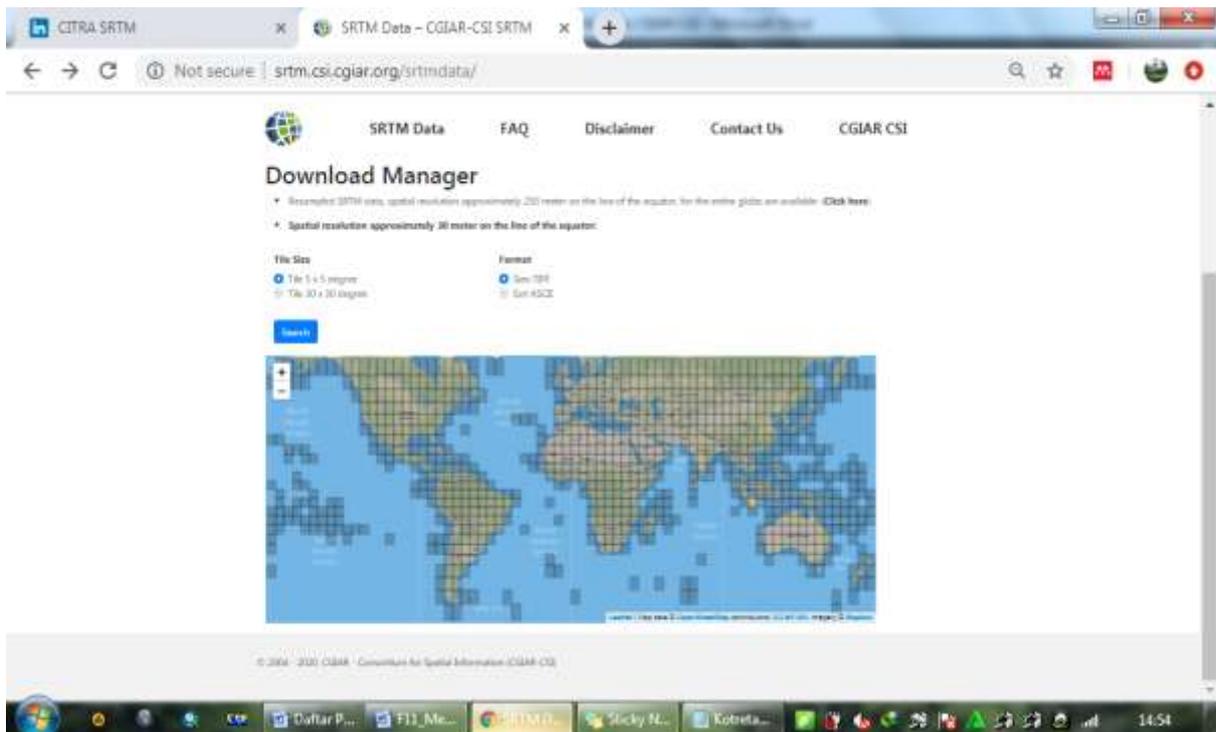
D. LANGKAH-LANGKAH PRAKTIKUM

Berikut adalah beberapa langkah praktikum yang dapat dilakukan sesuai dengan tetap memperhatikan instruksi dosen bersangkutan:



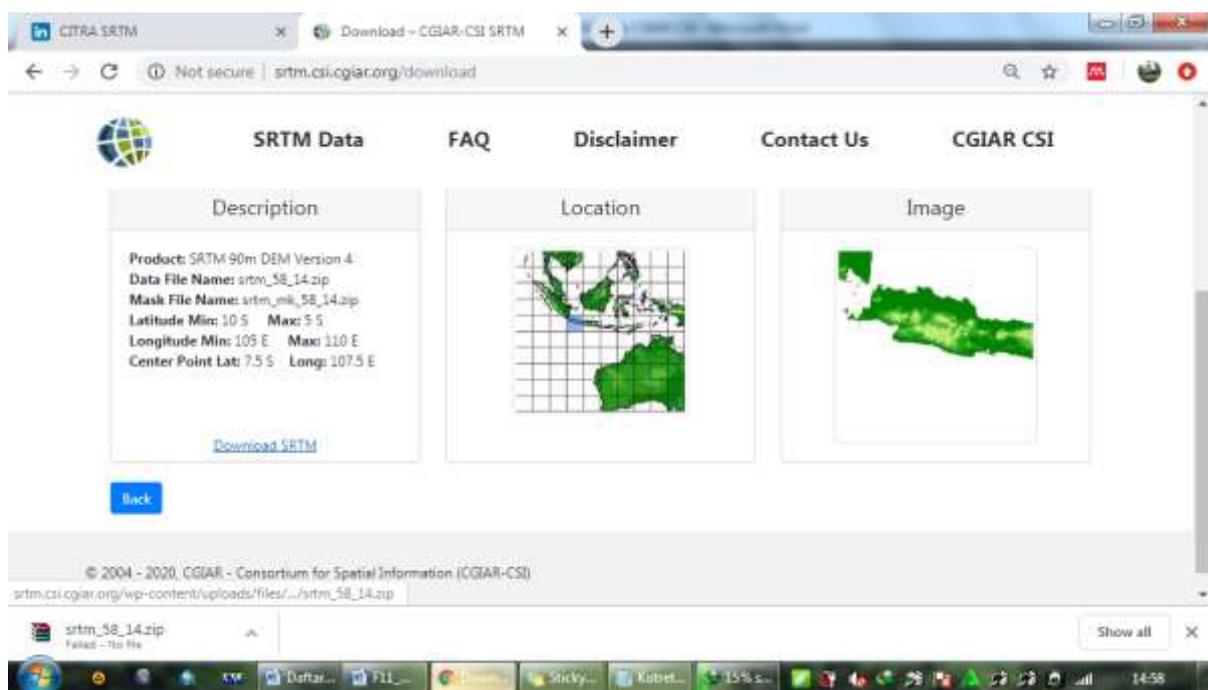
Gambar 12.1 Tampilan awal website CGIAR CSI penyedia citra SRTM
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

1. Terlebih dahulu silahkan download citra SRTM melalui koneksi internet, dalam hal ini anda dapat membuka website <http://srtm.cgiar.org/> lalu muncul tampilan seperti pada gambar 11.1
2. Pada website ini kita dapat mengunduh berbagai data spasial berkenaan dengan citra SRTM. Pilih SRTM data kemudian akan muncul tampilan seperti pada gambar 11.2
3. Atur kebutuhan data dalam hal ini Geo TIFF dengan tile size 5 x 5 *degree*, lalu klik salah satu wilayah didalam tampilan peta, dalam hal ini saya mendownload wilayah Jawa Barat, lalu klik “*search*”

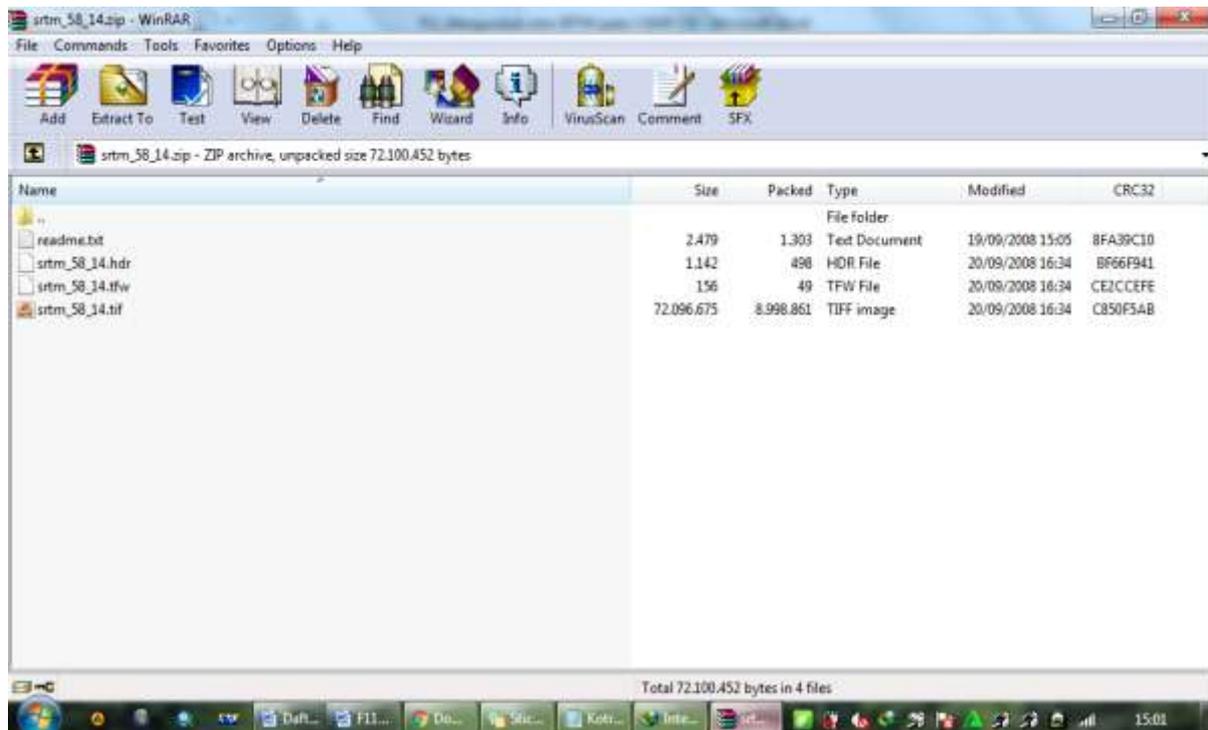


Gambar 12.2 Tampilan awal website CGIAR CSI penyedia citra SRTM
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

4. Lalu muncul tampilan seperti pada gambar 11.3 dan kemudian pilih download untuk mengunduh serta menyimpan data citra SRTM
5. Citra SRTM sudah anda download dan tersimpan dalam computer, selanjutnya silahkan kumpulkan citra sebagai tugas pada pertemuan kali ini
6. Citra SRTM yang telah disimpan dan diunduh hanya dapat dibuka dengan menggunakan aplikasi khusus yang dapat mengolah citra tersebut menjadi informasi yang lebih bermakna



Gambar 12.3 Tampilan download citra SRTM
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)



Gambar 12.4 Tampilan citra SRTM yang telah terdownload
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

7. Simpan citra SRTM yang sudah diunduh untuk dianalisis pada pertemuan berikutnya.

PERTEMUAN KE 13

ANALISIS CITRA SRTM DENGAN GLOBAL MAPPER

A. PERKULIAHAN

1. Tujuan Perkuliahan

- Menggunakan software global mapper sesuai dengan kebutuhan analisis geografi
- Analisis 3 Dimensi dengan menggunakan global mapper dengan citra SRTM

2. Indikator Capaian Perkuliahan

- Mahasiswa mampu menggunakan software global mapper sesuai dengan kebutuhan analisis geografi
- Mahasiswa mampu melakukan analisis 3 Dimensi dengan menggunakan global mapper dengan citra SRTM

3. Kegiatan Perkuliahan

- Menganalisis permukaan bumi dengan tampilan 3D citra SRTM pada Global Mapper

B. PENDAHULUAN

Global Mapper adalah salah satu software yang dikembangkan oleh Blue Marble Geographics, yang dijalankan di Microsoft Windows dengan pengolahan data berbasis pemetaan berupa data vector, raster, data elevation dan berbagai fitur lainnya berbasis pada citra satelit, umumnya dalam format raster.

Global mapper memiliki forum online pada website <http://forum.globalmapperforum.com/>. Website resmi dari pemilik aplikasi tersebut (<https://www.bluemarblegeo.com>) menjelaskan bahwa global mapper cocok sebagai alat manajemen data spasial mandiri dan sebagai komponen integral dari GIS di seluruh perusahaan, Global Mapper memiliki keunggulan diantaranya adalah 1) gis berbiaya rendah dan mudah digunakan; 2) mendukung lebih dari 300 format data spasial; 3) menawarkan rangkaian lengkap alat pembuatan dan 4) pengeditan data

dan menyediakan kemampuan visualisasi dan analisis 3d mutakhir dan dukungan teknis yang tak tertandingi.

Selain itu Global Mapper juga lebih dari sekedar utilitas; ia menawarkan koleksi analisis yang luas dan alat pengolahan data dalam paket yang benar-benar terjangkau. Menyediakan dukungan untuk hampir semua format file spasial yang diketahui serta akses langsung ke database spasial umum, aplikasi luar biasa ini dapat membaca, menulis, dan menganalisis hampir semua data spasial. Antarmuka pengguna yang intuitif dan tata letak logis Global Mapper membantu memperlancar kurva pembelajaran dan memastikan bahwa pengguna akan siap dalam waktu singkat. Perusahaan dan organisasi dalam ukuran berapa pun dengan cepat akan melihat pengembalian investasi yang signifikan yang dihasilkan oleh pemrosesan data yang efisien, pembuatan peta yang akurat, dan manajemen data spasial yang dioptimalkan.

Penekanan khusus pada terrain dan pemrosesan data 3D, fungsi analisis Global Mapper yang luar biasa termasuk shed view dan pemodelan line-of-site, delineasi DAS, pengukuran volume dan optimisasi pengisian dan pengisian, perhitungan raster, kisi-kisi yang disesuaikan dan medan penciptaan, pembentukan kontur, dan banyak lagi. Melengkapi fungsi inti ini, Modul LiDAR opsional menyediakan beragam alat pengolah cloud titik termasuk klasifikasi titik otomatis, ekstraksi fitur, dan alat Pixels-to-Points yang kuat untuk penciptaan awan titik fotogrametri.

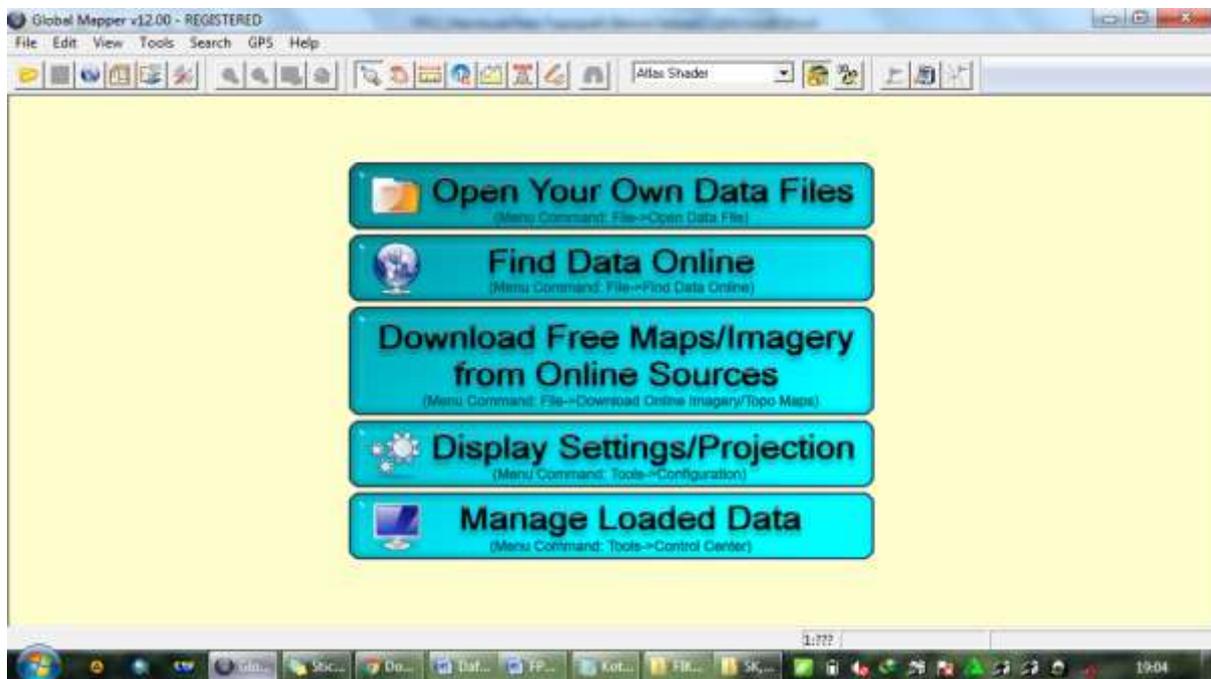
C. ALAT DAN BAHAN

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pertemuan kali ini adalah 1) laptop atau komputer yang memadai dengan sudah terinstall software global mapper didalamnya dan file citra SRTM pada provinsi tempat anda tinggal atau beraktivitas sehari-hari yang telah di download pada pertemuan sebelumnya .

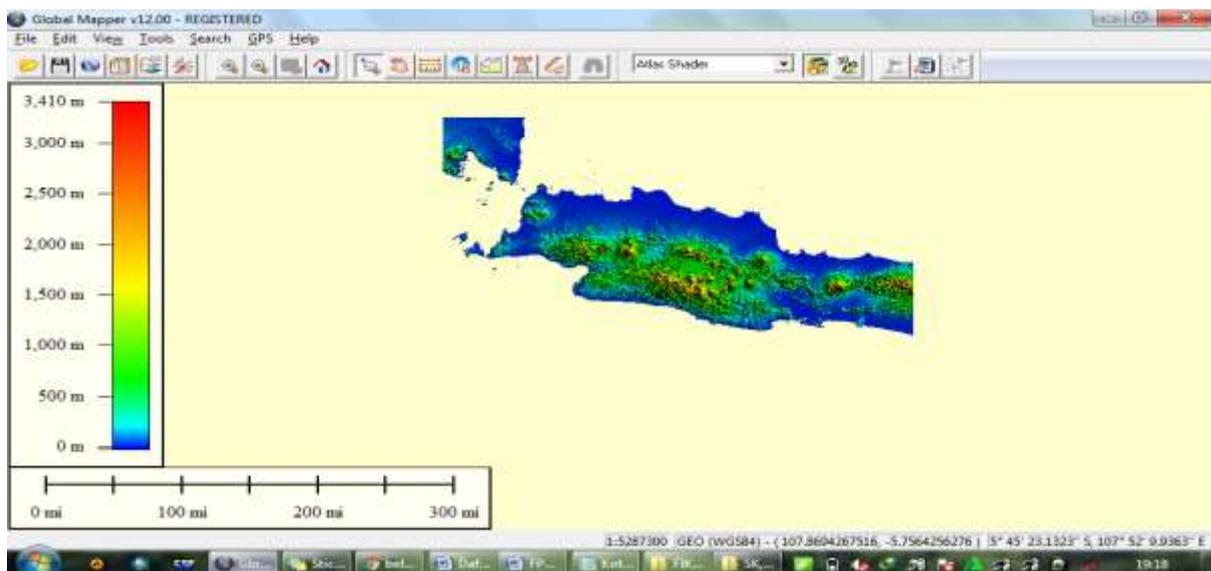
D. LANGKAH-LANGKAH PRAKTIKUM

Berikut adalah beberapa langkah praktikum yang dapat dilakukan sesuai dengan tetap memperhatikan instruksi dosen bersangkutan:

1. Buka aplikasi global mapper pada laptop atau computer anda, kemudian tunggu sampai aplikasi terbuka dengan tampilan sempurna, seperti pada gambar 12.1



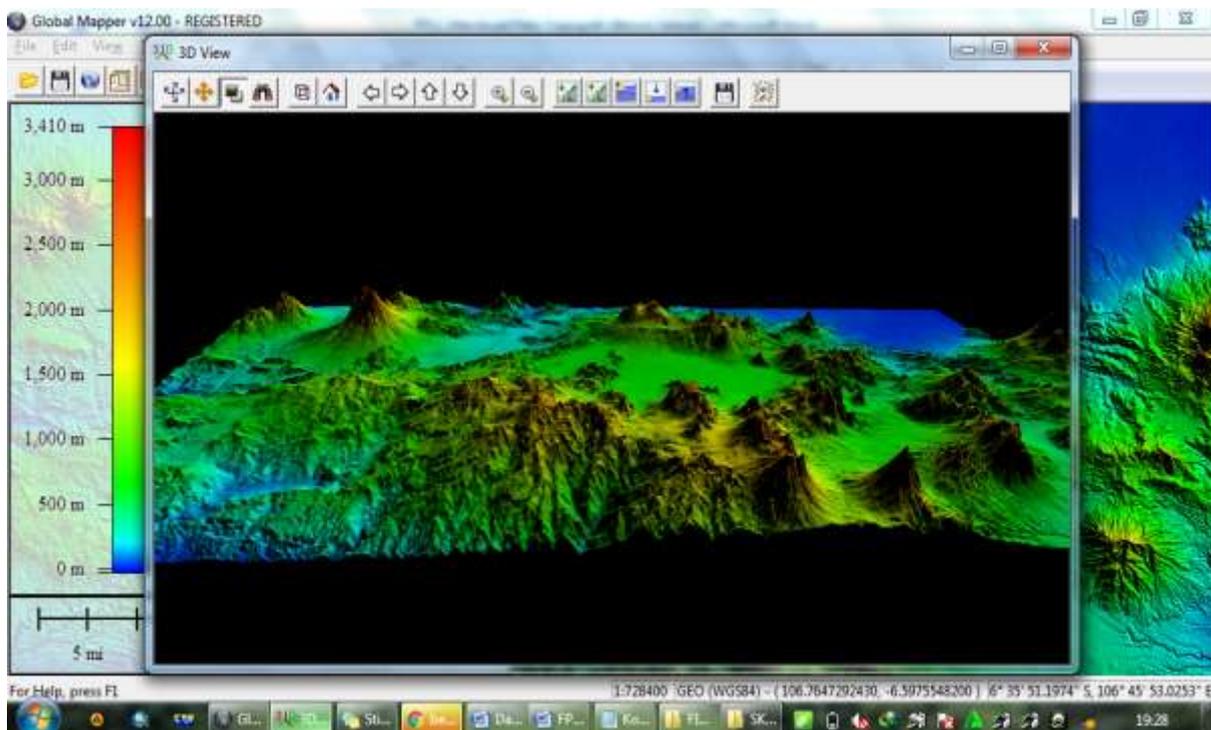
Gambar 13.1 Tampilan awal software global mapper
Sumber: Dokumentasi penulis, 2020



Gambar 13.2 Tampilan citra SRTM yang dibuka di Global Mapper
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

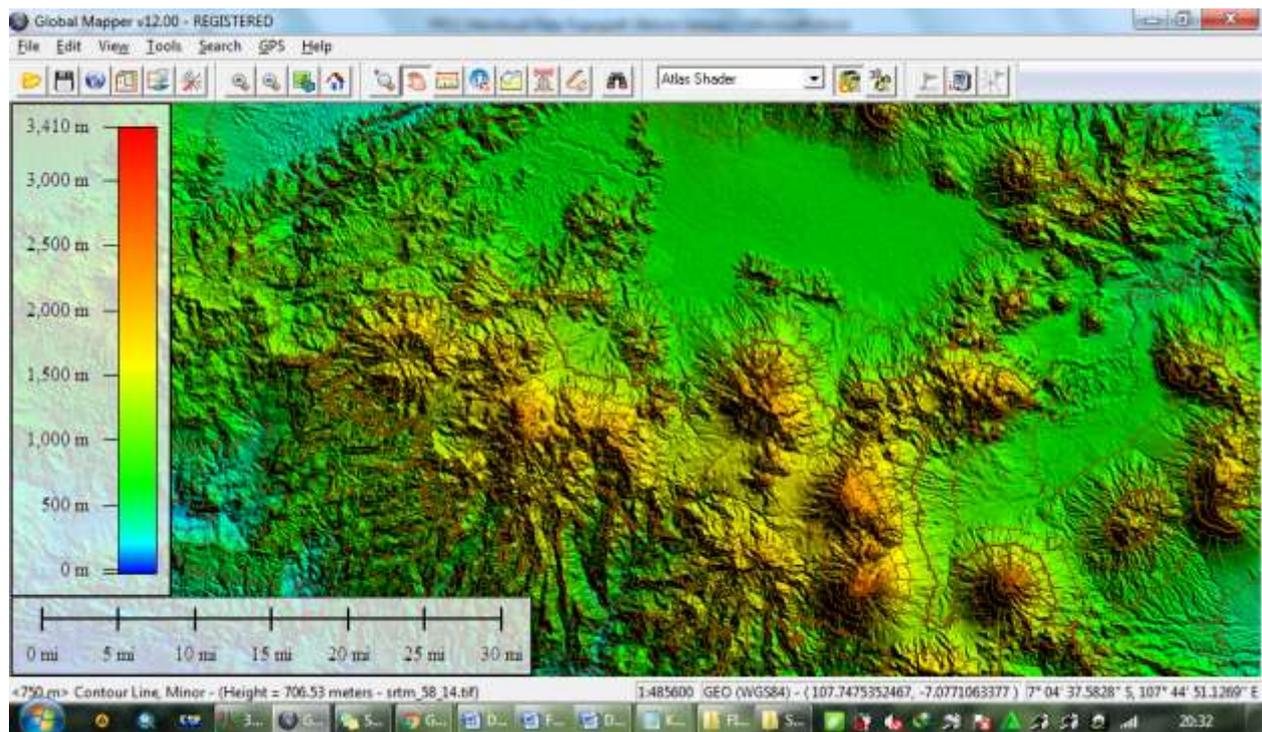
2. Klik "*open your own data files*" lalu cari file data citra SRTM yang sebelumnya telah dilakukan download kemudian klik open dan tunggu sampai citra tervisualisasi dengan sempurna seperti gambar 12.2

3. Zoom dengan menggunakan scroll mouse atau lakukan drag untuk memperbesar pada area kajian, zoom atau perbesar tampilan secara proporsional
4. Perhatikan panel tabular sebelah kiri dan perhatikan warnanya, semakin merah maka semakin tinggi elevasinya dan semakin biru maka semakin rendah elevasinya
5. Lalu pada toolbar klik icon “3D” dan tunggu sampai keluar jendela baru yang menampilkan model 3 dimensi dari citra SRTM tersebut seperti pada gambar 12.3 untuk melihat tampilan 3D



Gambar 13.3 Tampilan citra SRTM yang dibuka di Global Mapper
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

6. Gunakan *measure* tool untuk melakukan pengukuran jarak antara satu titik dengan titik yang lainnya
7. Kemudian kita dapat melakukan ekstraksi kontur sebagai bahan dasar membuat peta topografi, klik file lalu “generate contour” kemudian isi toolbox sesuai kebutuhan, khususnya bagian interval konturnya
8. Nanti akan muncul tampilan seperti pada gambar 12.4, data raster yang tertimpa dengan data garis vector



Gambar 13.4 Tampilan citra SRTM yang sudah di *generate contour*
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

9. Lakukan ekspor kontur dalam format vector, dengan melakukan klik file dan pilih “*export vector format*” selanjutnya pilih format file sesuai dengan kebutuhan, umumnya format “shp” untuk kemudian diolah pada software lain seperti Arc GIS
10. Berbagai analisis lain dapat anda lakukan dan kembangkan sesuai dengan kebutuhan dengan panduan dari berbagai sumber lainnya
11. Lakukan langkah 1 sampai 10 sampai anda betul faham fungsi dasar dari global mapper untuk mengolah citra SRTM

PERTEMUAN KE 14

ANALISIS CITRA LANDSAT DENGAN ER MAPPER

A. PERKULIAHAN

1. Tujuan Perkuliahan

- Menggunakan software er mapper sesuai dengan kebutuhan analisis geografi
- Analisis citra landsat dengan er mapper

2. Indikator Capaian Perkuliahan

- Mahasiswa mampu menggunakan menggunakan software er mapper sesuai dengan kebutuhan analisis geografi
- Mahasiswa mampu melakukan analisis citra landsat dengan software er mapper

3. Kegiatan Perkuliahan

- Menganalisis permukaan bumi dari citra landsat dengan menggunakan er mapper

B. PENDAHULUAN

ER Mapper adalah geospasial yang kuat, namun mudah digunakan sebagai aplikasi pemrosesan citra. Solusi ini meningkatkan data geografis agar lebih bermakna dan memungkinkan mengekstrak informasi kuantitatif dalam memecahkan masalah. Ideal untuk pengguna GIS dan profesional geospasial lainnya untuk mempersiapkan, memanipulasi dan mengompresi data citra dalam jumlah besar.

C. ALAT DAN BAHAN

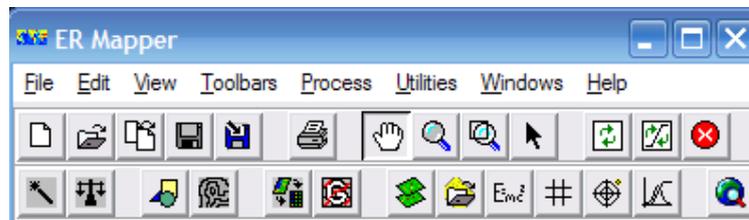
Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pertemuan kali ini adalah 1) citra landsat sesuai dengan band yang dibutuhkan yang sebelumnya telah disediakan dosen bersangkutan; 2) laptop untuk mengolah data citra tersebut secara digital

D. LANGKAH-LANGKAH PRAKTIKUM

Berikut adalah beberapa langkah praktikum yang dapat dilakukan sesuai dengan tetap memperhatikan instruksi dosen bersangkutan. Langkah pertama adalah membuka software er-mapper dalam komputer,



Gambar 14.1 Membuka software er-mapper.
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)



Gambar 14.2 Toolbar awal er-mapper.
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)



Gambar 14.2 Kotak dialog penggabungan citra pada er-mapper.
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

Dan kemudian akan muncul toolbar seperti pada gambar 14.2.

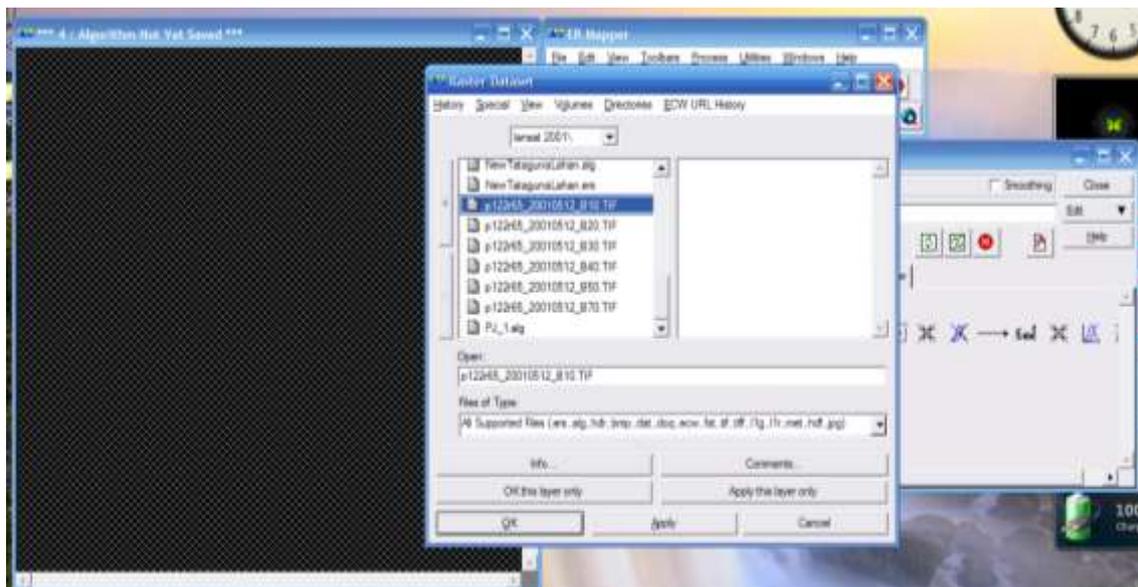
Setelah itu kemudian klik  pada toolbar tersebut sehingga akan muncul kotak dialog baru untuk penggabungan beberapa citra yang sudah di olah sebelumnya.

Setelah itu maka perbanyak layer dengan menggunakan duplicate layer pada toolbar tersebut  sebanyak citra yang akan di gabungkan sehingga muncul tampilan seperti pada gambar 14.3



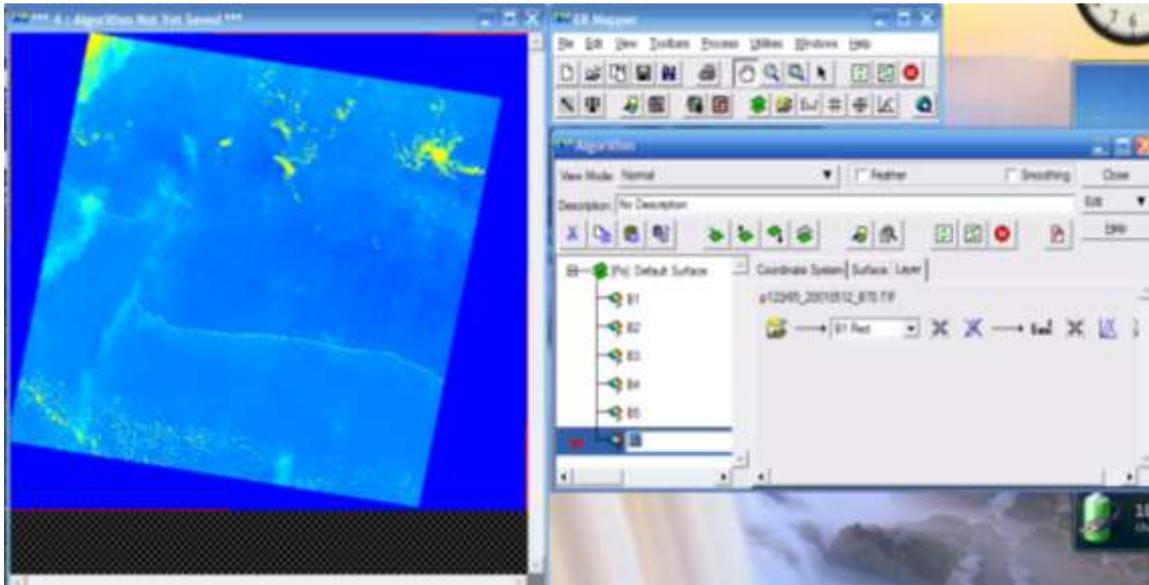
Gambar 14.3 Kotak dialog penggandaan layer.
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

Setelah itu maka isi setiap layer dengan menggunakan citra dengan citra dengan menekan tombol  pada setiap layer kemudian masukan citra yang sudah di olah kemudian ganti nama dari setiap layer dengan B1, B2 s.d B7, sesuai dengan nama yang ada pada citra.

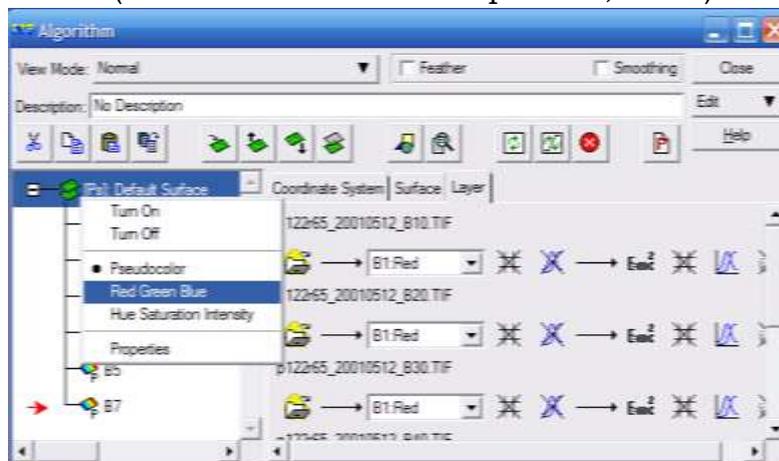


Gambar 14.4 Menggabungkan beberapa citra pada er-mapper.
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

Atur posisi layer pada dekstop sehingga dapat sesuai dengan yang di kehendaki. Dan setelah citra di gabungkan akan muncul citra berwarna biru yang terlihat pada gambar 14.5 citra yang sudah di gabungkan dan nama dari setiap layer sudah di ganti maka pada layer “Default Surface” klik kanan dan pilih “Red Green Blue” , seperti gambar 14.5



Gambar 14.5 Mengganti nama layer penggabungan citra.
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

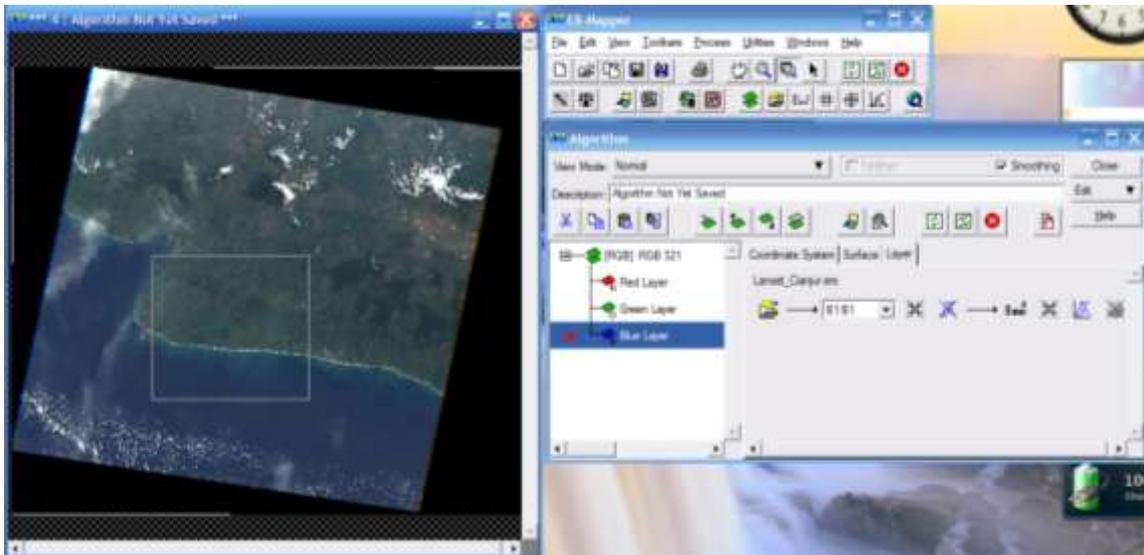


Gambar 14.6 Mengganti jenis layer .
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

Sehingga citra akan berubah menjadi jenis layer menjadi RGB dan bisa kita rubah sesuai bidang kajian dan saluran yang di butuhkan, setelah dirubah maka layer gambar citra akan kembali menjadi hitam dan tampilan pada kotak dialog setelah itu lakukan penyimpanan dengan klik file lalu save pada toolbar utama er-mapper dengan format “raster dataset” agar kelak file tersebut bisa di rubah-rubah kemudian lakukan penyimpanan kedua dengan save as pada file dengan format “alg” dan “ers”.

Klik ok pada semua kotak dialog yang muncul. Citra sudah selesai di olah dan dapat di gunakan sesuai dengan keperluan.

Buka ulang citra yang sudah siap diolah dengan klik open pada toolbar utama er-mapper yang bergambar  kemudian buka data citra yang sudah di olah seperti yang telah di jelaskan pada sub bab berikutnya, dan kemudian setelah terbuka klik kembali tanda  maka akan muncul tampilan pada dekstop gambar 14.7



Gambar 14.7 Membuka citra yang sudah di olah.
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

Maka setelah citra di perbesar sesuai wilayah kajian, rubah band pada kotak dialog seperti pada gambar 14.8.



Gambar 14.8 Membuka citra yang sudah di olah.
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

Contoh menggunakan band 542 karena yang dikaji adalah penggunaan lahan, dimana pada layer red B5:B5 layer Green B4:B4 dan layer Blue B6:B7, setelah di rubah citra akan berubah dan memudahkan interpretasi seperti pada gambar 14.9. Gunakam tombol  untuk

memperbesar gambar ke wilayah kajian lalu lakukan analisis. Band dapat diganti sesuai dengan kebutuhan analisis, misalnya band 456 untuk analisis geologi dan geomorfologi, band 321 untuk analisis perairan, band 432 untuk analisis hutan.



Gambar 14.9 Citra pada band 542.
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2020)

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

PRAKTIKUM PENGINDERAAN JAUH



Dosen:

Revi Mainaki, S.Pd.,M.Pd.,

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GEOGRAFI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SILIWANGI
2020**

	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER	No.Dok :
	(Praktikum Penginderaan Jauh)	Revisi :
		Tanggal :
		Halaman:
Dibuat Oleh:	Diperiksa Oleh:	Disetujui Oleh:
Revi Mainaki, S.Pd.,M.Pd NIP 199205042019031015	Dr. Iman Hilman, S.Pd.,M.Pd., NIP 198009042015041001	Dr. Iman Hilman, S.Pd.,M.Pd., NIP 198009042015041001
Dosen Mata Kuliah	Dosen Pembina	Ketua Jurusan Pendidikan Geografi

A. IDENTITAS MATA KULIAH

Program Studi	: Pendidikan Geografi/Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan/Universitas Siliwangi
Mata Kuliah	: Praktikum Penginderaan Jauh
Kode Mata Kuliah	: KT1901071302063
Semester/SKS	: Genap/2 SKS
Waktu	: 2 x 170 Menit Praktikum (340 Menit)
Kelompok Matakuliah	: Mata Kuliah Keahlian Program Studi (MKKS)
Jenjang	: S1
Semester	: 2
Prasyarat	: Lulus Mata Kuliah Penginderaan Jauh
Status (wajib/ pilihan)	: Wajib
Dosen Pengampu	: Revi Mainaki, S.Pd.,M.Pd.,

B. DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah terapan bagi mahasiswa S1 prodi pendidikan geografi yang mengkaji aplikasi penginderaan jauh dengan lebih spesifik, yakni teknik interpretasi serta manfaat dari hasil interpretasi foto udara dan citra satelit. Mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan keterampilan interpretasi foto udara dan citra satelit untuk berbagai kajian spasial, seperti pendidikan, perencanaan wilayah, maritim, mitigasi bencana, sumber daya alam dan lingkungan, ekonomi bisnis, dan pariwisata. Mata kuliah ini merupakan praktikum lebih spesifik dari aspek penginderaan jauh. Metode yang digunakan adalah ceramah, tanya jawab, diskusi, penugasan, dan praktikum. Tugas terdiri atas penelusuran literatur dari berbagai sumber dan penyusunan makalah. Melalui proses perkuliahan mahasiswa diharapkan dapat mengaplikasikan pengetahuan penginderaan jauh berupa interpretasi foto udara dan citra satelit sebagai bentuk keterampilan dalam analisis berbagai aspek ruang (geosfer) dipermukaan bumi yang bersifat dinamis dan saling berinteraksi satu sama lainnya. Sehingga dapat mengidentifikasi dampak interaksi tersebut yang meliputi lapisan atmosfer, litosfer, hidrologi, kelautan, biosfer dan antroposfer guna berkontribusi dalam peningkatan bidang pendidikan dan pengajaran geografi untuk berkehidupan, bermasyarakat dan kemajuan peradaban manusia didasarkan pada nilai-nilai ilmiah, edukatif dan Pancasila.

C. CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN PROGRAM STUDI :

10. (S1) Bertaqwa kepada Tuhan yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius
11. (S3) Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban berdasarkan pancasila;
12. (S9) Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahlian secara mandiri; dan
13. (S10) Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan.
14. (P5) Mampu menjelaskan konsep dan metoda perolehan data dan informasi geosfer dengan menggunakan teknologi geospasial dalam pembelajaran di sekolah dan penelitian geografi;
15. (P7) Mampu menganalisis sumberdaya lingkungan secara efektif dan efisien untuk mendukung pembangunan berkelanjutan serta mencari solusi masalah lingkungan dan kebencanaan.
16. (KU3) Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu, teknologi yang memhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni;
17. (KK2) Mampu memformulasikan data dan informasi geosfer baik aspek fisik maupun aspek manusia untuk pembelajaran dan penelitian Geografi;
18. (KK4) Mampu mengolah, menganalisis, menyajikan data dan informasi geosfer dengan menggunakan teknologi geospasial untuk pembelajaran dan penelitian Geografi;

D. CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

5. M1 Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan yang mendalam di bidang informasi spasial, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural berbasis teknologi informasi spasial dengan penuh rasa tanggung jawab (P5, S1, S3, S9)
6. M2 Mampu memanfaatkan IPTEK dalam bidang keahlian informasi spasial dan mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi dalam menyelesaikan masalah geosfer didasari nilai-nilai ketuhanan dan kebangsaan (S1, S3, P5, P7, KU3)
7. M3 Mampu mengambil keputusan strategis berdasarkan analisis informasi dan data, dan memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi dengan penuh rasa tanggung jawab (S1, P5, P7, KU3)
8. M4 Mampu mengolah, menganalisis, menyajikan data dan informasi geosfer dengan formulasi tertentu, baik aspek fisik maupun aspek sosial dalam geosfer untuk pembelajaran dan penelitian keilmuan geografi (KK2, KK4)

E. PERENCANAAN SETIAP BAGIAN

Minggu Ke	Kemampuan Khusus	Indikator	Materi Pokok (Bahan Kajian)	Metode Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Penilaian (Terlampir)			No Ref
						Jenis	Kriteria	Bobot	
1	Mengetahui konsep perkuliahan	Mahasiswa mampu menjelaskan Kembali Konsep perkuliahan satu semester	Perkenalan mata kuliah, kontrak kuliah dan evaluasi praktikum Penginderaan Jauh	Ceramah dan Diskusi Interaktif (Direct Instruction)	Menyimak penjelasan mata kuliah pada pertemuan 1	-	-	-	-
2	Memahami foto udara sebagai produk dasar penginderaan jauh	Mahasiswa mampu menjelaskan foto udara sebagai produk dasar penginderaan jauh	Penjelasan produk dasar dari penginderaan jauh berupa foto udara sebagai bagian untuk melakukan analisis fenomena geosfer di permukaan bumi	Ceramah dan Diskusi Interaktif (TCL)	Menyimak penjelasan dosen tentang produk Penginderaan Jauh	Lisan	Kesesuaian Jawaban	10%	1, 4,
3	Menganalisis foto udara dengan stereoskop	Mahasiswa mampu menganalisis foto udara dengan	Pengenalan stereoskop dan menganalisis foto udara dengan stereoskop	Demonstrasi alat analisis foto udara	Mempraktekan analisis foto udara dengan	Lisan	Kesesuaian Jawaban	5%	6, 7,

Minggu Ke	Kemampuan Khusus	Indikator	Materi Pokok (Bahan Kajian)	Metode Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Penilaian (Terlampir)			No Ref
						Jenis	Kriteria	Bobot	
		stereoskop		(PJBL)	stereoskop				
4	Menghitung skala foto udara	Mahasiswa mampu menghitung skala foto udara berdasarkan ketinggian drone dan fokus lensa kamera	Melakukan perhitungan skala foto udara berdasarkan pada ketinggian terbang drone dan fokus lensa pada drone itu sendiri	Praktek perhitungan skala foto udara (PBL)	Mempraktekan rumus untuk menghitung foto udara	Tes Tulis	Keseuaian Perhitungan	5%	5
5	Melakukan deliniasi objek pada foto udara	Mahasiswa mampu melakukan deliniasi objek pada foto udara	Melakukan praktikum deliniasi foto udara dengan menggunakan transparan paper dan OHP Spidol dan stereoskop	Praktek analisis terapan dengan OHP Spidol (PJBL)	Mempraktekan deliniasi foto udara dengan OHP Spidol	Tugas Praktek	Tingkat Keterampilan Analisis	5%	5
6	Menguji akurasi pada interpretasi foto udara	Mahasiswa mampu menguji akurasi pada interpretasi foto udara	Melakukan praktikum uji akurasi interpretasi foto udara dengan kondisi ldi lapangan sesungguhnya	Praktek analisis uji akurasi dan survey lapangan (PJBL)	Mempraktekan uji akurasi dan survey lapangan	Tugas Praktek	Tingkat keterampilan	5%	8, 9
7	Mengambil foto udara dengan menggunakan drone	Mahasiswa mampu mengambil foto udara dengan menggunakan drone	Melakukan pengambilan foto udara dengan menggunakan drone	Demonstrasi pengambilan foto udara dengan drone (PJBL)	Mempraktekan pengambilan foto udara dengan drone	Tugas Praktek	Tingkat Keterampilan	5%	8, 9

Minggu Ke	Kemampuan Khusus	Indikator	Materi Pokok (Bahan Kajian)	Metode Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Penilaian (Terlampir)			No Ref
						Jenis	Kriteria	Bobot	
UJIAN TENGAH SEMESTER (PRAKTEK DENGAN BOBOT 15%)									
8	Mengunduh citra foto udara dari google earth	Mahasiswa mampu mengunduh citra foto udara geogole earth	Mengunduh citra foto udara dari google earth	Demonstrasi pengunduhan data (Direct Instruction)	Praktek mengunduh data citra foto udara dari google earth	Tugas Praktek	Tingkat Keterampilan	5%	8, 9
9	Menyatukan citra foto udara dengan agisoft	Mahasiswa mampu menyatukan citra foto udara dengan agisoft	Menyatukan citra foto udara dengan agisoft	Demonstrasi membuat data DEM dari foto udara (PJBL)	Praktik menyatukan foto udara digital	Tugas Praktek	Tingkat Keterampilan	5%	10, 11
10	Membuat data <i>Digital Elevation Model</i> (DEM)	Mahasiswa mampu membuat data DEM dari foto udara	Mengolah foto udara menjadi data DEM	Demonstrasi membuat data DEM dari foto udara (PJBL)	Mempraktekan membuat data DEM dari foto udara	Tugas Praktek	Tingkat Keterampilan	5%	10, 11
11	Menampalkan Foto Udara pada Google Earth dengan Agisoft	Mahasiswa mampu m menampalkan Foto Udara pada Google Earth dengan Agisoft	Menganalisis foto udara dengan oveylay manual	Paktek Analisis (PJBL)	Praktek menganalisis citra foto udara	Tugas Praktek	Tingkat Keterampilan	5%	10, 11, 2
12	Mengunduh citra SRTM pada CGIAR CSI	Mahasiswa mampu Mengunduh citra SRTM pada CGIAR CSI	Mencari dan mengunduh data citra SRTM	Demonstrasi pengunduhan file (PJBL)	Praktik mengunduh citra SRTM	Tugas Praktek	Tingkat Keterampilan	5%	10, 11

Minggu Ke	Kemampuan Khusus	Indikator	Materi Pokok (Bahan Kajian)	Metode Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Penilaian (Terlampir)			No Ref
						Jenis	Kriteria	Bobot	
13	Menganalisis citra SRTM dengan Global Mapper	Mahasiswa mampu menganalisis citra SRTM dengan Global Mapper	Menganalisis citra SRTM dengan Global Mapper	Demonstrasi menganalisis citra SRTM dengan Global Mapper (PJBL)	Menganalisis citra satelite untuk keperluan analisis kelautan	Tugas Praktek	Tingkat Keterampilan	5%	10, 11
14	Menganalisis citra landsat dengan er mapper	Mahasiswa mampu menganalisis citra landsat dengan er mapper	Menganalisis citra landsat dengan er mapper	Demonstrasi analisis data citra satelite pada er mapper untuk keperluan analisis penggunaan dan tutupan lahan (PJBL)	Menganalisis citra satelite pada er mapper untuk keperluan analisis penggunaan dan tutupan lahan	Tugas Praktek	Tingkat Keterampilan	5%	3, 10, 11, 2
UJIAN AKHIR SEMESTER (PRAKTEK DENGAN BOBOT 15%)									

F. DAFTAR REFERENSI*

1. Arini. D.I.D. (2005). Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Penginderaan Jauh Untuk Model Hidrologi dalam Memprediksi Erosi dan Sedimentasi (Studi Kasus: Dta Cipokol Sub Das Cisadane Hulu. Kabupaten Bogor). Bogor: IPB
2. Birch TN. (1964). Map Topographical and Statistical. Oxford at the Claredon Press. Folkstones.
3. Burrough.1986. Principles of Geographical Information System for Land Resources Assessment. New York: Oxford University Press.
4. Chang. K. (2012). Introduction to Geographic Information System. Printed in Singapore: McGraw-Hill International Edition.

5. Sugandi, D. (1991). Interpretasi Peta Topografi dan Foto Udara. Jurusan Pendidikan Geografi FPIPS IKIP Bandung.
6. Sugandi, D. (1999). Dasar-Dasar Penginderaan Jauh. Geografi FPIPS IKIP Bandung
7. Demer, M. (1997). Fundamental of Geographic Information System. University of New Mexico. John Wiley and Sons. Inc.
8. Environmental System Research Institut (ESRI). 1995. Understanding GIS. The Arc Info Method. USA
9. ESRI. (1995). Understanding GIS. the Arc/Info Method. USA: California
10. Ford. (1979). Remote Sensing For Planners. Urban Policy. New Jersey: State University of New Jersey.
11. Jensen. J.R. (2000). Remote Sensing of The Environment on Earth Resources Perspective. Pearson Education. Inc. University of South Carolina.
12. Lillesand dan Kiefer. (1990). Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
13. Prahasta. E. (2002). Sistem Informasi Geografis: Tutorial ArcView. Bandung: Penerbit Informatika.
14. Putra. E.H. (2011). Penginderaan Jauh dengan ERMapper. Cetakan Pertama. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
15. Sabin. (1978). Remote Sensing and Interpretation. Mc Graw Hill. New York.
16. Sugandi, D. (2010). Penginderaan Jauh dan Aplikasinya. Buana Nusantara Press. Bandung.
17. Sutanto. (1999). Penginderaan Jauh. Gadjah Mada Univesity Press.



Jurusan Pendidikan Geografi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Siliwangi Tasikmalaya