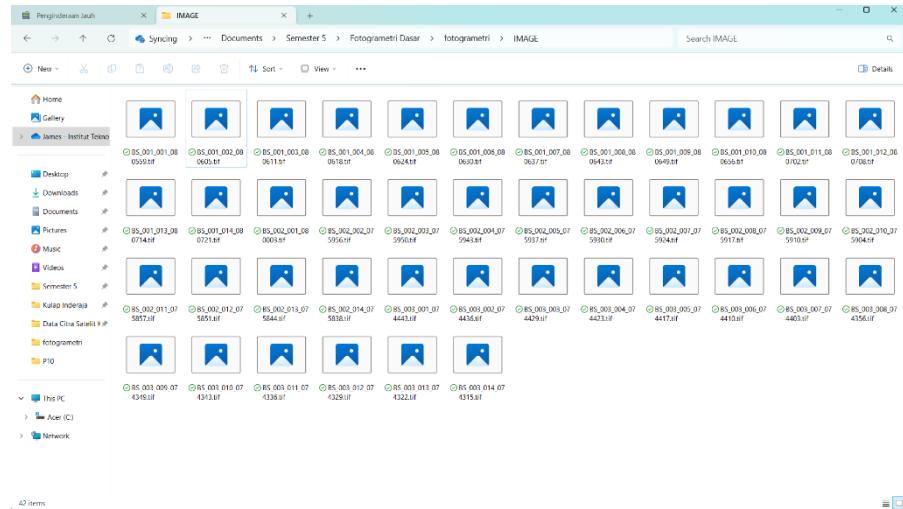


E. LANGKAH KERJA

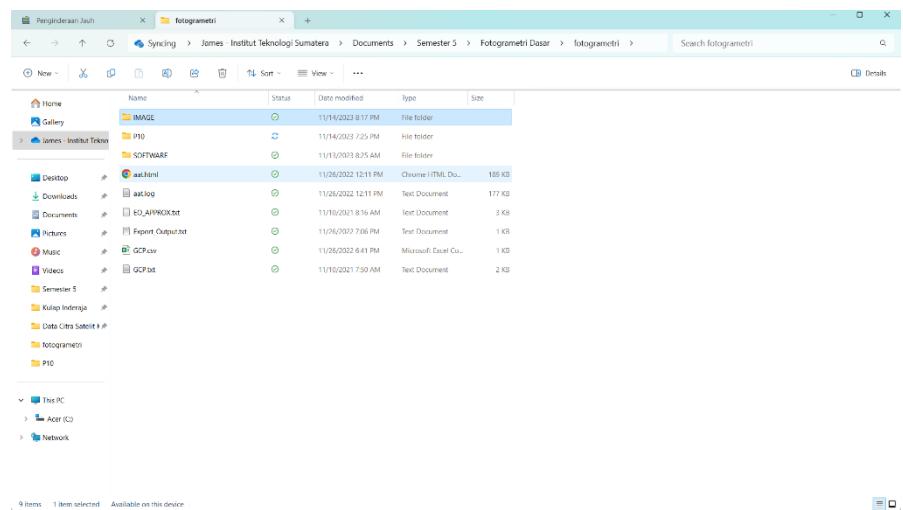
1. Tahap Persiapan

Sebelum melakukan percobaan, alangkah baiknya mempersiapkan terlebih dahulu semua yang diperlukan, berikut adalah tahapannya.

- Siapkan data foto udara yang ingin dilakukan proses triangulasi udara.



- Siapkan juga data pendukung dalam proses triangulasi udara seperti data titik koordinat GCP dan data *exterior orientation* (EO).



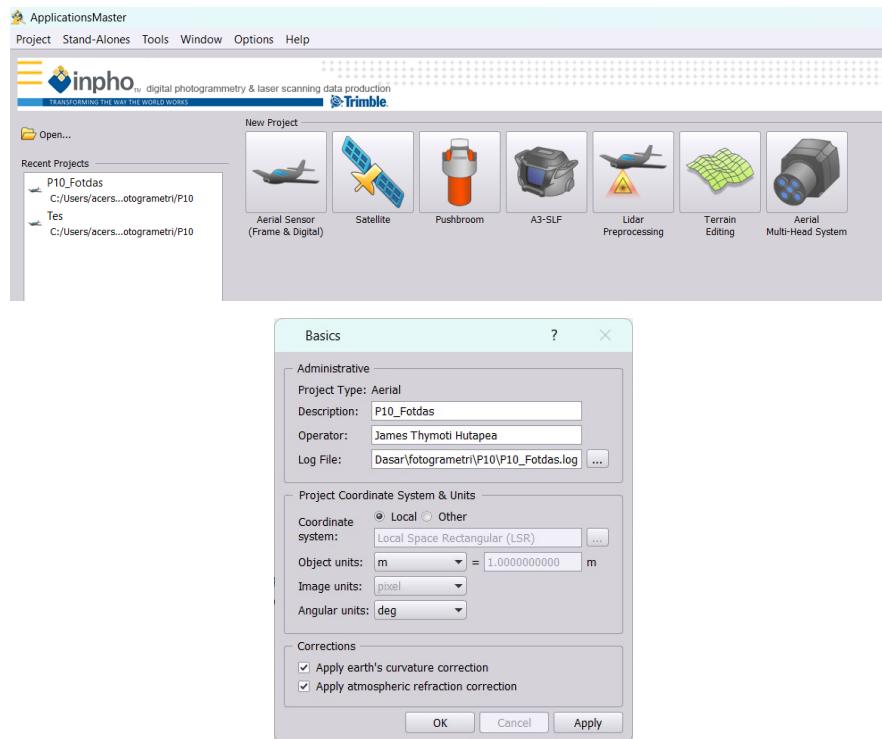
- Unduh dan *install software Trimble Inpho* pada perangkat. Untuk nantinya digunakan sebagai fasilitas dalam melakukan proses triangulasi udara.



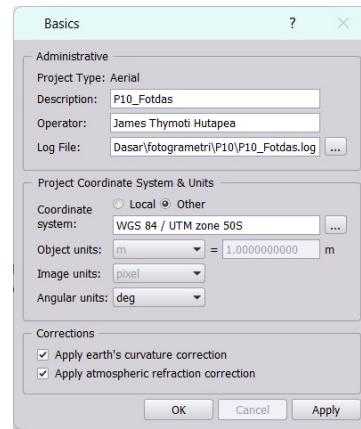
2. Tahap Pelaksanaan

Setelah persiapan telah dilakukan, maka selanjutnya adalah melaksanakan proses triangulasi udara dengan tahapan sebagai berikut.

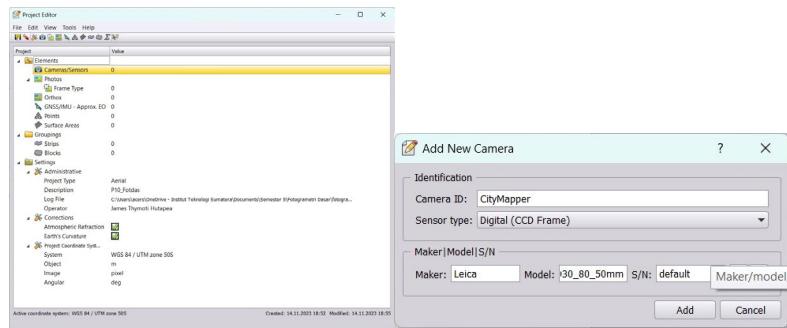
- Buka *software Trimble Inpho* ➔ *frame project* ➔ akan muncul kotak dialog seperti dibawah.



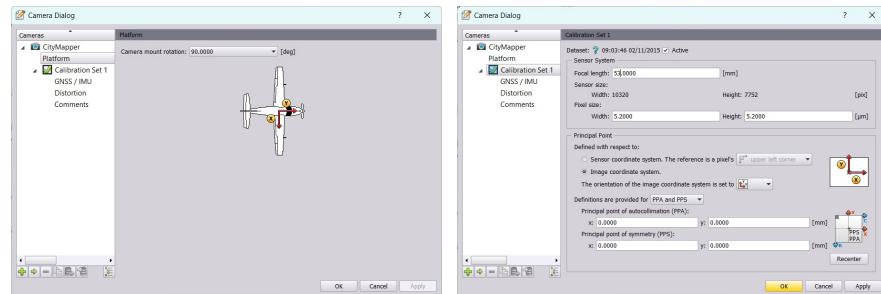
- Isikan setiap kolom yang diminta sesuai dengan kebutuhan. Pada *coordinate system* ➔ klik titik tiga disamping ➔ pilih WGS 84/ UTM Zona 50S ➔ OK.

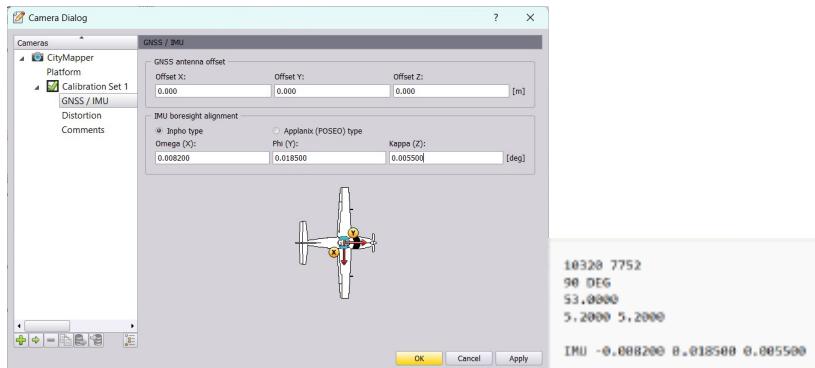


- Klik camera → maka akan muncul jendelaa seperti dibawah ini. Klik tanda + → isi camera ID dengan “CityMapper” → *sensor type* : *Digital* → tekan *preset camera entries*. Isi *marker* : Leica → *Model* : *RCD30_80_50mm* → *add*.



- Klik platform → pilih 90.000 → Ok. Klik *calibration set 1* → pada *focal length* isikan 53 mm → Ok. Klik GNSS/IMU isikan IMU sesuai file CAM → OK.





- Klik *points* → *input file GCP* → klik *next* terus → sesuaikan kolom dibawah → *next* → *finish*. Klik *Standar Deviasi* → pada *image points* → klik tanda bintang → *input pixel size 5.2* → *OK*. Pada *object points* → *input 0.01* pada *planimetric dan height* → *OK*.

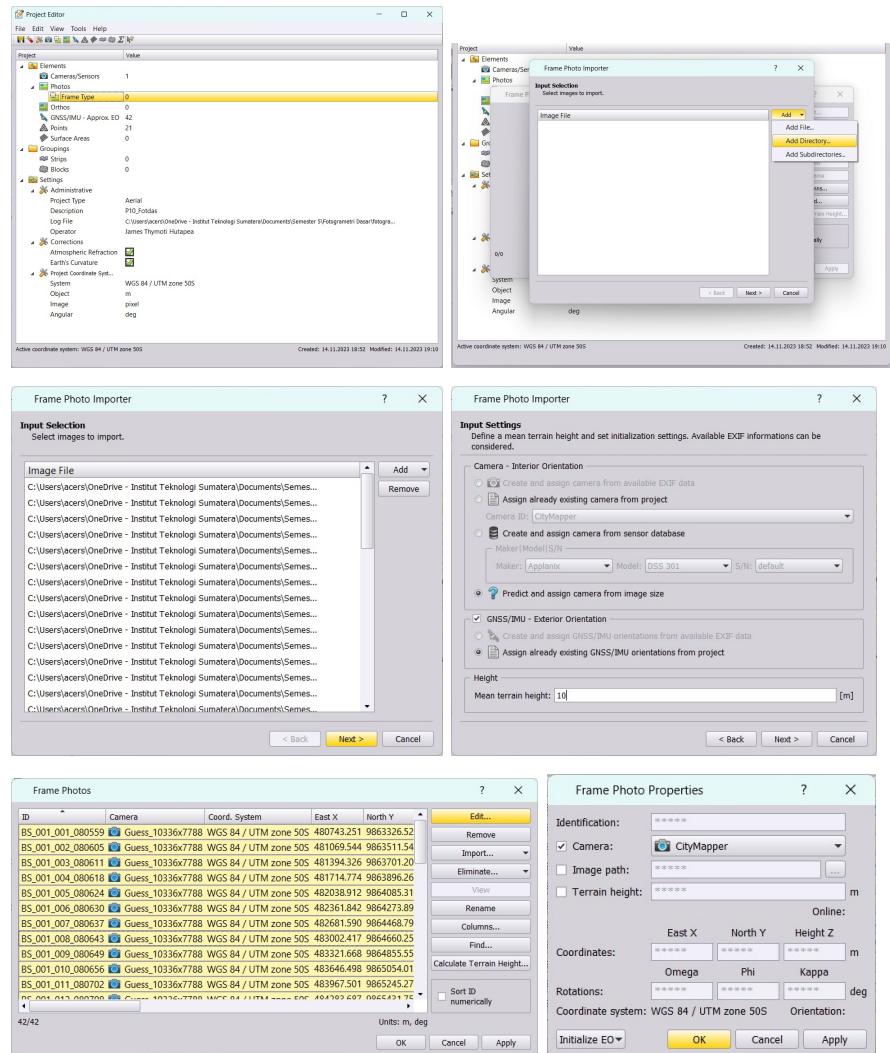
ID	East X	North Y	Height Z	Type	Description
BS001	482795.373	9863572.776	78.117		
BS002	482121.496	9863698.009	93.632		
BS003	482775.174	9864164.503	112.459		
BS004	482449.975	9863082.032	92.582		
BS005	483483.211	9863356.530	73.822		
BS006	480825.430	9863791.129	68.786		

- Klik *GNSS/IMU* → *import file EO_APPROX* → *next* terus → sesuaikan kolom dibawah → *OK*.

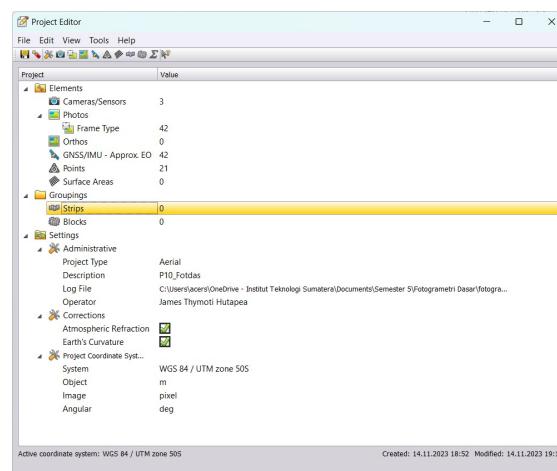
The screenshot displays four windows from a photogrammetry application:

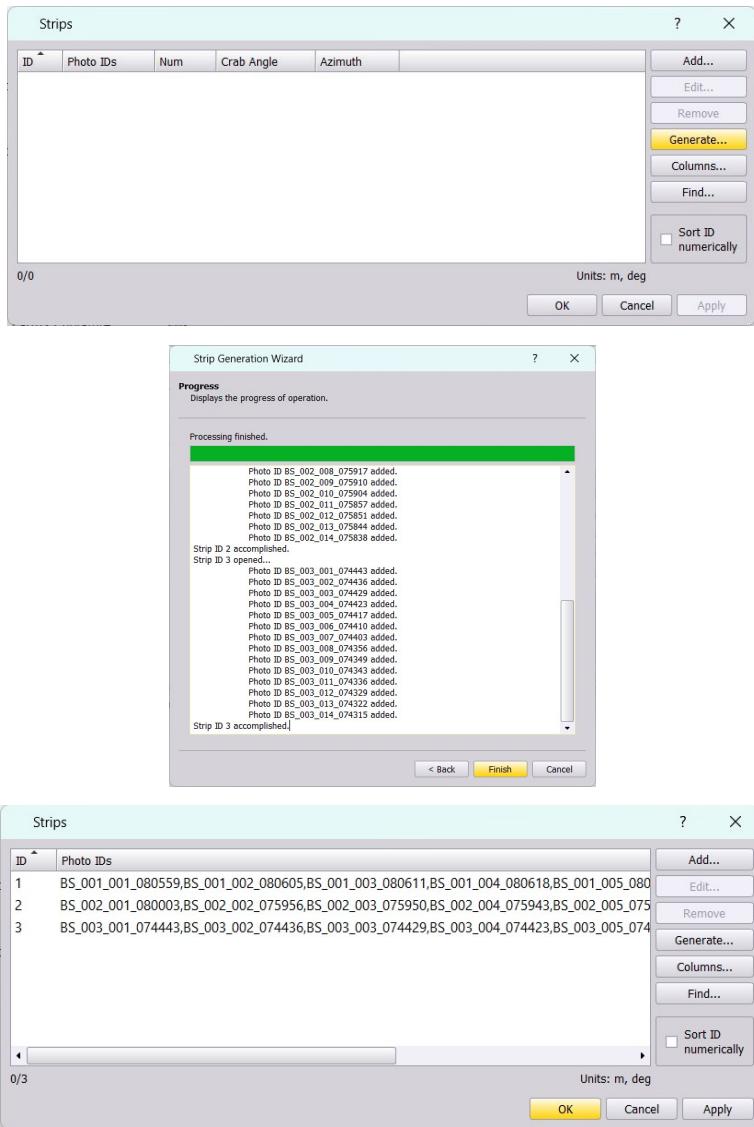
- Project Editor**: Shows project settings like Camera/Sensors (1), Frame Type (0), Ortho (0), and GNSS/IMU - Approx. EO (0).
- GNSS/IMU Importer**: A file import dialog showing a preview of data from 'EO_APPROX.txt'. The preview table includes columns: ID, East X / Long., North Y / Lat., Height Z / Alt., Omega / Roll, Phi / Pitch, Kappa / Yaw, and Active.
- Assign column field formats**: A dialog where users can map header labels to column types. The preview table shows the same columns as the import preview.
- GNSS/IMU - Approx. EO**: A detailed edit dialog for GNSS/IMU data. It lists entries with columns: ID, Coord. System, Parameter Set, Act, East X, North Y, and various edit buttons (Edit, Remove, Import, Std.Dev., Parameter Sets, Columns, Find). One entry is highlighted: BS_001_007_080637 WGS 84 / UTM zone 50S Nav_Params.

- Klik *frame type* → *import* → *import files* → *add* → *add directory* → *input* data foto → *next* → pilih tanda tanya → isikan *mean terrain height* 10 m → *next* → *finish*. Klik **ctrl+A** untuk *select all* → *edit* → ceklis pada pilihan kamera → **Ok**.

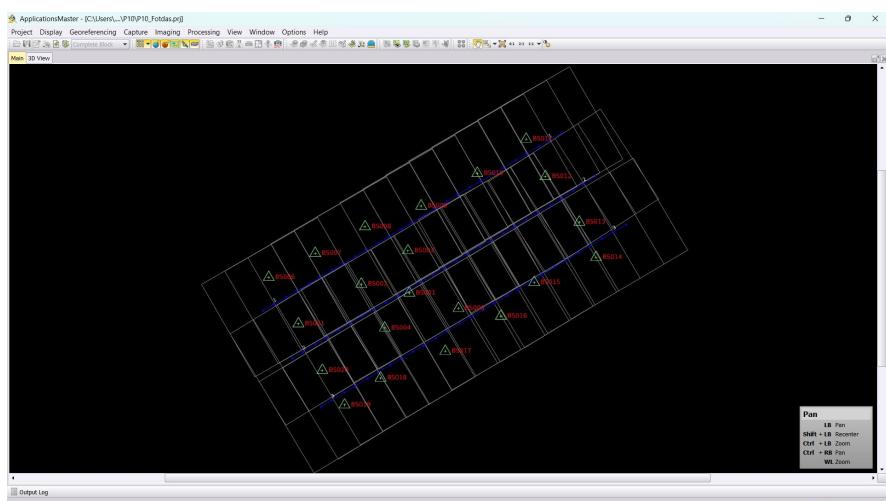


- Klik strips → generate → next terus → finish → OK

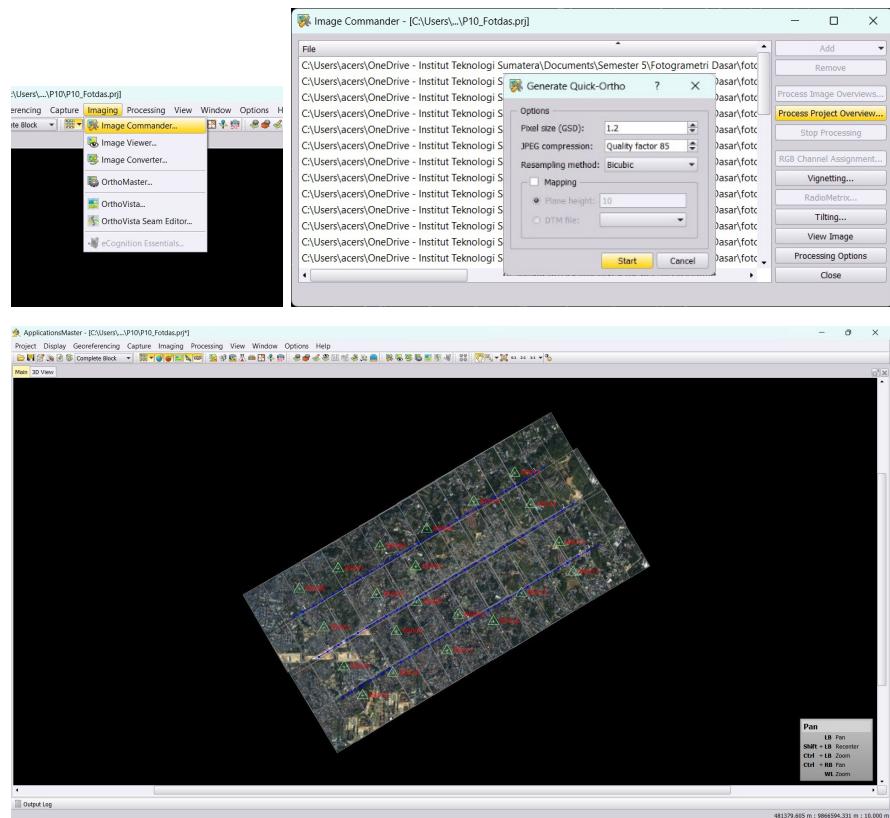




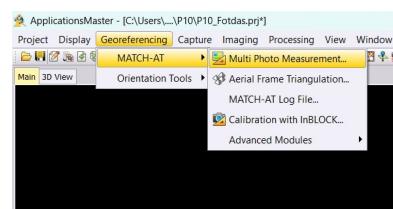
- Klik *save* → simpan pada lokasi yang diinginkan → lalu akan muncul gambar seperti dibawah.



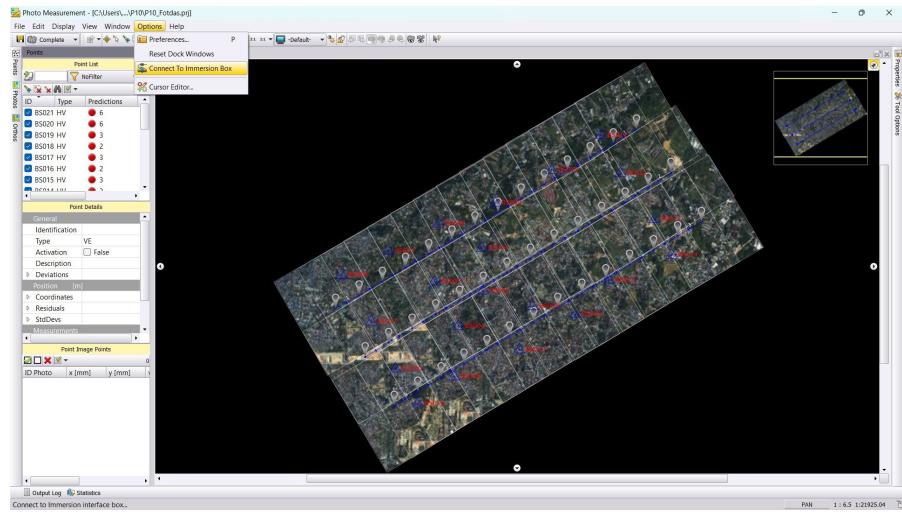
- Lakukan *imaging* untuk menampilkan data foto dengan cara klik *imaging* → *image commander* → klik *Process project overview* → klik *start* → tunggu prosesnya → akan muncul data foto seperti dibawah ini.



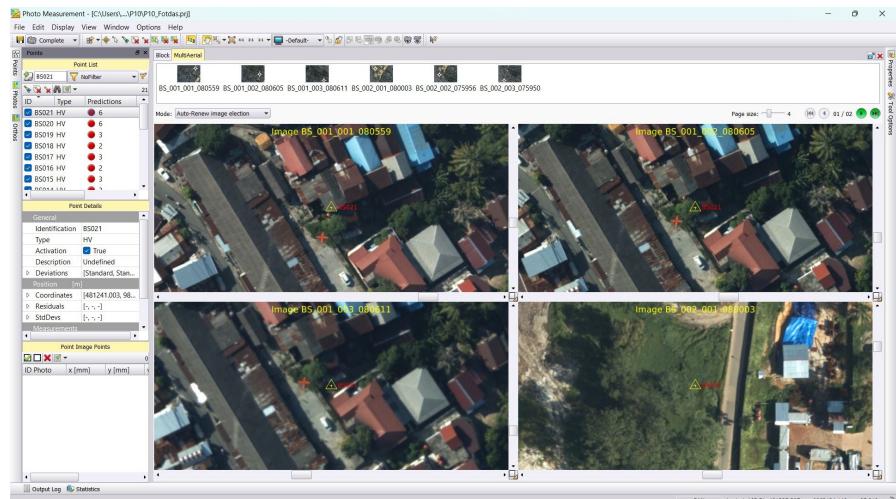
- Lakukan *georeferencing*, untuk memperbaiki titik GCP yang belum sesuai dengan *Premark* dengan cara klik *georeferencing* → *multi photo measurement*.

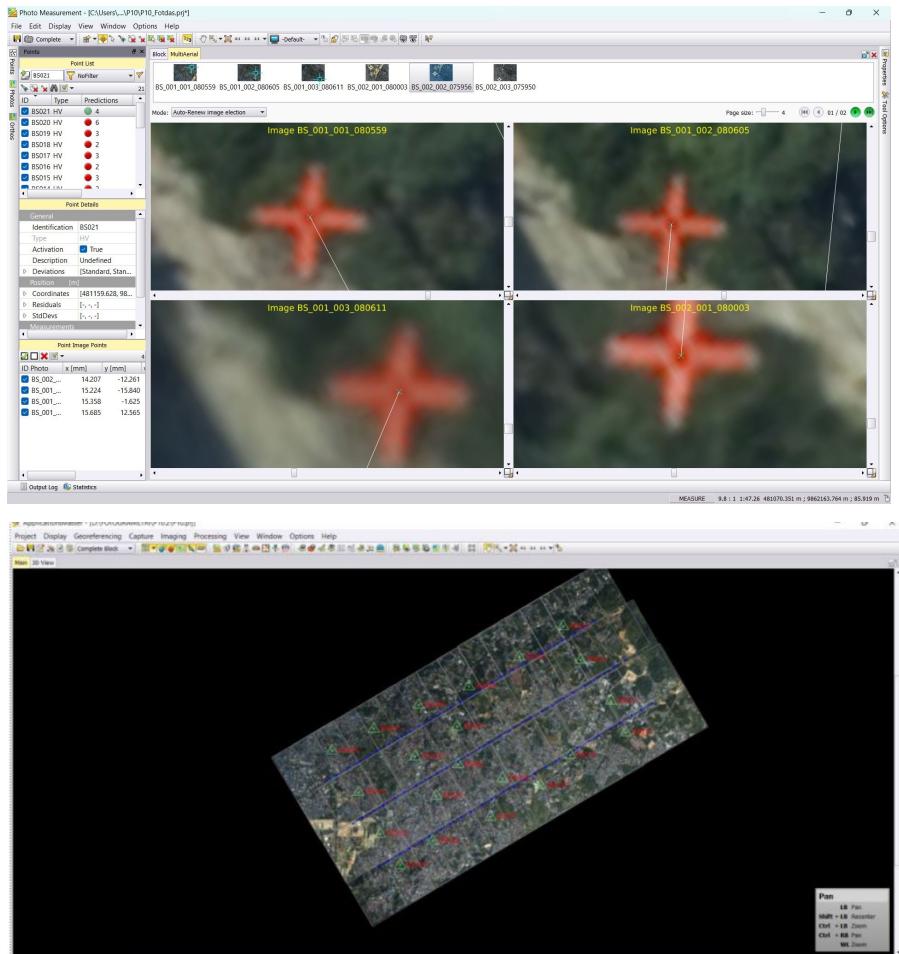


- Selanjutnya akan muncul tampilan seperti berikut. Kemudian pilih *options* → *connect to immersion box*.

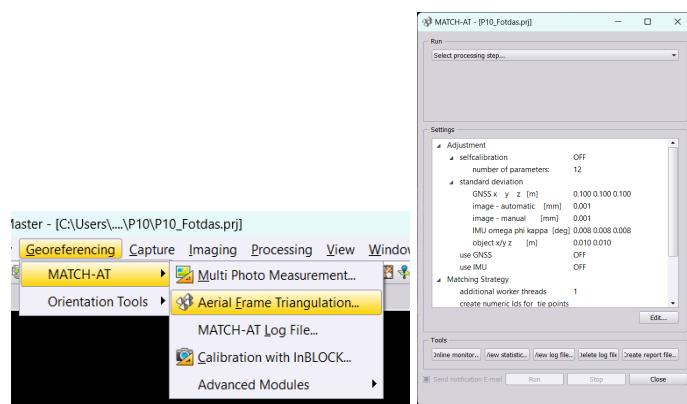


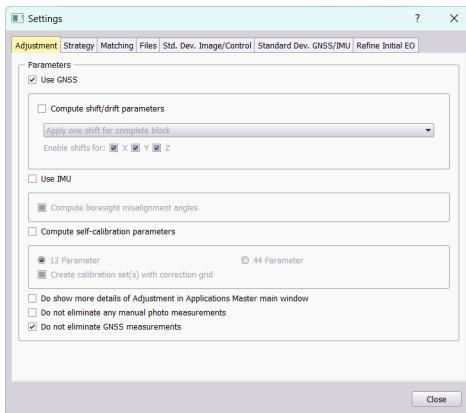
- Lakukan pembetulan titik GCP → sesuaikan dengan *Premark* berwarna jingga → lakukan penitikan pada *Premark* dengan klik ikon *measurement*. Lakukan penitikan pada foto BS021 – BS001 → zoom in/out pada titik *Premark* → lakukan penitikan pada tengah-tengah *Premark* agar presisi → pastikan pada bagian *predictions* indikator sudah berwarna hijau semua → lalu *save* → maka akan muncul tampilan seperti dibawah ini.





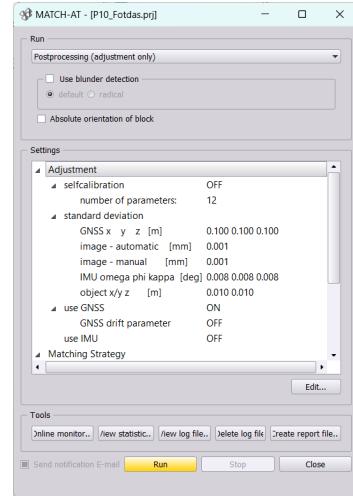
- Lakukan proses aerial triangulation dengan klik *georeferencing* → *MATCH-AT* → *Aerial frame triangulation* → *edit* → centang *use GNSS* → *close*.





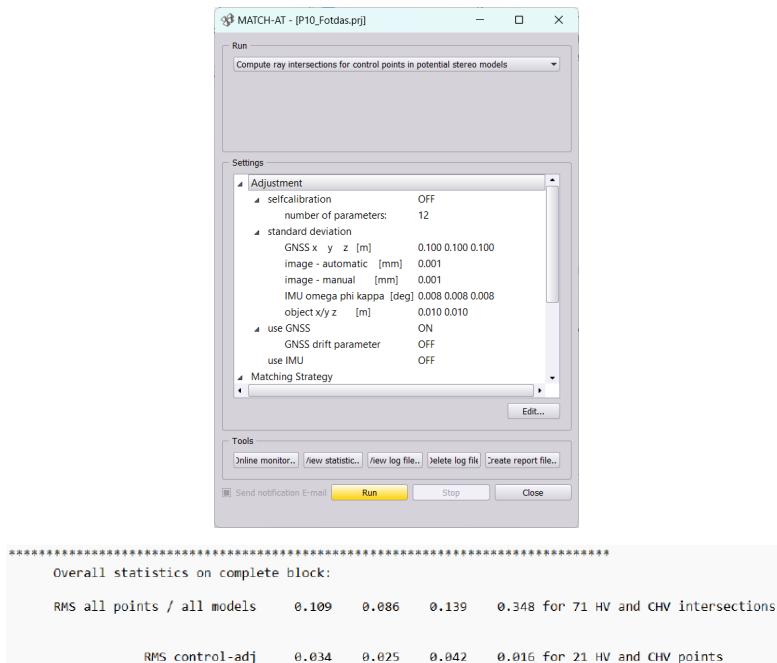
- Pada *run* pilih *initialize exterior orientation* → *run* → akan muncul jendela baru → OK. Lalu pilih *automatic tie point* → *run* → tunggu prosesnya → akan muncul jendela yang berwarna hijau menandakan proses selesai → *close*. Lalu pilih *postprocessing* → *run* → akan menampilkan sebuah web seperti dibawah → lanjut pilih *computer ray intersections* untuk melihat nilai RMSE → *run* > akan menampilkan hasil RMSE titik GCP.

The screenshots illustrate the workflow for initializing exterior orientation, performing automatic tie point extraction, and achieving a successful processing result with a low RMSE value of 2.1 micrometers.



MATCH-AT log file for project file :
P10_Fotdas.prj
User: acers, Computer: ACER, Microsoft Windows 8 (build 9200), 64-bit, version 6.2 , 15.4 GBytes RAM
MATCH-AT [Version 9.1.4.57039 (64bit), build #156 of 2019-07-05 23:12] build at Jul 5 2019 22:57:46
Start ATC compilation: Wed Nov 15 06:43:24 2023
Parameters of the project:
Active Block : compute Block
Standard deviations (a-priori):
Pyramid level 5 (pixel size 166 micron) started : Wed Nov 15 06:43:24 2023
• The Point Generator
• Total of 7295 measurements in 42 photos are used for adjustment (total 42 photos)
• point 8501 was eliminated in photo B8_003_000_074110 residual rx=-1065.2 micron**** ry=-7984.7 micron****
• point 8501 was eliminated in photo B8_003_000_074110 residual rx=-1925.4 micron**** ry=17203.4 micron****
• point 8501 was eliminated in photo B8_003_009_074249 residual rx=4191.9 micron**** ry=24218.4 micron****
• point 8501 was eliminated in photo B8_003_008_074256 residual rx=-14862.5 micron**** ry=-6994.2 micron****
• residuals horizontal control points in [meter]
• residuals vertical control points in [meter]
• residuals GNSS observations in [meter]
• exterior orientation parameters (px, py, pz in [meter], omega, phi, kappa in [deg])
• Sigma naught: 0.13 (mean) +/- 0.2 (range)

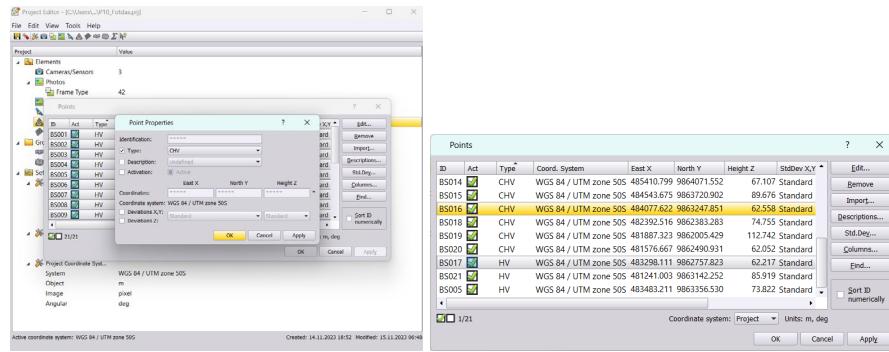
Pyramid level 4 (pixel size 83 micron) started : Wed Nov 15 06:43:40 2023



3. Tahap Penyelesaian

Step terakhir dalam percobaan ini, setelah proses yang dilakukan pada tahap pelaksanaan telah selesai adalah melakukan beberapa sentuhan terakhir sebagai bentuk dari penyelesaian.

- Lakukan proses *aerial triangulation* pada titik 3,4 dan 5 GCP. Caranya pada *points*, *edit type* menjadi titik ICP atau CHV → lalu pilih 3 titik untuk di *edit type* nya menjadi titik GCP atau HV.



- Lakukan analisis terhadap hasil RMSE yang diperoleh.
- Jelaskan hasil tersebut pada hasil dan pembahasan.

F. Hasil dan Pembahasan

Pada percobaan dalam praktikum kali ini akan menguji pengaruh jumlah GCP (*Ground Control Point*) terhadap ketelitian dari proses triangulasi udara. Triangulasi udara adalah salah satu metode dalam fotogrametri yang digunakan untuk menghasilkan peta dan model permukaan bumi dari foto udara. Ketelitian dari proses triangulasi udara dapat diukur dengan menggunakan nilai RMSE (*Root Mean Square Error*), yaitu ukuran kesalahan antara nilai yang diukur dan nilai yang sebenarnya. Dalam percobaan ini, menggunakan variasi jumlah data GCP yang terdiri dari 3 GCP, 4 GCP, dan 5 GCP untuk melakukan proses triangulasi udara dan menghitung nilai RMSE dari masing-masing konfigurasi.