

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah Bendungan Sengkaling tertuju pada objek plengsengan yang terletak di Jl. Terusan Sengkaling, Sengkaling, Tegalondo, Kec. Karang Ploso, Malang, Jawa Timur, yang berada diletak geografis $07^{\circ}54'805.00''S$ $112^{\circ}35'294.00''E$.



Gambar 3.1 Lokasi penelitian (Google Earth, 2019)



Gambar 3.2 Objek penelitian

3.2 Bahan dan Peralatan Penelitian

Adapun data atau bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

a. Perangkat Keras (*Hardware*)

1) *DJI Phantom 4 Pro*

Spesifikasi kamera *DJI Phantom 4 Pro* antara lain:

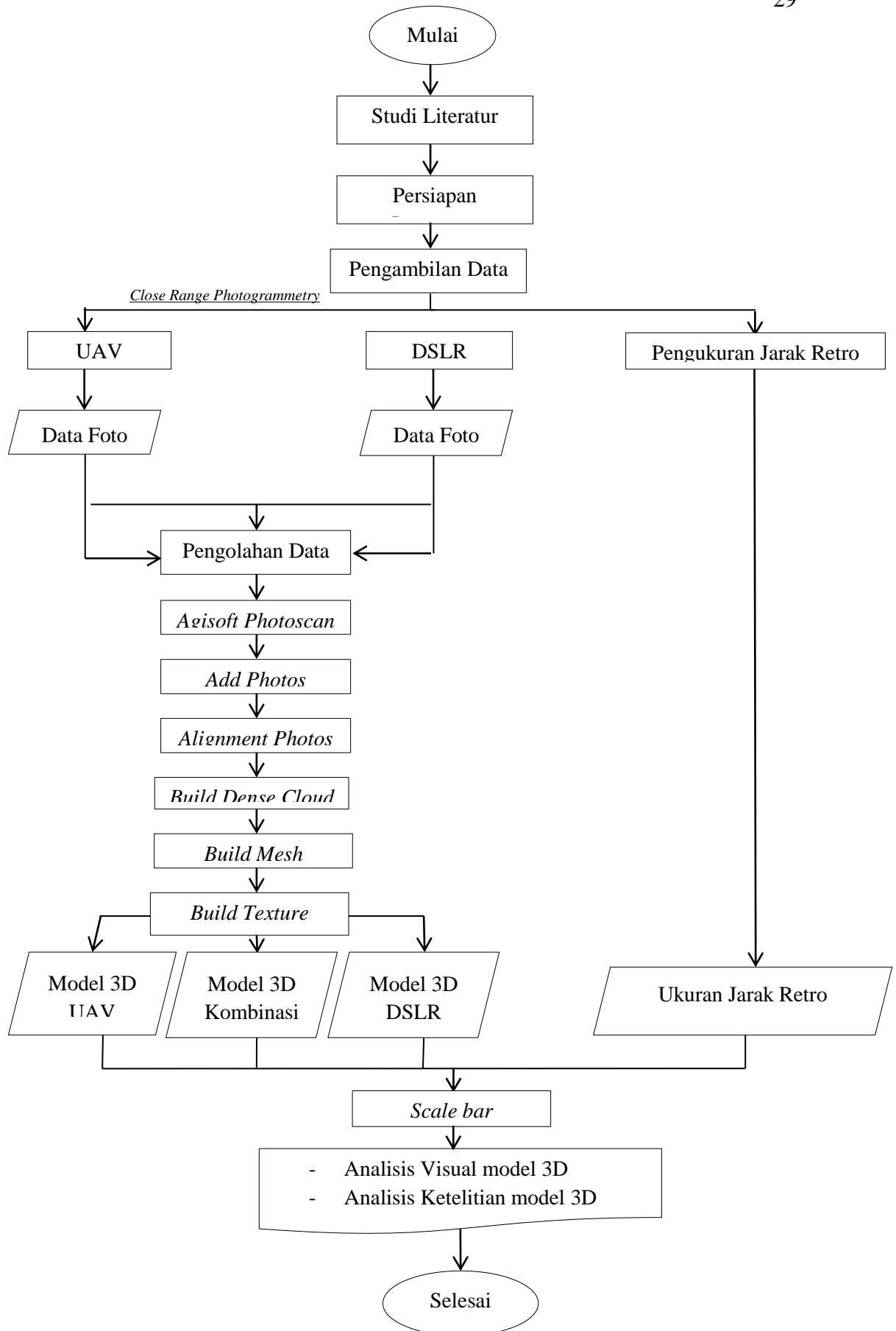
- Sensor kamera 1-inci Exmor R CMOS dengan sensor 20 MP dengan
 - Sensor size 5472 × 3648 mm
 - ISO 100 – 3200 (Auto) 100- 12800 (Manual)
- 2) Kamera Nikon 3400 kit
- Spesifikasi kamera Nikon 3400 kit
- Sensor kamera APS-C CMOS dengan sensor 24 MP
 - *Sensor size*: 23.5 x 15.6 mm
 - *ISO* 100-25600
- 3) *Handphone Iphone 6*
- 4) Retro
- 5) PC HP Z 860 64 Bit & Laptop Asus A455L
- 6) *Hardisk*
- 7) Pita Ukur
- b. Perangkat Lunak (*Software*)
- 1) *Agisoft Photoscan Pro V.1.2.4*
 - 2) *Microsoft Office 2010*

Sedangkan data bahan yang digunakan dalam penelitian, antara lain sebagai berikut:

1. Data foto vertikal pada objek plengsengan diperoleh dari wahana UAV *DJI Phantom 4 Pro* dengan mode terbang *Intelegrant flight* dan jarak ketinggian 25m, *front overlap* 70%, dan *side overlap* 80%.
2. Data foto horisontal pada objek menggunakan kamera Nikon 3400kit dengan jarak pemotretan ± 15 m.
3. Data pengukuran jarak langsung.

3.3 Diagram Alir

Tahapan penelitian secara garis besar terdiri dari Studi literatur, persiapan lapangan, pengambilan data, pengolahan data dan hasil data. Dalam sebuah penelitian diperlukan sebuah diagram alir yang menjelaskan tahapan-tahapan penting dari penelitian tersebut. Adapun tahapan-tahapan penting dalam penelitian dapat dilihat pada gambar diagram alir berikut ini:



Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian

Adapun penjelasan diagram alir sebagai berikut:

1. Studi literatur, studi literatur dilakukan terhadap buku-buku referensi yang berkaitan dengan topik dan pembahasan penelitian terhadap penelitian-penelitian sebelumnya dan berbagai informasi yang diperoleh dari media dan internet. Hal ini untuk memperdalam dan memperluas wawasan serta menambah informasi yang berkaitan dengan ruang lingkup topik penelitian.
2. Persiapan, melengkapi semua alat dan bahan yang diperlukan untuk proses penelitian.
3. Pengambilan data, terdiri dari data foto pada objek yang dipotret menggunakan UAV dan kamera DSLR yang dilakukan secara terpisah serta melakukan pengukuran pada diameter dan jarak retro yang akan dijadikan sebagai acuan skala dan koreksi RMSE.
4. Pengolahan data menggunakan dua *software* yaitu *agisoft photoscan* yang selanjutnya dilakukan pembentukan *surface* yang sama dengan objek.
5. Uji akurasi retro dilakukan untuk mengetahui perbedaan jarak dan bentuk pada objek 3D model secara langsung dan tidak langsung yang akan dijadikan perbandingan untuk hasil RMSE.
6. Hasil, pada tahapan ini data hasil pengolahan menggunakan *software Agisoft PhotoScan* berupa visualisasi 3D model dan hasil RMSE.

3.4 Pengambilan Data

Pada tahapan pengumpulan data pada penelitian ini adalah berupa data foto dari kamera DSLR, data foto udara menggunakan UAV dan data pengukuran jarak langsung dilapangan menggunakan retro.

3.4.1 Pengukuran DSLR

Tahapan ini dilakukan pemotretan menggunakan kamera Nikon D3400 dengan teknik *close range photogrammetry* (foto jarak dekat), dalam teknik pemotretan *close range photogrammetry* pada kamera DSLR ada dua konfigurasi pemotretan yaitu konfigurasi kamera konvergen dan konfigurasi kamera planar. Konfigurasi Konvergen sendiri adalah pemotretan yang mengelilingi objek

sedangkan konfigurasi planar adalah pemotretan yang letak stasiun berdiri kamera ke objek berbeda.



Gambar 3.4 Pengambilan data menggunakan kamera DSLR

3.4.2 Pengukuran UAV

Pemotretan data foto udara menggunakan *drone DJI Phantom 4Pro* dengan teknik pengambilan foto tegak lurus dan *circle* (melingkar) dengan posisi sudut kamera 45° . Pengambilan foto menggunakan UAV sendiri menggunakan dua aplikasi yang dapat di instal di IOS antara lain DJI GO 4 dan DRONEDEPLOY.



Gambar 3.5 Pengambilan data menggunakan UAV

3.4.3 Pengukuran Jarak Retro

Pengukuran dilakukan secara langsung pada objek dilapangan dengan menggunakan alat bantu roll meter, yang dimana akan digunakan sebagai analisis jarak retro pada model 3D pada *software* dan model objek dilapangan. Pengukuran jarak dilakukan untuk proses skala pada objek 3D, pada penelitian ini pengukuran jarak menggunakan roll meter. Dengan acuan pengukuran menggunakan 7 titik retro yang sudah dipasang pada setiap sisi objek, sehingga menghasilkan 6 jarak antara titik retro. Berikut merupakan hasil pemasangan titik

retro dan pengukuran jarak yang didapatkan. Berikut adalah data hasil pengukuran jarak retro dilapangan.

Tabel 3.1 Tabel data pengukuran jarak langsung (m).

Label	1	2	3	4	5	Rata-rata
1-2	1,258	1,260	1,259	1,260	1,259	1,260
2-3	1,162	1,164	1,162	1,163	1,163	1,162
3-4	2,251	2,253	2,252	2,252	2,251	2,252
4-5	1,290	1,289	1,292	1,290	1,291	1,290
5-6	1,037	1,036	1,036	1,035	1,034	1,036
6-7	1,204	1,204	1,203	1,206	1,205	1,204

Pengambilan data jarak retro dilakukan sebanyak lima kali dan dari lima data tersebut akan dirata-ratakan, yang mana akan digunakan untuk analisis perbandingan jarak pada model di *software* dan dilapangan.



Gambar 3.6 Pengambilan data jarak retro

3.5 Pengolahan Data

Pada tahapan ini data foto diproses menggunakan perangkat lunak *Agisoft Photoscan* dengan jumlah foto menggunakan UAV 62 dan foto menggunakan DSLR 65 total jumlah foto keseluruhan 127 foto dan juga dengan menempelkan retro di setiap dinding objek untuk proses analisis jarak model di *software* dan di lapangan. Berikut langkah kerjanya :

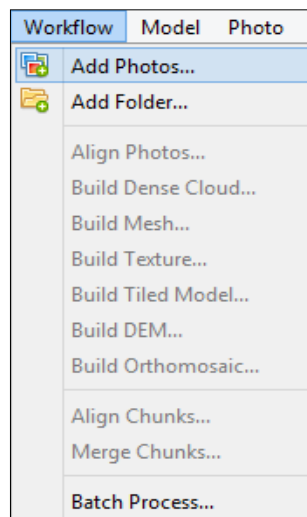
3.5.1 Agisoft Photoscan

Langkah-langkah pengolahan data foto udara menggunakan perangkat lunak Agisoft Photoscan, dijabarkan sebagai berikut :

1. Add Photos

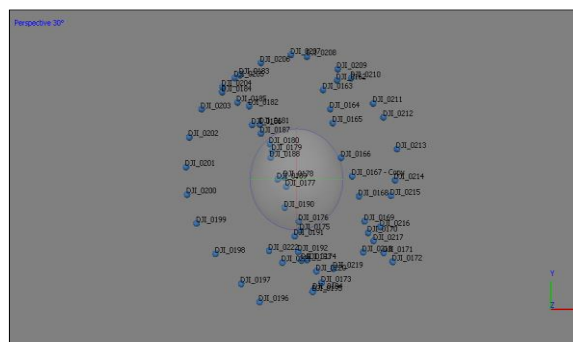
Tahap ini merupakan tahapan paling awal dalam memulai pemrosesan, dimana disini foto hasil pemotretan dibuka dalam software *agisoft photoscan* dan direkonstruksi urutan umum foto menurut jalur terbang.

- 1) Buka aplikasi *agisoft photoscan*. Setelah aplikasi terbuka pilih menu *workflow* → *add photos* kemudian pilih semua foto yang akan dimasukkan ke dalam proyek, sebelum itu data foto UAV dan DSLR sudah dijadikan satu folder.



Gambar 3.7 Add Photos

- 2) Setelah foto di *import* kemudian akan muncul tampilan dibawah ini.

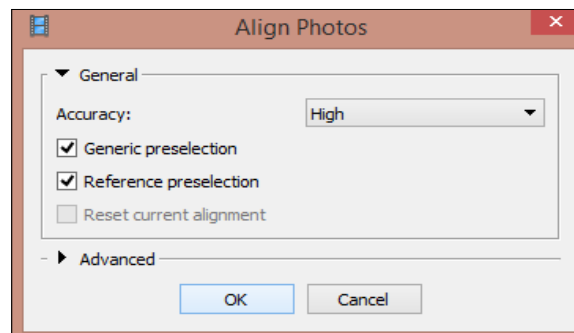


Gambar 3.8 Jalur terbang UAV dan posisi kamera DSLR

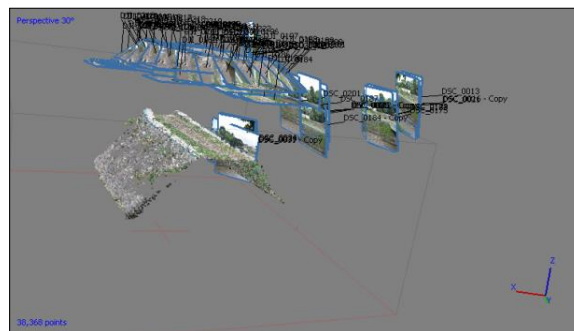
2. *Alignment Photos*

Align foto merupakan tahapan titik-titik yang sama pada foto. Proses ini akan membuat *matching point* dari 2 atau lebih foto. Proses ini dapat menghasilkan 3D model awal, posisi kamera dan *sparse point clouds* yang akan digunakan pada tahap selanjutnya. Pada proses ini juga dapat diketahui konfigurasi kamera yang digunakan saat pemotretan.

- 1) Setelah foto UAV dan DSLR di import, proses selanjutnya dilakukan proses *alignment photos*. Dengan pilih pada menu *workflow* → *align photos* kemudian untuk akurasi pilih *high* dan *pair preselection* pilih *reference* dan *generic*. Pada umumnya jika pemotretan menggunakan satu wahana contohnya UAV akan memilih *reference* karena memiliki koordinat bawaan GPS (geotagged), sebaliknya jika pemotretan menggunakan DSLR akan memilih *generic* karena tidak memiliki koordinat bawaan (ungeotagged).



Gambar 3.9 *Align Photos*

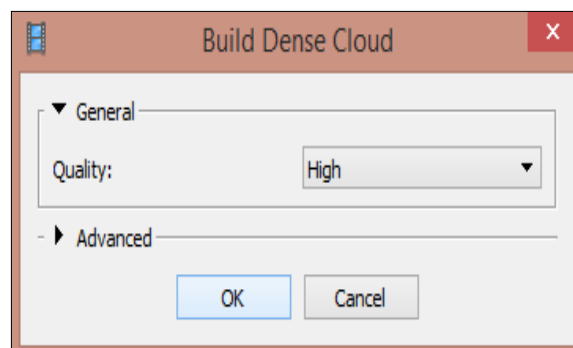


Gambar 3.10 Hasil *align photos*

3. *Build Dense Clouds*

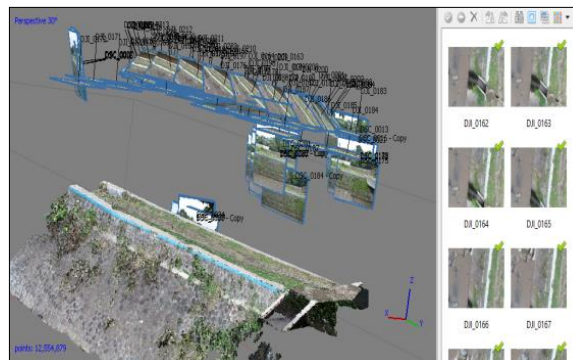
Dense Clouds merupakan kumpulan titik tinggi dengan jumlah yang sangat banyak. *Build dense clouds* bertujuan untuk interpolasi titik-titik yang masih renggang pada hasil *align photos* agar membentuk suatu objek yang berupa *point clouds*.

- 1) Proses *build dense clouds*. Klik pada menu *workflow* → *build dense clouds*, pada *quality* pilih *high*, semakin tinggi kualitas semakin bagus model yang akan terbentuk akan tetapi akan memakan waktu yang cukup lama untuk pemrosesannya.



Gambar 3.11 *Build dense clouds*

- 2) Berikut ini adalah hasil pemrosesan dari *build dense cloud*



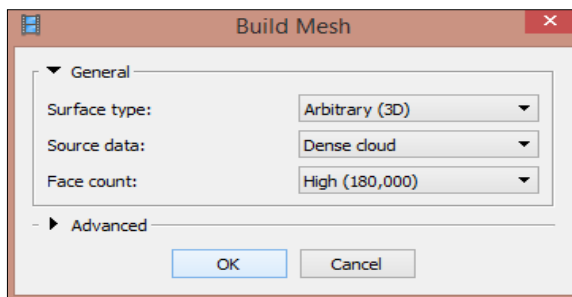
Gambar 3.12 Hasil *build dense clouds*

4. *Build Mesh*

Tahapan berikutnya adalah *build mesh*, yaitu melakukan rekonstruksi 3D dari *point clouds* yang dihasilkan *dense clouds*. Tahapan ini dilakukan untuk mengikat kumpulan *tie points* yang belum tersusun, sehingga saling menutup

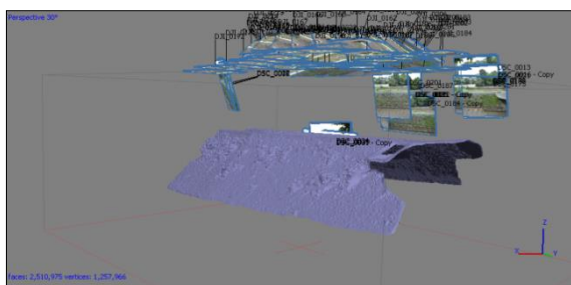
(membentuk bidang permukaan). Model tiga dimensi nantinya akan digunakan untuk proses pembentukan DEM, DSM, DTM dan Orthofoto.

- 1) Proses *build mesh*. Klik pada menu *workflow* pilih *build mesh*, lalu akan muncul jendela *build mesh*. Untuk *surface* pilih *Arbitrary*, untuk *source data* pilih *dense clouds* dari tahapan pemrosesan sebelumnya dan untuk *face count* pilih *high*.



Gambar 3.13 *Build mesh*

- 2) Berikut adalah hasil pembentukan dari *build mesh*.

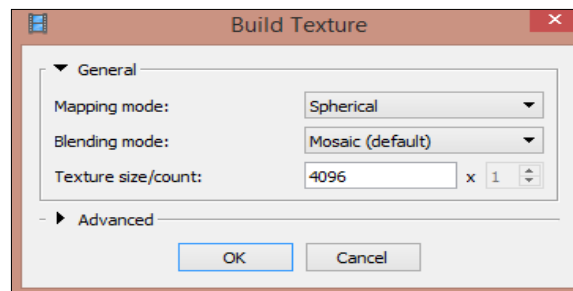


Gambar 3.14 Hasil *Build mesh*

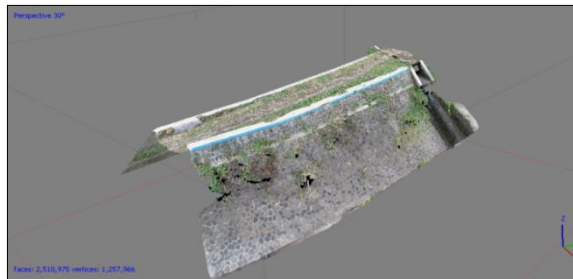
5. *Build Texture*

Build texture merupakan proses pembentukan model fisik 3D dari kenampakan-kenampakan yang ada di area liputan foto. Tahapan ini bertujuan untuk memberikan tekstur dan warna pada model 3D agar dapat mendekati keadaan objek sebenarnya.

- 1) Untuk membuat model *texture*, dari menu *workflow* pilih *build texture* lalu akan muncul jendela *texture parameter*. Untuk *mapping mode* pilih *spherical* dan *blending mode* pilih *mosaic*.

Gambar 3.15 *Build texture*

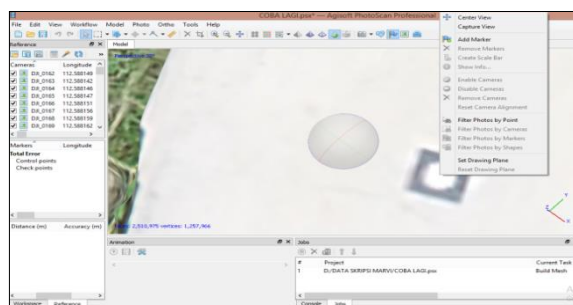
2) Berikut adalah hasil model *texture* dari hasil pemrosesan *build texture*.

Gambar 3.16 Hasil *build texture*

6. Scale Object Model 3D

Proses *scale* objek dilakukan agar ukuran objek sesuai dengan keadaan dilapangan. *Marking* objek penanda pada plengsengan yang akan digunakan sebagai acuan untuk mengskalakan objek sesuai dengan ukuran di lapangan, dalam penelitian ini saya menggunakan titik retro sebagai acuan skala. Berikut ini adalah tahapan pengerjaannya:

- 1) Proses *scale bar*. Klik menu *reference*, *zoom in* pada model 3D sampai terlihat titik retro, kemudian klik kanan pada diameter retro pilih *add marker*, peoses ini dilakukan terhadap semua titik retro yang ada di model 3D.

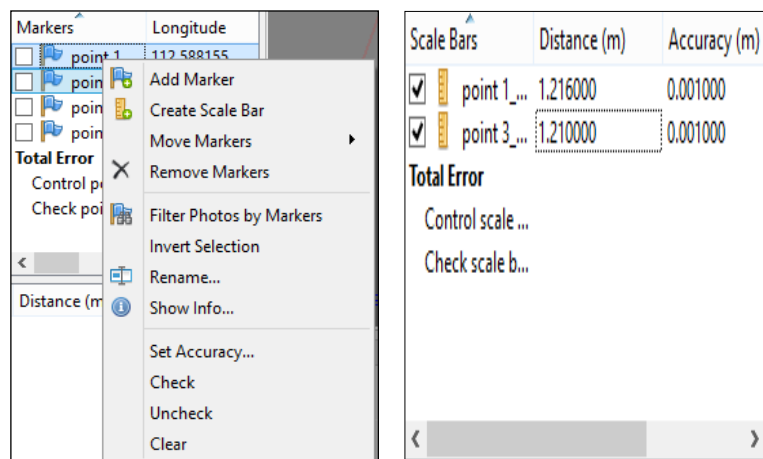
Gambar 3.17 *Add Marker*

- 2) Setelah *add marker* pada semua titik retro akan muncul jendela seperti dibawah ini.



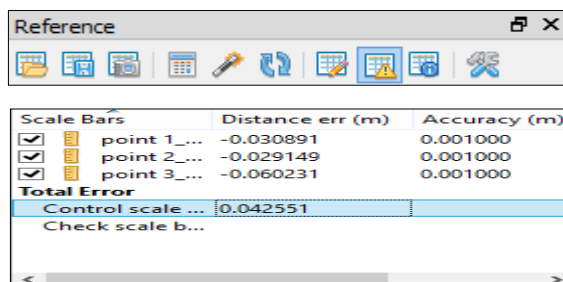
Gambar 3.18 Hasil *add marker*

- 3) Kemudian input jarak lapangan dengan cara *select* dua point marking yang akan diinput jaraknya, klik kanan lalu pilih *create scale bar*. Masukan jarak dilapangan pada kolom *distance*.



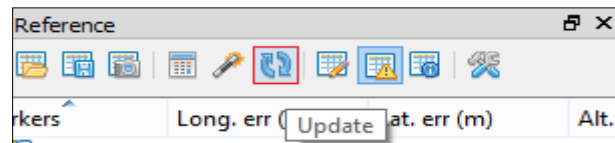
Gambar 3.19 Menu *create scale bar*

- 4) Pilih *view error* untuk mengetahui koreksi dari jarak lapangan yang telah diinput.



Gambar 3.20 Tampilan menu *view error*

- 5) Setelah *view error* langkah selanjutnya ialah klik *update* pada jendela menu *reference*, maka akan muncul nilai RMSE pada model.



Gambar 3.21 Menu tampilan *update*