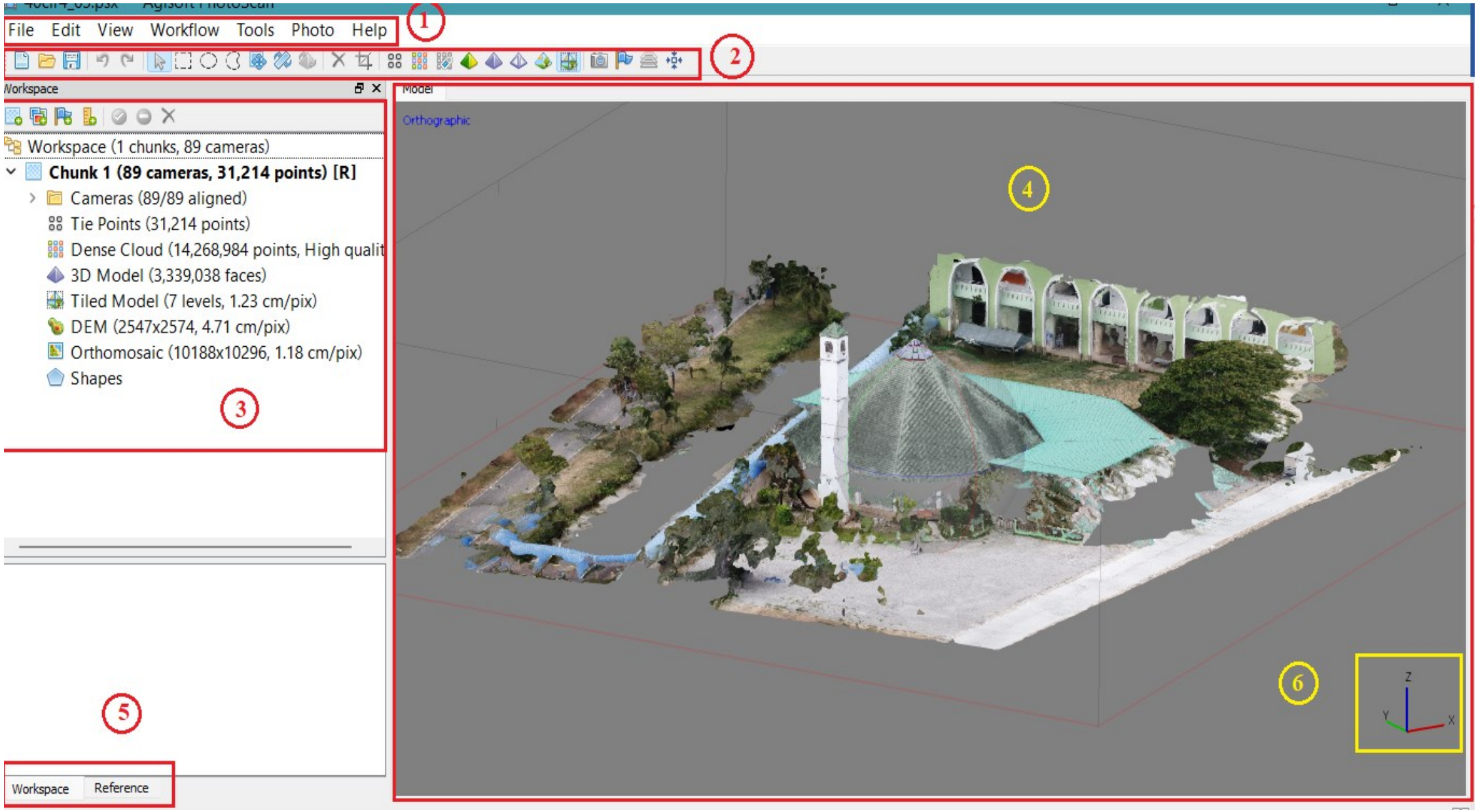
ฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรม

ฟังก์ชันการทำงาน 8 ส่วน ได้แก่

1. การนำเข้าข้อมูลภาพ (Add Chunk)
2. การสร้างจุดภาพแบบสเตอริโอแกรม (Align photo)
3. การสร้างจุดภาพคลาวด์หรือพอยท์คลาวด์ (Dense cloud)
4. การสร้างพื้นผิวโครงข่ายแบบ (Mesh)
5. การสร้างเนื้อผิวแผ่นภาพ (Texture)
6. การปรับซ้อนการเอียงของภาพประมวลผล (Tiled Model)
7. การสร้างพื้นผิวจำลองเชิงเลข (DEM)
8. การสร้างภาพดิ่ง (Orthomosaic)


File Edit View Workflow Tools Photo Help
1
2
Workspace
Workspace (1 chunks, 89 cameras)
Chunk 1 (89 cameras, 31,214 points) [R]
Cameras (89/89 aligned)
Tie Points (31,214 points)
Dense Cloud (14,268,984 points, High qualit
3D Model (3,339,038 faces)
Tiled Model (7 levels, 1.23 cm/pix)
DEM (2547x2574, 4.71 cm/pix)
Orthomosaic (10188x10296, 1.18 cm/pix)
Shapes
3
Model
Orthographic
4
5
6
Z
Y
X
Workspace
Reference

3D view settings

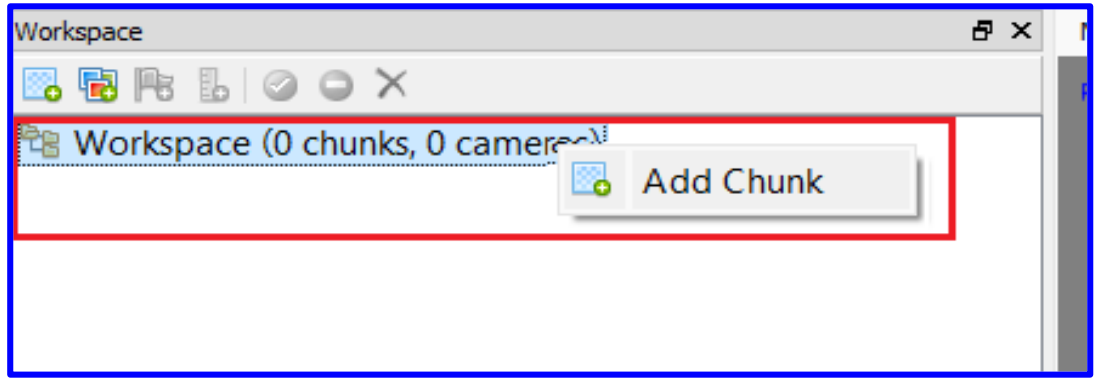
Zoom In	Increases magnification.
Zoom Out	Decreases magnification.
Reset View	Resets model view.
Point Cloud	Displays tie point cloud reconstructed during image alignment.
Point Cloud Variance	Displays tie point cloud colored by variance.
Dense Cloud	Displays dense point cloud model.
Dense Cloud Confidence	Displays dense point cloud colored according to the confidence values.
Dense Cloud Classes	Displays dense point cloud colored according to the point classes.
Model Shaded	Displays 3D model in the shaded mode with vertices colored with interpolated colors.
Model Solid	Displays 3D model in the solid mode.
Model Wireframe	Displays 3D model in the wireframe mode.

1. การสร้างแฟ้มข้อมูลหลักสำหรับการทำงาน

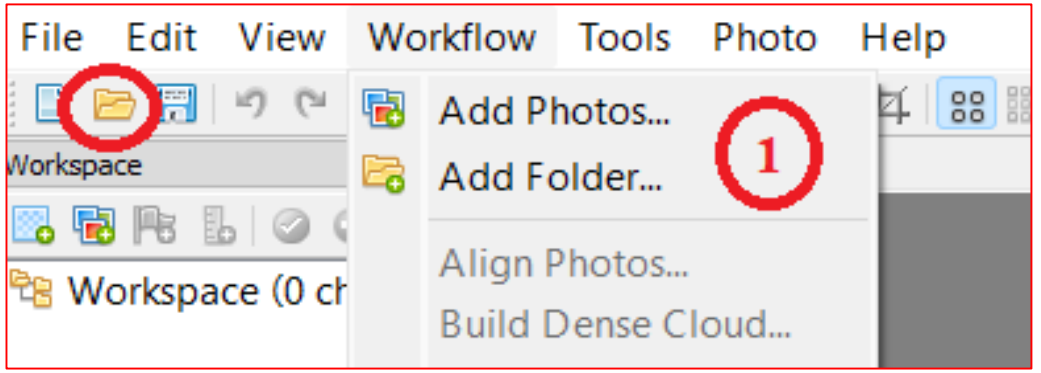
Spec for work : Basic Configuration
up to 32 GB RAM
CPU: 4 - 8 core Intel or AMD processor, 2.0+ GHz
RAM: 16 - 32 GB
GPU: NVIDIA or AMD GPU with 700+ CUDA cores / shader processor units
(For example: GeForce GTX 1080 or Radeon RX 5700)

Advanced Configuration
up to 128 GB RAM
CPU: 6 - 24 core Intel or AMD processor, 3.0+ GHz
RAM: 32 - 128 GB
GPU: 1 - 2 NVIDIA or AMD GPUs with 1920+ CUDA cores / shader processor units
(For example: GeForce RTX 2080 Ti or Radeon VII)

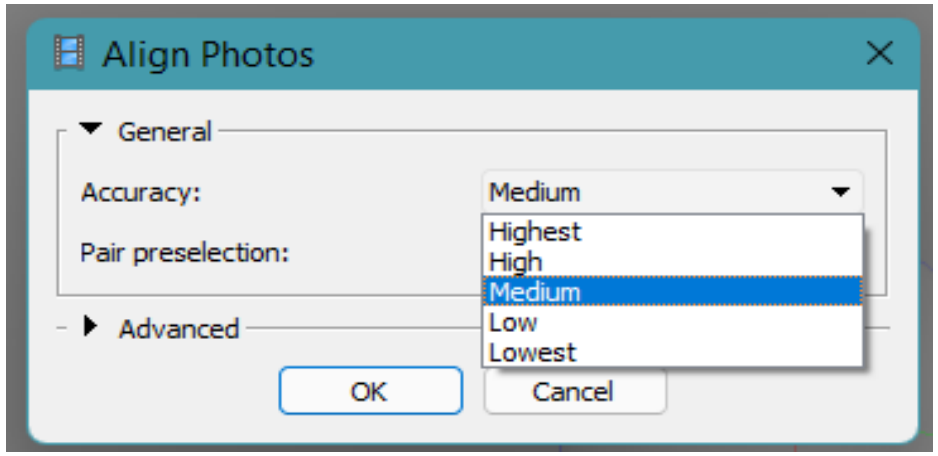
Step 1



Step 2 : Align photo

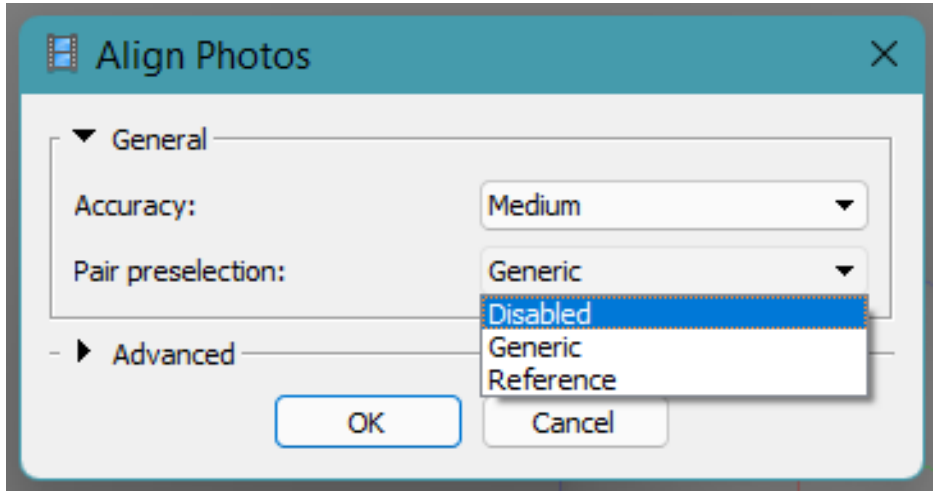


นำเข้าข้อมูลภาพที่จะใช้ประมวลผล



Highest จะมีความถูกตองของจุดขอมูลสูงสุด ทำใหใชเวลาประมวลผลนานมาก

lowest จะมีความถูกตองต่ำสุด ใชเวลาน้อยที่สุด

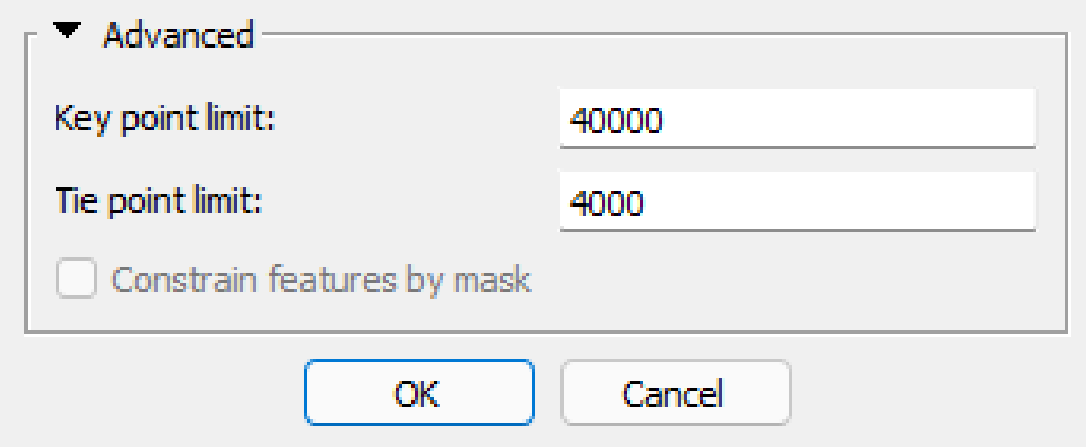


Pair preselection มีใหเลือก 3 แบบ

Disabled คำนวณแบบทั่วไปโดยรวม

Generic คำนวณพื้นที่ทับซอนกันของภาพที่ความละเอียดต่ำที่สุดที่สามารถนำภาพมาคัดเลือกจุดได โดยไมตองมีคาพิกัดของภาพ

Reference จะคำนวณแบบมีคาอางอิงพื้นผิวสูงต่ำ(ภาพมีค่าพิกัด x,y,z) วิธีนี้ช่วยให้จัดเรียงภาพและคำนวณไดเร็วขึ้น



Key point limit ให้ใช้เป็นค่าตั้งตน 40000 ถาไมสามารถเรียงภาพได้อาจเพิ่มตัวเลขใหมากขึ้น แต จะใชเวลาคำนวณมากขึ้นตามไป

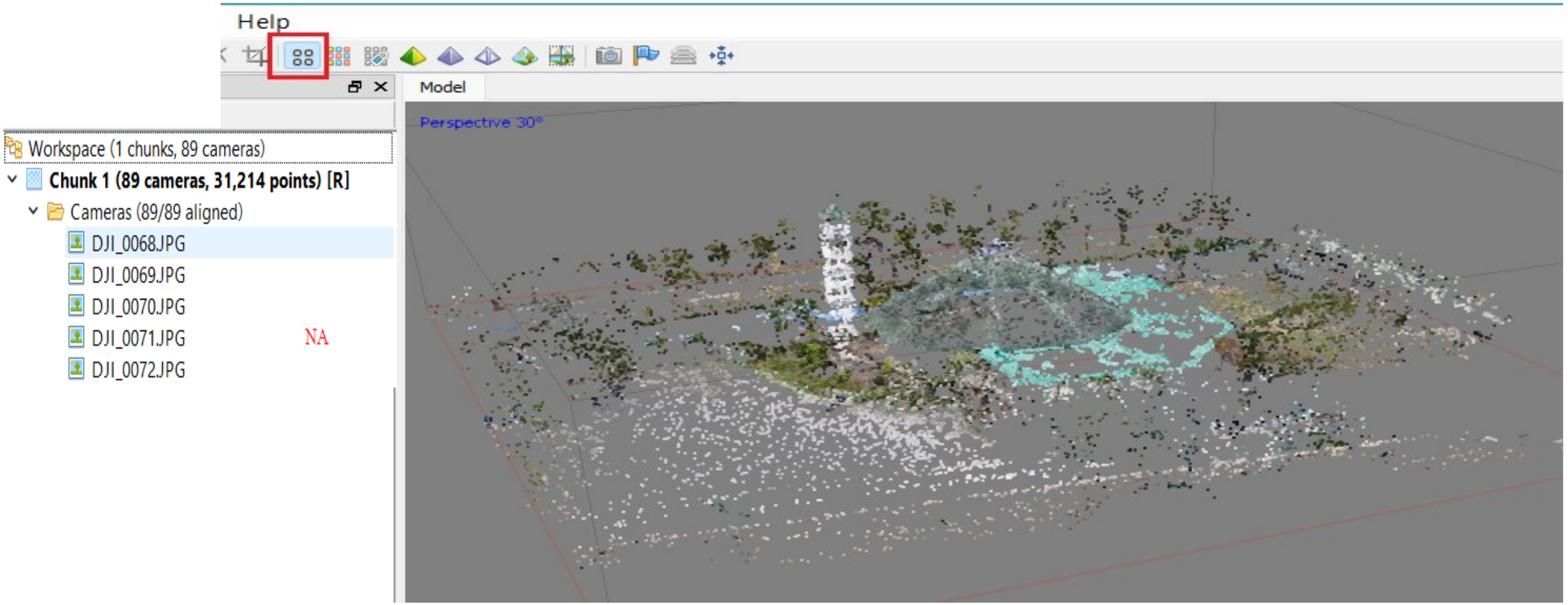
Tie point limit เป็นค่าบงชี้วาถ้ามีจุดที่เหมือนกันในภาพให้เลือกจุดที่ซ้ำกันตามค่าระบุมาเรียบเรียงเปนโมเดล และ Adaptive camera model fitting เลือกคลิกถูกไว โปรแกรมสามารถปรับจำนวนมากนอยของจุดตามความเหมาะสม

ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ คือ

มีข้อมูลภาพที่ไม่สามารถ Align photo หรือจัดเรียงจุดภาพได้ไม่ครบทุกภาพ (N/A)

สาเหตุ ได้แก่ ความคมชุดของภาพ ความซ้อนทับของภาพ หรือศักยภาพของคอมพิวเตอร์ และการเลือกวิธีประมวลผล

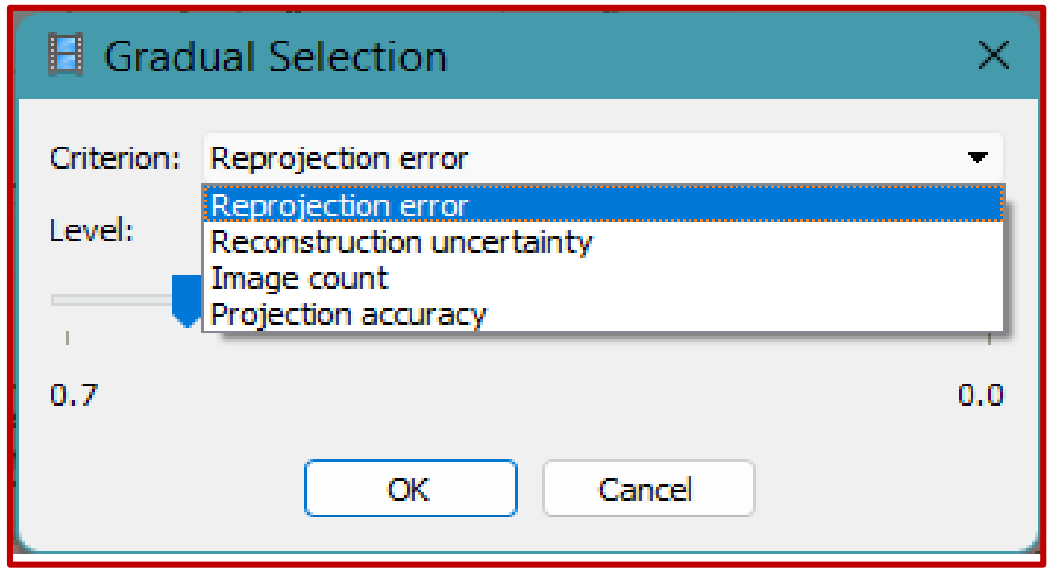
ผลลัพธ์การ Align photo



ขั้นตอนนี้สามารถตัดจุด Point Cloud ที่ไม่จำเป็นออกได้
โดยใช้เครื่องมือ Edit Tool

หรือใช้คำสั่งผ่านเมนู Edit>Gradual selection

ซึ่งจะมีสมการที่ช่วยในการตัดข้อมูลจุดภาพที่น่าจะมีความคลาดเคลื่อน (Point error) ได้แก่



Reprojection error : ค่าข้อผิดพลาดในการฉายภาพ คือ ระยะห่างระหว่างจุดบนภาพซึ่งจุด 3D ที่สร้างขึ้นใหม่ได้ (ผลจากส่วนซ้อนทับ/ตำแหน่งกล้องถ่ายภาพ)

Reconstruction uncertainty : ความไม่แน่นอนของการสร้างจุดภาพใหม่ จุดดังกล่าวอาจเบี่ยงเบนไปจากพื้นผิวของวัตถุอย่างเห็นได้ชัด ทำให้เกิดสัญญาณรบกวนในพอยท์คลาวด์

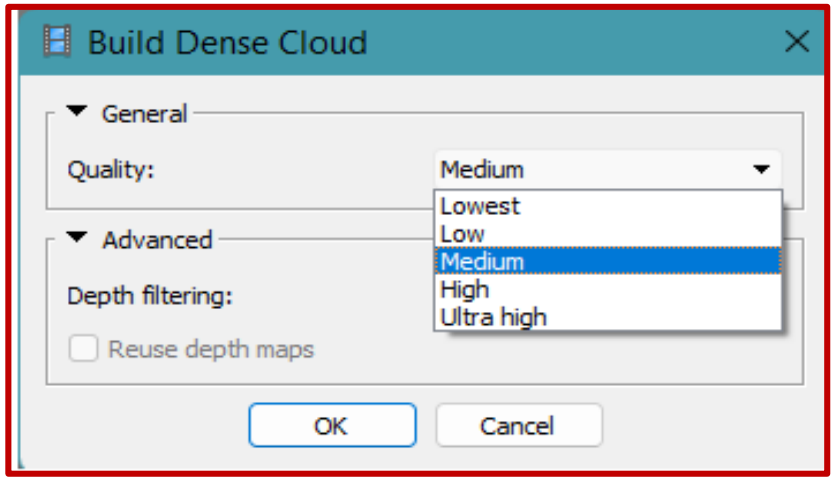
Image count : จุดที่สร้างทั้งหมดมองเห็นได้อย่างน้อยจากรูปถ่ายสองรูป การกรองจำนวนภาพทำให้สามารถลบจุดที่ไม่น่าเชื่อถือออกจากระบบคลาวด์ได้

Projection Accuracy : ช่วยให้สามารถกรองจุดที่ฉายภาพความถูกต้องต่ำออกไป

Step 3 : ความหนาแน่นของจุดภาพ (Dense Cloud)

คือ การนำภาพที่ได้จากการ align มาสร้างเป็นจุด Vertex Color ในแกนสามมิติเพื่อให้ได้รูปทรงของวัตถุที่ต้องการสร้างเป็นแบบจำลองสามมิติ

คลิกเมนู Work Flow > Build Dense Cloud



Quality :

Ultra high : มีความละเอียดของจุดขอมูลสูงสุด ใช้เวลประมวลผลนาน (หลายชั่วโมง)

lowest : มีความละเอียดต่ำสุด ใชเวลานอยที่สุด ใช้เวลาประมวลผลไม่นาน (10-30นาที)

อาจใช้เวลานานเป็นชั่วโมง

Depth filtering

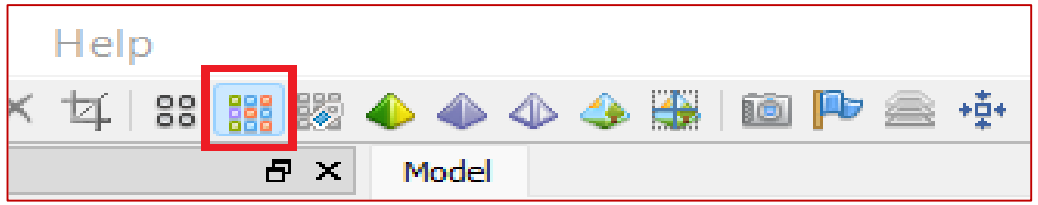
Disabled : แบบทั่วไปไม่เจาะจง มีการสุ่มเพิ่มจำนวนจุดเข้ามา

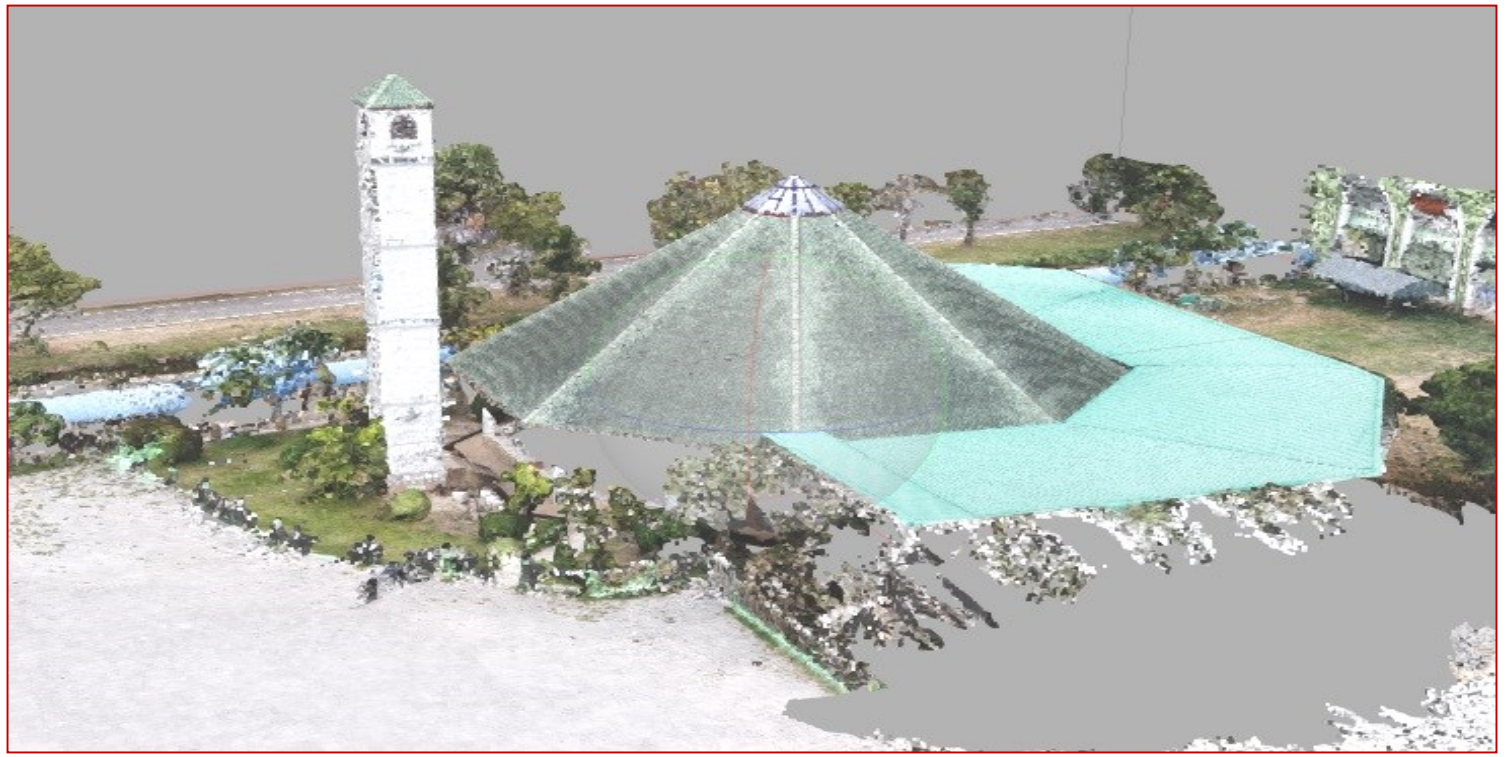
Mild : เพิ่มรายละเอียดไม่มากจนเกินไปเน้นให้ผิวเรียบสมูท

Moderate : เพิ่มจำนวนจุดให้พอดีสม่ำเสมอทำให้ข้อมูลไม่ขรุขระจนเกินไป

Aggressive : เพิ่มจุดให้เยอะๆ มีความละเอียดสูง แต่อาจเกิด error ถ้าคอมพิวเตอร์คุณลักษณะต่ำ/หน่วยความจำไม่พอ

ผลลัพธ์การ Build Dense Cloud

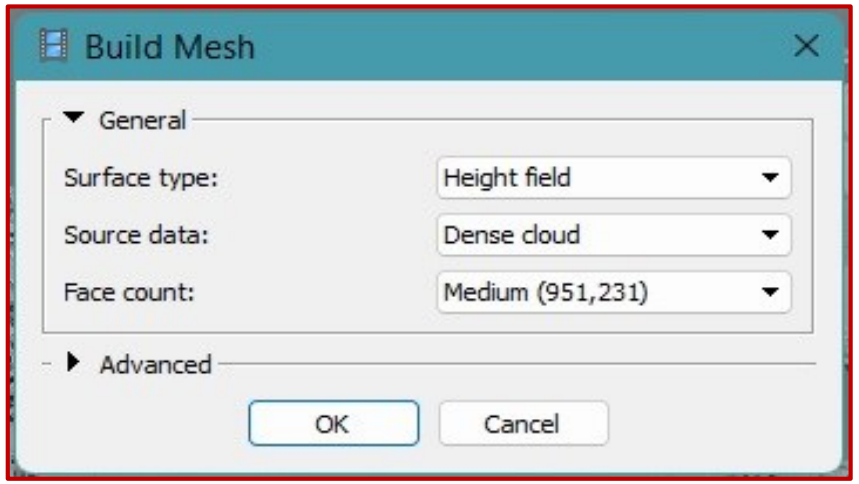




ขั้นตอนนี้สามารถตัดจุด Point Cloud ที่ไม่จำเป็นออกได้ โดยใช้เครื่องมือ Edit Tool

Step 4: การสร้างโครงข่ายพื้นผิว (Build Mesh)

เป็นการนำข้อมูล Point Cloud ทั้งหมด มาสร้างพื้นผิวของวัตถุในภาพจากจุด Dense Cloud ที่ได้เป็นรูปทรงพื้นผิวของวัตถุสามมิติ ไปที่เมนู Work Flow > Build Mesh



ประเภทพื้นผิว (Surface type)

Arbitrary : เหมาะสำหรับการสร้างพื้นผิววัตถุ ได้แก่ อาคารสิ่งปลูกสร้าง รูปปั้น ให้มีความเรียบ วิธีนี้ใช้เวลาประมวลผลนาน ต้องการ RAM ที่มีความจุมาก ใช้เวลานานในการคำนวณ

Height field : เป็นการสร้างพื้นผิวของวัตถุที่มีจำลองแบบแบนราบ ลักษณะมุมมองแบบมุมบน (Top view) เหมาะต่อการจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ เพราะคำนวณภาพพื้นผิวแบบระนาบตั้งฉากภูมิประเทศ

Source data

Dense Cloud

Sparse Cloud นำข้อมูลจาก align photo

Face count

High : 90,000 จุด Medium : 30,000 จุดLow : 10,000 จุด Custom : ผู้ใช้กำหนดเอง

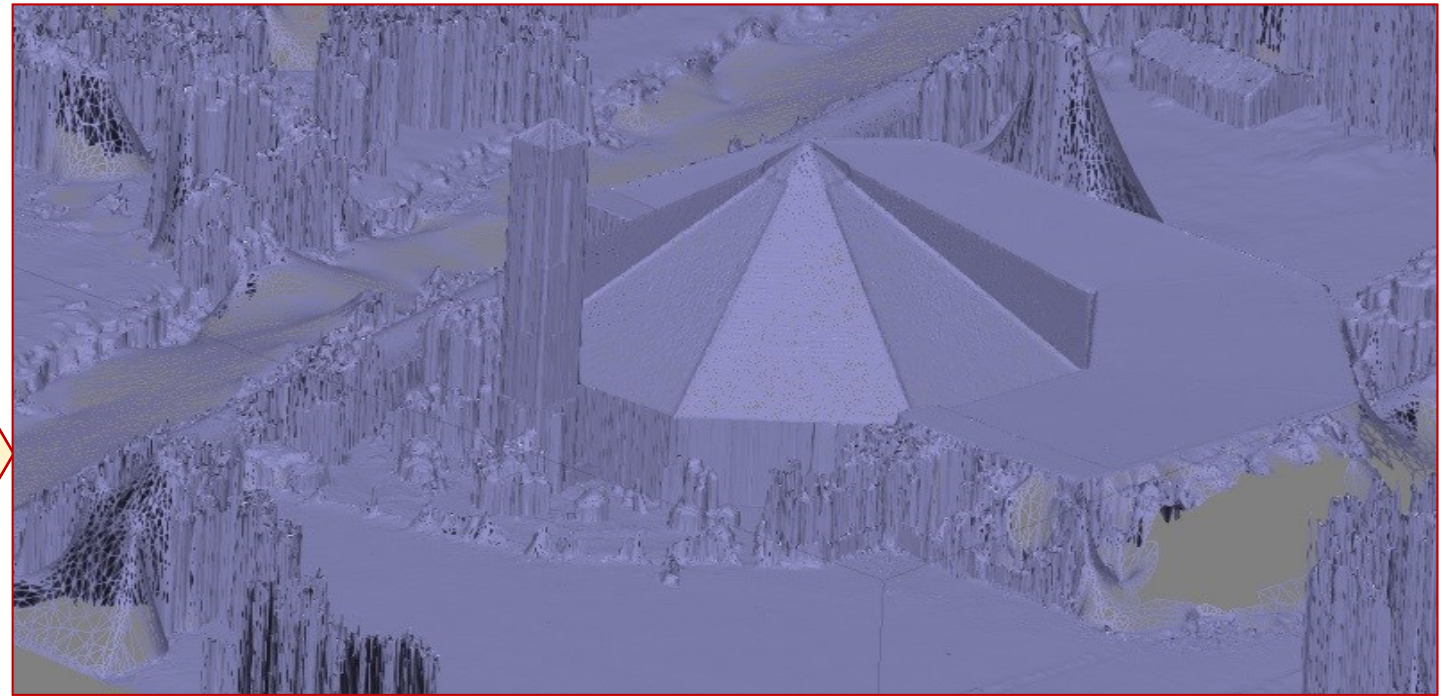
การประมาณค่าในช่วงการปรับแก้พื้นผิว (Interpolation)

Disabled : เปนการเพิ่มจุดเพื่อใหพื้นผิวสอดคลองกับความเปนจริงตามพอยด์คลาวด์ที่มีความหนาแน่นสูงเท่านั้น

Enabled (default) : ให้โปรแกรมปรับค่าพื้นผิวและแทรกใหเหมาะสม ถาพื้นที่ตรงไหนมีจุดเพียงพอก็จะไมสรางเพิ่ม มีข้อดีที่อาจช่วยปิดพื้นที่รูโหว่บางช่วงในแบบจำลอง

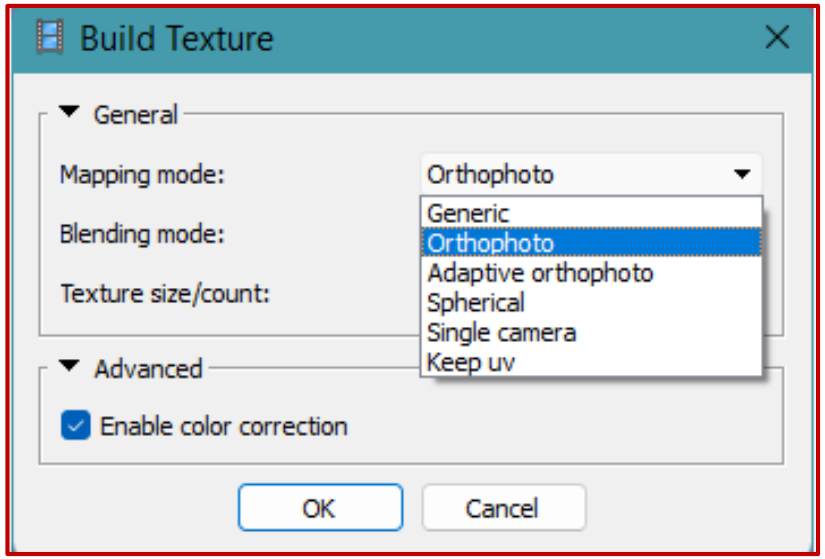
Extrapolated : เปนการขยายขนาดรัศมีของจุดแตละจุดใหครอบคลุมพื้นที่ เพิ่มจุดนอยมาก (เพิ่มเทาที่จำเปน) โปรแกรมจะสร้างแบบจำลองที่มีพื้นที่รูปปิดทั้งหมด (สามารถนำมาลบออกได้ภายหลัง)

ผลลัพธ์การ Build mesh



Step 5 : การสร้างลายเนื้อภาพ (Build Texture)

คือ กระบวนการคำนวณสีของพื้นผิวจากข้อมูลภาพถ่ายเพื่อใช้กับพื้นผิวแบบจำลอง Mesh ตามมุมและตำแหน่งของรูปภาพที่คำนวณได้ ทำให้แบบจำลองโมเดลมีสีสันสวยงาม มีความละเอียดของจุดสีเพิ่มขึ้น ไปที่เมนู Work Flow > Build Texture



Generic ทำให้ภาพมีสีทั่วไป

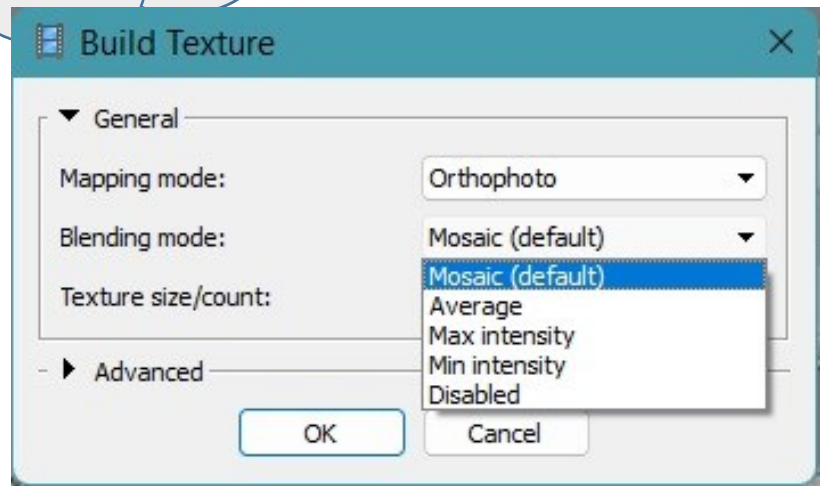
Orthophoto จะเนนทางภาพ top view อยางเดียว

Adaptive Orthophoto ก็จะเนนทางภาพให้ตั้งฉาก top view และดานขางเล็กนอยปรับให้พอดี

Spherical เนนทำให้ภาพเปนทรงกลม

Single Camera นำสีของภาพมาใสในโมเดลตามส่วนของภาพนั้นๆ

อาจใช้เวลา
นานเป็นชั่วโมง



ผลลัพธ์การสร้าง texture

Mosaic (default) เปนคาเริ่มตน ใช้วิธีค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักในกลุ่มพารามิเตอร์ของจุดภาพที่อยู่ใกล้เคียงกันแบบองค์ประกอบความถี่ต่ำ (Low frequency component)

Average จะใช้ค่าเฉลี่ยของจุดภาพของภาพ

Max intensity เลือกค่าจากภาพที่มีความเขมสูงสุดของกลุ่มจุดภาพ Min intensity เลือกค่าจากภาพที่มีความเขมต่ำของกลุ่มจุดภาพ

Disabled ทั่วๆ ไป ใช้วิธีค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักแต่เลือกองค์ประกอบความถี่สูง (high frequency component)

Step 6 : การกำหนดจุดควบคุมภาพ (Ground Control Point : GCP)

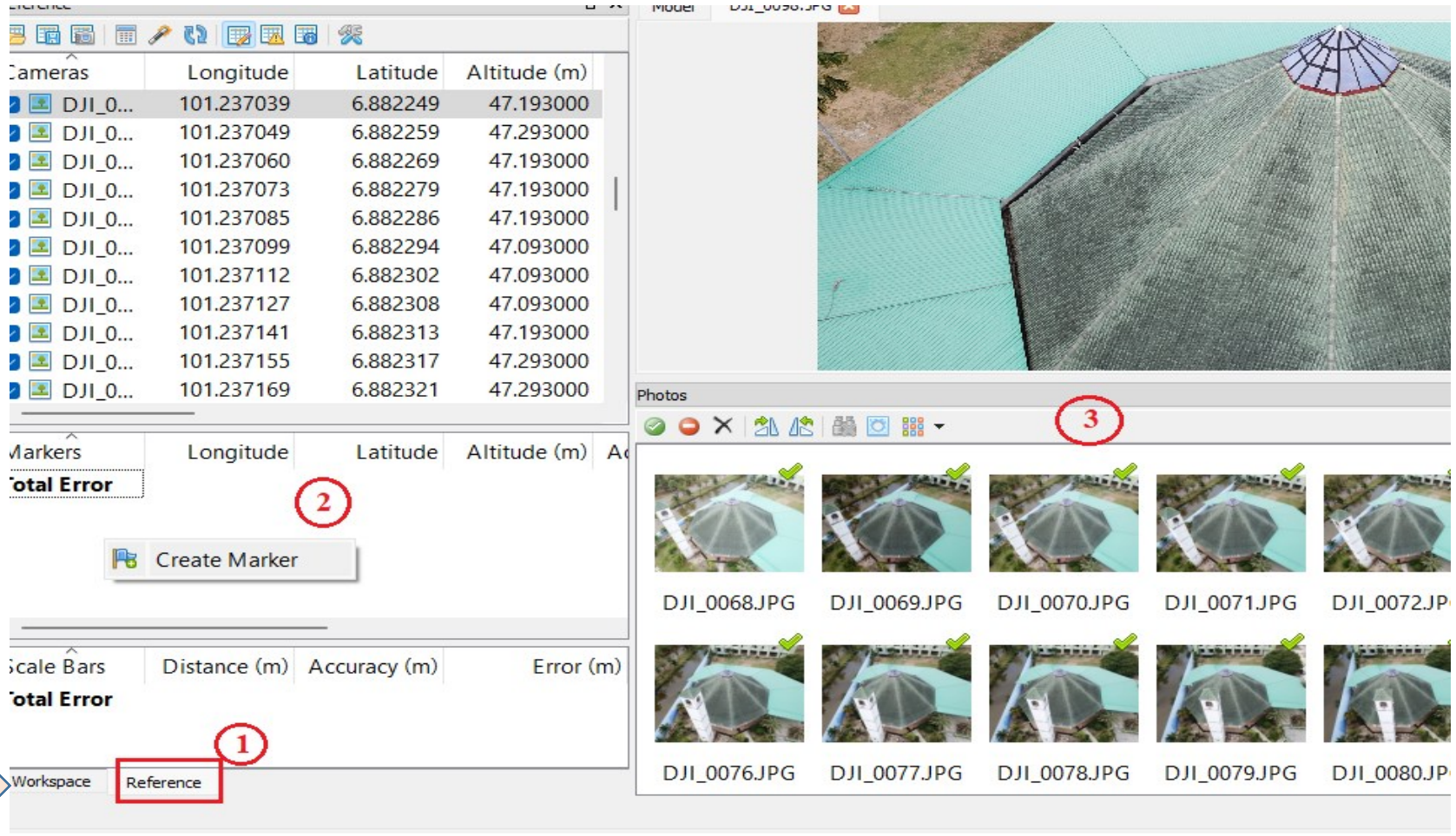
กรณี ต้องการสร้างแบบจำลองความสูงเชิงเลข (DEM) และภาพดิ่งที่มีความถูกต้องเชิงตำแหน่งสูงมากขึ้น

ต้องทำในขั้นตอนหลังจากการ align photo

ความคลาดเคลื่อนจากหมุดอ้างอิงของ UAV

แนวราบ ± 0.5 ถึง 1 ม.

แนวดิ่ง ± 5 ถึง 10 ม.



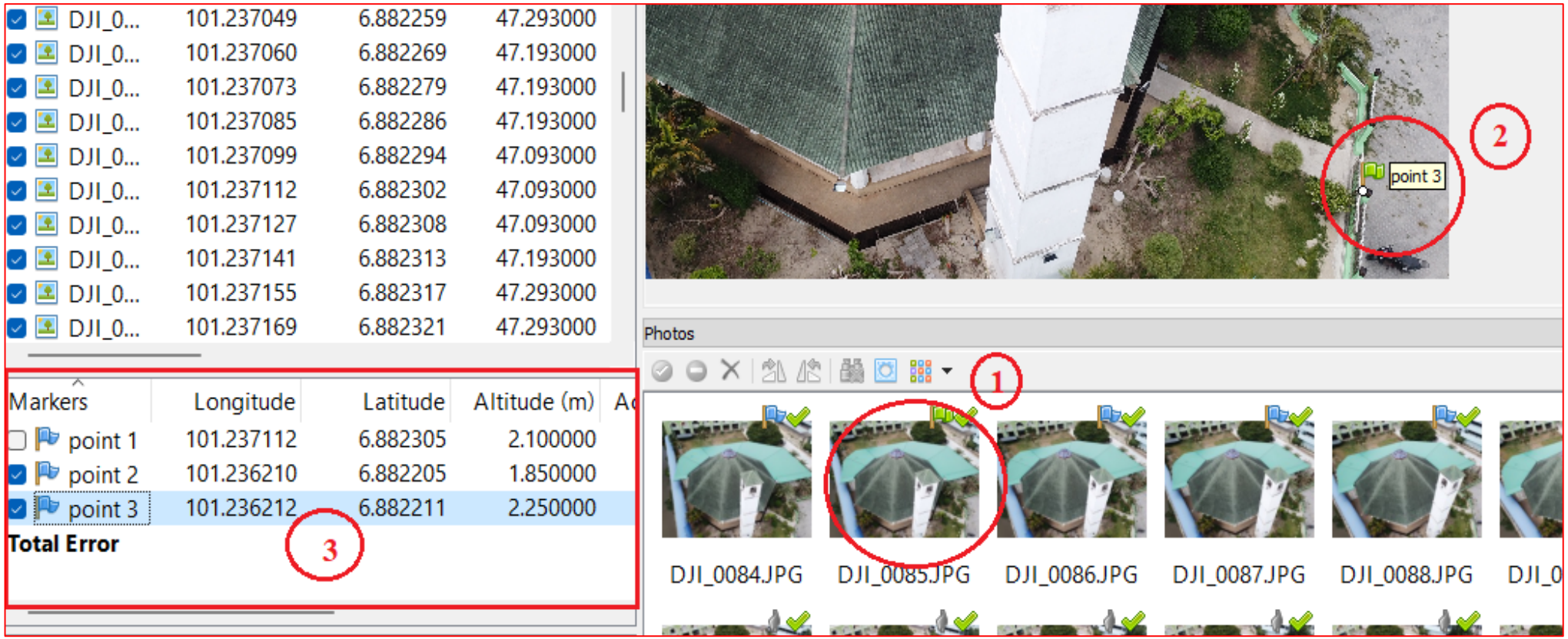
เลือกแถบ Reference

กำหนดค่าโดยพิมพ์/กรอกตำแหน่งในแถบ Marker

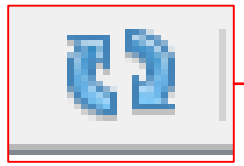
คลิกเลือกภาพ (1)

จากนั้นคลิกขวาสร้าง Marker ที่ภาพ (2)

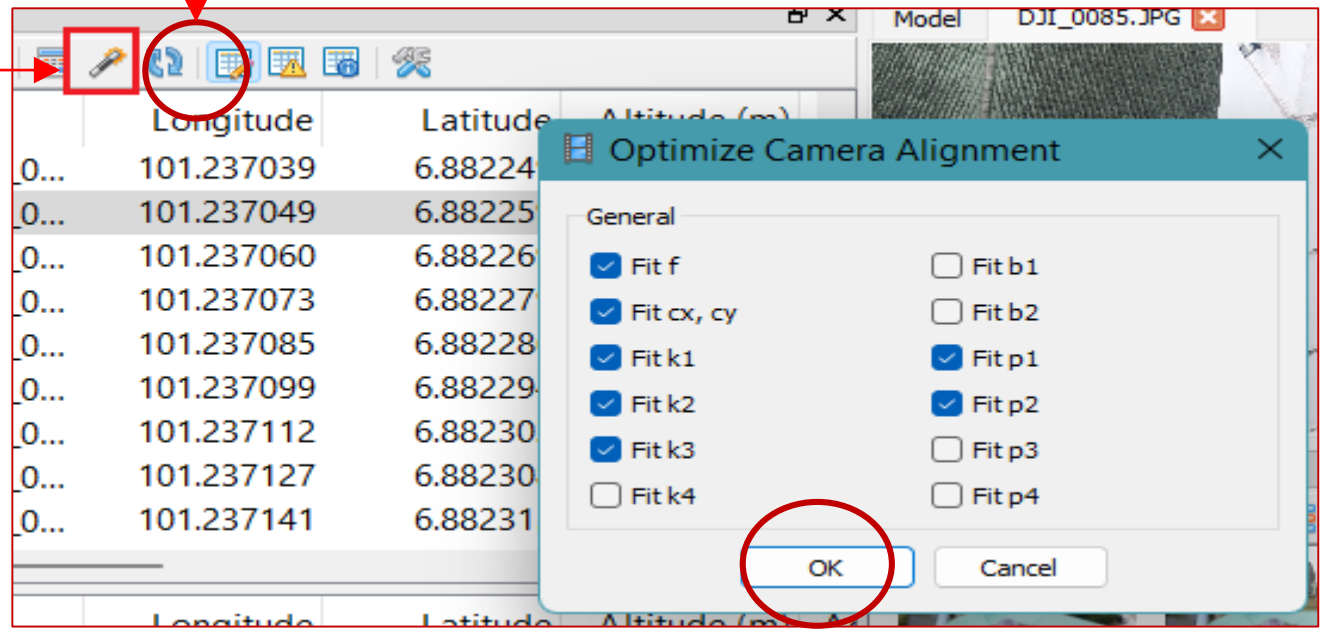
ในส่วนแถบ Marker พิมพ์ค่าตำแหน่งพิกัดและระดับความสูง (3)



กดปุ่ม update

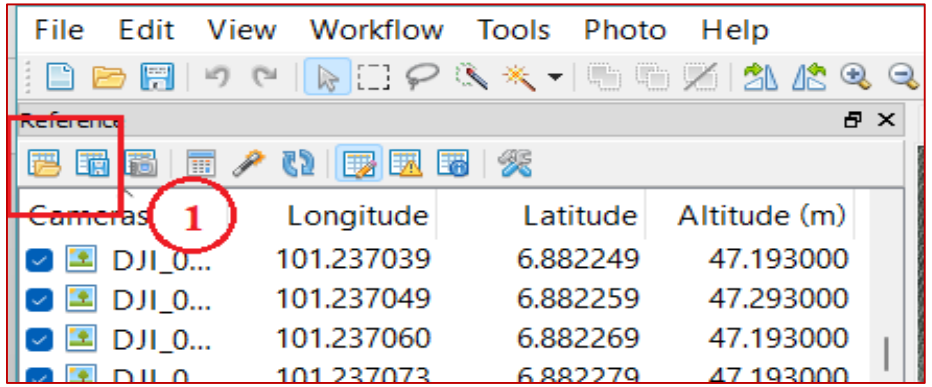


กดปุ่ม Optimize camera



กรณีนำเข้าไฟล์

คลิกที่ปุ่ม import

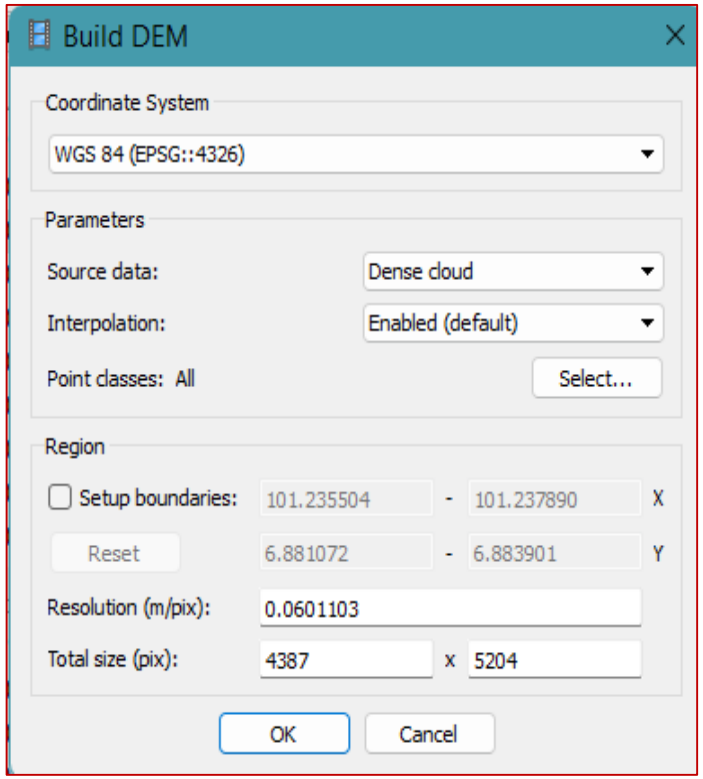


เสร็จแล้วให้ประมวลผลตามขั้นตอน

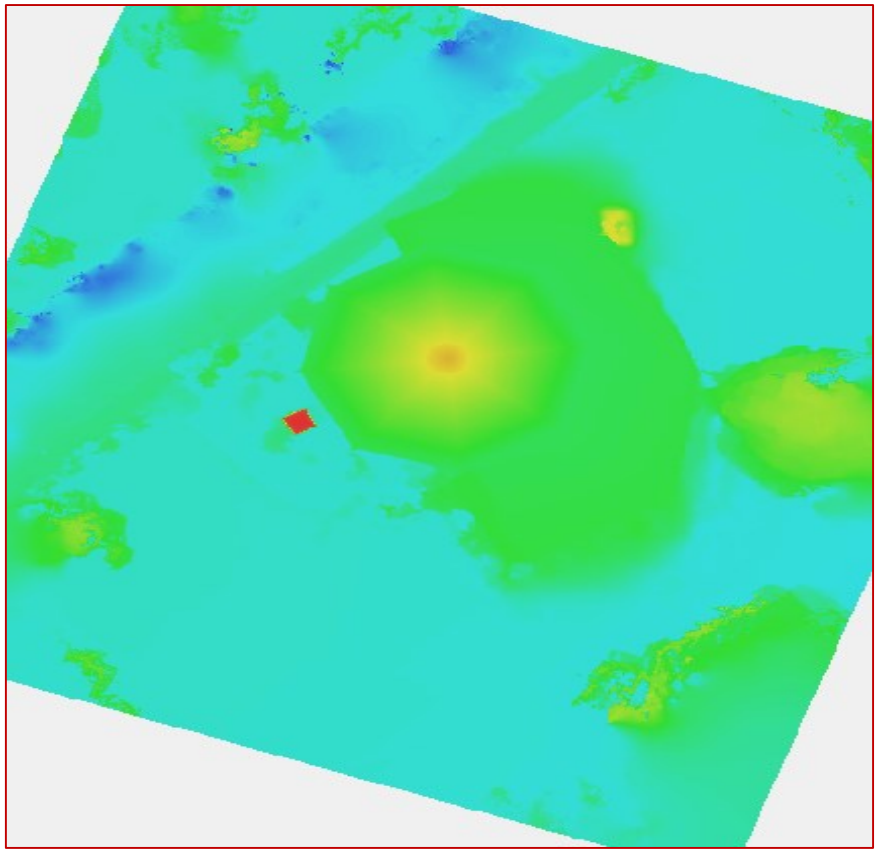
1. Build Dense cloud
2. Build Mesh
3. Build Texture
4. Build tile texture

Step 7 : การสร้างแบบจำลองความสูงเชิงเลข (DEM)

เมนู Work Flow > Build DEM



Coordinate : WGS 84 (EPSG::4326) : เพื่อให้ส่งออกแล้วสามารถซ้อนทับกับแผนที่ google map ได้



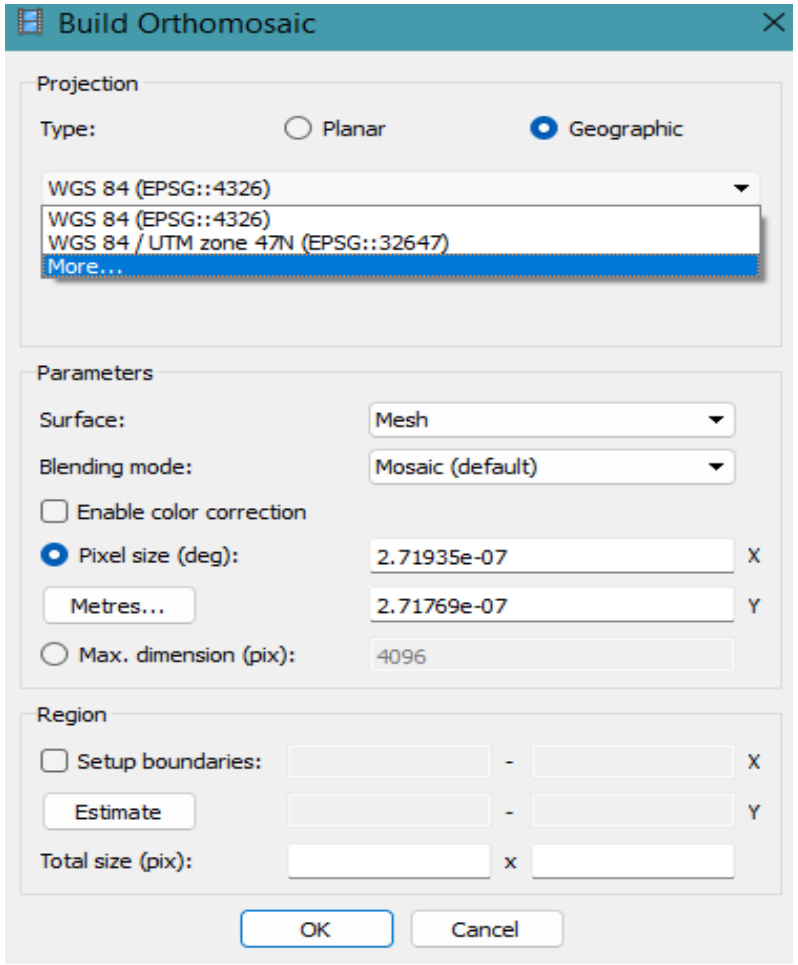
ผลลัพธ์แบบจำลองความสูงเชิงเลข

Projected Coordinate systems >

world geodetic system 1984 > WGS 84 /UTM Zone 47

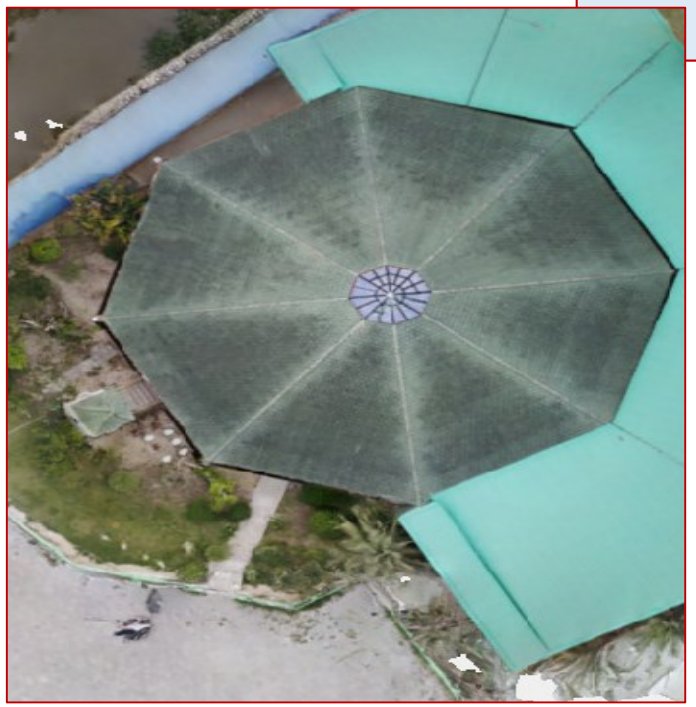
Step 8 : การสร้างภาพดิ่ง (Ortho photo)

Work Flow > Build Ortomosaic



Coordinate : กำหนด WGS 84 (EPSG::4326)
หรือWGS84/UTM Zone 47N
ตามวัตถุประสงค์

File > Export orthomosic >
Export JPEG/...> export



ผลลัพธ์ภาพดิ่ง