

PERMODELAN 3 DIMENSI HERITAGE STASIUN KERETA API MENGGUNAKAN Unmanned Aerial Vehicle (UAV)

(STUDI KASUS: STASIUN KERETA API CIBATU, KAB. GARUT)

MUHAMMAD GAGARIN ARYO WIBOWO¹, MOH. ABDUL BASYID²

**¹Program Studi Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional
Bandung, Jl. PHH. Hasan Mustapa No. 23 Bandung**

Email : aryogagarin@mhs.itenas.ac.id

ABSTRAK

Stasiun Kereta Api Cibatú Berada di Kabupaten Garut yang berada di Jl. Cibatú. Stasiun tersebut baru dioperasikan kembali pada tahun 2022 setelah dinonaktifkan selama hampir 40 tahun. Pelaksanaan pemetaan stasiun kereta api Cibatú dalam penelitian ini menggunakan metode fotogrametri jarak dekat dengan wahana terbang quadcopter (DJI Phnantom 4 Pro), sehingga lebih mudah untuk ditentukan tempat dimulainya terbang (take off) dan mendarat (landing). Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mengetahui hasil bentuk model tiga dimensi menggunakan wahana pesawat quadcopter dan mengetahui berapa besar perbedaan ukuran di model tiga terhadap bangunan eksisting. Penelitian ini dilakukan sebanyak 2 kali penerbangan dan menghasilkan 521 foto. Kemudian data foto tersebut diolah pada aplikasi Agisoft Metashape Professional untuk menghasilkan model tiga dimensi. Hasil dari penelitian ini mendapatkan bentuk model tiga dimensi yang mendekati bentuk aslinya. Namun, terdapat beberapa sisi tidak terolah dengan maksimal dikarenakan pada bagian sisi bangunan tersebut tidak terfoto oleh UAV. Selisih ukuran model terhadap bangunan eksisting rata-rata 2,615 cm, sehingga secara umum selisih ukuran model tiga dimensi terhadap bangunan eksisting memiliki selisih yang kecil.

Kata Kunci: Fotogrametri Jarak Dekat, Model 3D, Dji Phantom 4 Pro.

ABSTRACT

Cibatu Train Station is in Garut Regency on Jl. Cibatú. The station will only be operational again in 2022 after being deactivated for almost 40 years. The mapping of the Cibatu train station in this research used the close-range photogrammetry method with a quadcopter (DJI Phantom 4 Pro), so that it was easier to determine the take-off and landing locations. The goal to be achieved in this research is to find out the results of the three-dimensional model using a quadcopter and to find out how big the difference in size is between the three models and the existing building. This research was carried out in 2 flights and resulted in 521 photos. Then the photo data was processed in the Agisoft Metashape Professional application to produce a three-dimensional model. The results of this research obtain a three-dimensional model that is close to the original form. However, there are several sides that were not processed optimally because the sides of the building were not photographed by the UAV. The difference in size of the model to the existing building is an average of 2.615 cm, so in general the difference in the size of the three-dimensional model to the existing building is small.

Keyword: *Close-Range Photogrammetry, 3-Dimensional, DJI Phantom 4 Pro.*

1. PENDAHULUAN

Stasiun Cibatu (CB) adalah stasiun kereta api kelas II yang terletak di Cibatu, Kabupaten Garut, Jawa Barat. Stasiun yang terletak pada ketinggian +612 meter ini termasuk dalam Daerah Operasi II Bandung dan saat ini merupakan stasiun terbesar di Kabupaten Garut dengan luas 1 ha. Lokasi stasiun ini kurang lebih 21 kilometer dari pusat pemerintahan Kabupaten Garut. Stasiun ini sempat dinonaktifkan sejak tahun 1983 karena kalah bersaing dengan kendaraan pribadi dan angkutan umum. Kemudian pada tanggal 24 maret 2022, lintas Cibatu – Garut resmi dibuka kembali setelah hampir 40 tahun non aktif (*Heritage.kai*, 2017)

Perkembangan teknologi dalam visual tiga dimensi beragam, antara lain dengan menggunakan TLS (*Terrestrial Laser Scanner*) yang menyerupai prinsip kerja CRP (*Close Range Photogrammetry*) atau FRD (Fotogrametri Rentang Dekat). Cara lain permodelan tiga dimensi dengan menggunakan UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) atau pesawat tanpa awak yang dikendalikan oleh seorang pilot. Penggunaan UAV dalam pembuatan Visual tiga dimensi banyak digunakan dengan beberapa alasan, yaitu pemakaian UAV mudah mendapatkan data yang sulit dijangkau oleh manusia dan sebagainya. Pembuatan model tiga dimensi dapat menggambarkan suatu benda atau objek secara jelas dan detail sehingga menyerupai bentuk aslinya. Kelebihan dari UAV dibandingkan dengan pesawat berawak adalah bahwa UAV dapat digunakan pada situasi dengan resiko tinggi tanpa perlu membahayakan nyawa manusia, pada area yang tidak dapat diakses dan terbang pada ketinggian rendah dibawah awan sehingga foto yang dihasilkan terbebas dari awan. Selain itu, salah satu faktor kelebihan UAV adalah biaya. Harga perangkat UAV dan biaya oprasionalnya jauh lebih murah jika dibandingkan dengan pesawat berawak (Subakti, 2017).

Pemotretan udara secara tegak ini dapat dikatakan bahwa pemotretan dilakukan dengan posisi pesawat udara yang membawa kamera melakukan pemotretan secara tegak dengan permukaan bumi. Posisi kamera yang tegak lurus didapatkan dengan sudut kemiringan dibawah 1 derajat. Maka akan menghasilkan foto udara dengan pemotretan secara *vertical* (Wicaksono, 2009). Pemotretan udara secara miring atau *oblique*. Pemotretan ini dilakukan dengan posisi antara pesawat udara yang membawa kamera (sumbu lensa kamera) dengan permukaan bumi memiliki sudut agak miring (untuk pemotretan agak miring atau *low oblique*) dan dengan kemiringan tertentu (untuk pemotretan miring atau *oblique*). Pemotretan udara secara miring ini memiliki karakter hasil foto udara terlihat agak miring dan atau miring, namun batas cakrawala atau *horizon* tidak terlihat (Wicaksono, 2009).

Proses dalam membentuk suatu objek dalam skala yang lebih kecil dengan tetap memperhatikan keadaan sesungguhnya yang ada dilapangan (menyerupai bentuk aslinya) dilakukan menggunakan permodelan tiga dimensi. Model tiga dimensi yang dimodelkan ini sudah memiliki koordinat X, Y dan Z pada ruang koordinat kartesian. Model tiga dimensi merupakan suatu bentuk produk hasil dari proses permodelan tiga dimensi itu sendiri. Kemiripan antara model dengan objek dilapangan biasanya tergantung pada saat akuisisi data (pengambilan data). Komponen penyusunan 3D berupa point cloud yang merupakan hal penting dalam pembuatan model tiga dimensi. Point cloud adalah suatu kumpulan titik – titik yang memiliki koordinat tiga dimensi dalam sistem koordinat kartesian (Jananuragadi, 2010).

Kedua metode tersebut digunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bentuk model tiga dimensi dari hasil pengambilan foto udara secara tegak dan oblique dan perbedaan ukuran model terhadap bangunan eksisting. Perbedaan tersebut diteliti secara tiga dimensi baik secara planimetrik maupun secara ketinggian sehingga dapat disimpulkan manakah metode yang baik dalam permodelan tiga dimensi.

Visualisasi bentuk permodelan tiga dimensi untuk studi kasus Stasiun Cibat, Kabupaten Garut dengan menggunakan UAV kamera non metrik secara tegak dan miring menggunakan metode fotogrametri jarak dekat. Harapan pada penelitian ini yaitu menjadi arsip untuk PT. KAI khususnya untuk Stasiun Cibat yang baru di aktifkan setelah hampir 40 tahun nonaktif.

2. DATA DAN METODE PENELITIAN

2.1 Data dan Peralatan Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan data foto udara akuisisi *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV). Dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Data Penelitian

No	Data	Akuisisi	Sumber
1.	Foto udara hasil akuisisi hasil <i>Unmanned Aerial Vehicle</i> (UAV)	2023	Survei Lapangan

Dalam penelitian ini memerlukan peralatan penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2. Peralatan Penelitian

No.	Peralatan	Keterangan
1	Laptop Lenovo Legion	Untuk melakukan pembuatan dan pengolahan data dalam Penelitian Tugas Akhir
2	AgiSoft Metashape Professional	Untuk mengolah data foto udara

2.2 Tahapan Penelitian

Metodologi pada penelitian ini menggunakan data foto udara yang akan diolah hingga mendapatkan bentuk model tiga dimensi. Tahap pertama yang dilakukan adalah studi literatur mengenai pembentukan bentuk model tiga dimensi dan menentukan jalur terbang serta pengaturan pengambilan foto udara, selanjutnya melakukan pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu data foto udara dan data validasi lapangan.

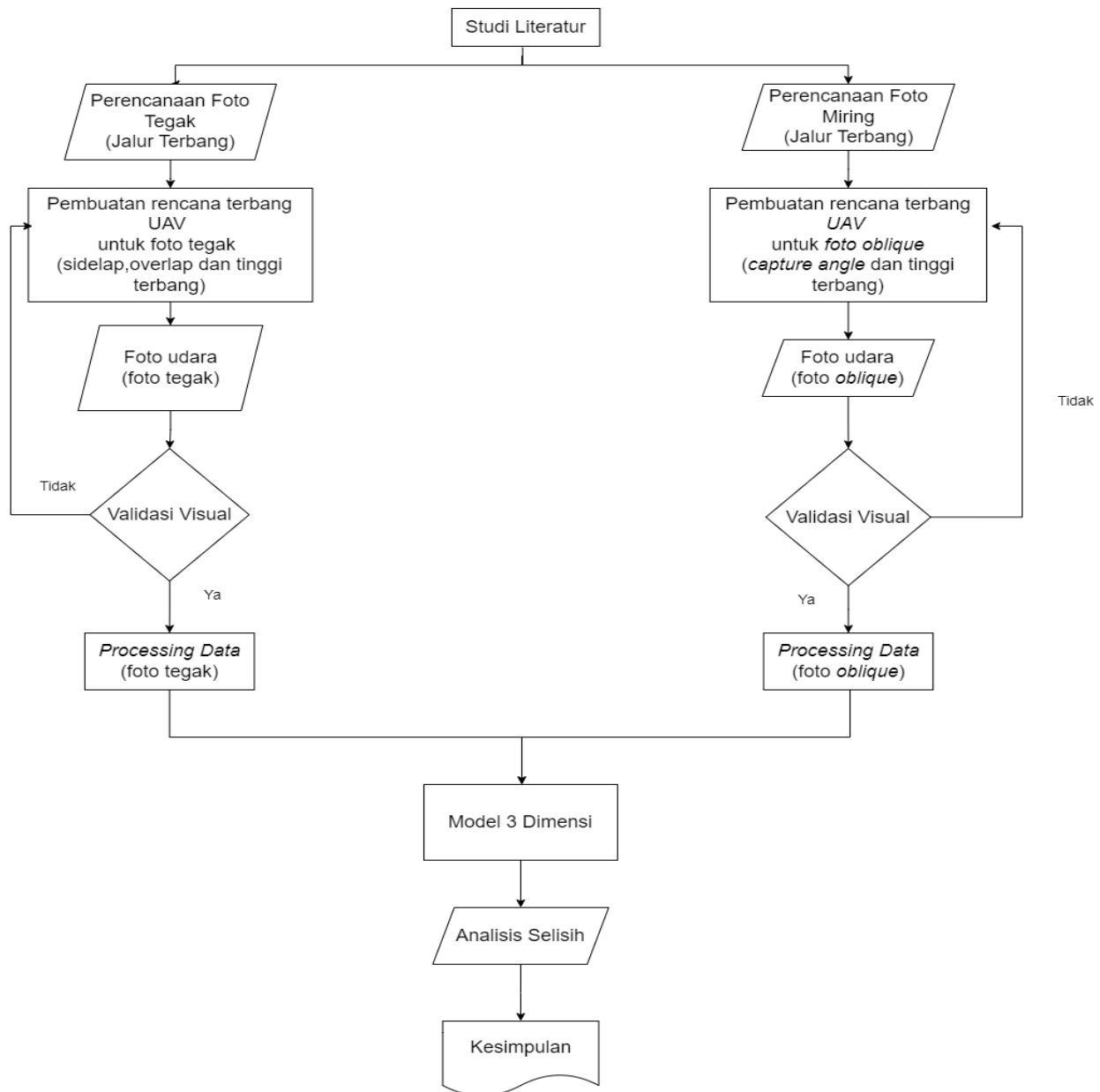
Selanjutnya dilakukan pengolahan data yang dimulai dengan *Align Photo* hasil akuisisi, untuk memposisikan kembali hasil akusisi foto udara, selanjutnya pembentukan *Point Dense Cloud* yang

hasil foto udara tadi nantinya akan di ekstrak untuk mendapatkan *point cloud* yang akan dipadatkan untuk mendapatkan hasil foto yang *seamless*. Selanjutnya *Build Mesh* untuk membentuk visualisasi model yang selanjutnya dilakukan *Build Texture* untuk mengetahui visualisasi bentuk model tiga dimensi dari bangunan eksisting.

Setelah mendapatkan hasil visualisasi bentuk model tiga dimensi selanjutnya dapat mencari perbedaan ukuran model terhadap bangunan eksisting dengan cara melakukan validasi lapangan.

2.3 Diagram Alir

Diagram alir dalam penelitian ini pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Diagram Alir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengambilan foto udara berjumlah foto yang dihasilkan pada pengambilan foto tegak sebanyak 102 foto dan pengambilan foto miring sebanyak 419 foto sehingga total keseluruhan foto pada pemotretan udara menggunakan jalur terbang *grid* sebanyak 521 foto. Kemudian dilakukan pengolahan model tiga dimensi untuk foto tegak, miring dan gabungan foto tegak dan miring yang visualisasinya dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3 Hasil Pengolahan Model Tiga Dimensi

No	Bentuk Model Foto Tegak	Bentuk Model Foto Miring	Bentuk Model Foto Tegak dan Miring
1.			
2.			

Dari hasil pengolahan model tiga dimensi, kemudian dilakukan pengukuran di lapangan, diperoleh data ukuran untuk mengetahui perbedaan ukuran model tiga dimensi terhadap bangunan eksisting yang dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4 Hasil Validasi Lapangan

No	Foto Eksisting	Model 3D	Ukuran Eksisting	Ukuran Model	Selisih
1.			7,80 M	7,79 M	1 CM

No	Foto Eksisting	Model 3D	Ukuran Eksisting	Ukuran Model	Selisih
2.			1,32 M	1,32 M	0
3.			1,60 M	1,57 M	3 CM
4.			3,42 M	3,44 M	2 CM
5.			7,94 M	7,92 M	2 CM

Berdasarkan Tabel 4.2 validasi hasil lapangan, diketahui bahwa masing – masing foto memiliki selisih sebesar 1 cm hingga 10 cm atau berata-rata 2,615 cm. Besarnya selisih ini menunjukkan bahwa ukuran untuk memberikan kepastian serta keakurasian suatu gambar. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa ukuran pada model dan bangunan eksisting memiliki selisih yang kecil dengan jumlah rata-rata 2,615 cm, sehingga secara umum mendekati valid.

4. KESIMPULAN

Hasil bentuk model tiga dimensi dari pengolahan foto udara menggunakan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) secara tegak maupun miring pada bagian sisi bangunan tidak dapat diidentifikasi dikarenakan tidak terbentuk dengan jelas. Sedangkan, menggunakan foto tegak dan miring yang digabungkan menghasilkan bentuk model tiga dimensi yang jelas dan dapat diidentifikasi bentuk maupun ukuran. Hasil bentuk model tiga dimensi menggunakan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) terlihat mendekati bentuk bangunan Stasiun KA dan memiliki perbedaan ukuran terhadap bangunan eksisting yang kecil dengan jumlah rata-rata 2,615 cm, sehingga secara umum ukuran model mendekati bangunan eksisting.

DAFTAR RUJUKAN

- Heritage KAI. (2017). Sejarah Stasiun Cibat. Diakses dari <https://heritage.kai.id/page/Stasiun%20Cibatu>
- Jananuragadi. 2010. Rekonstruksi Model 3D dengan Menggunakan Alat Image Station dan Terrestrial Laser Scanner. Tugas Akhir. ITB. Bandung.
- Subakti, B. (2017). Pemanfaatan Foto Udara UAV Untuk Pemodelan Bangunan 3D Dengan Metode Otomatis. ITN Malang, 15(30), 15 – 30.
- Wicaksono,F.Y.E. (2009). Apa Itu Foto Udara?, Badan Perpustakaan dan Arsip Daerah Provinsi DIY. <http://dpad.jogjaprov.go.id/article/news/vieww/apa-itu-foto-udara-120>. Dikunjungi pada tanggal 3 November 2023, jam 20.53.