

Pemodelan 3D Existing Jalan Raya dengan Pemotretan Foto Udara (UAV) (Studi Kasus: Jalan Sukarno Hatta, Kota Malang)

Rahmat Yudhistira¹, M.Edwin Tjahjadi, ST., MgeomSc.,PH.D², Alifah Noraini, ST.,MT³

^a Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi
Nasional Malang
rahmatyudhistira001@gmail.com

ABSTRACT:

Survei rekayasa merupakan pengukuran atau pemotretan permukaan bumi yang digunakan untuk membuat berbagai kegunaan yang mencakup pemetaan skala besar atau skala kecil sebagai dasar dari perencanaan dan desain rekayasa seperti jalan, jembatan, bangunan gedung, jalan layang, perencanaan pemasangan jalur pipa, saluran irigasi dan lain-lain. Pada kesempatan ini akan dibahas tentang pemanfaatan foto udara untuk keperluan *existing* jalan. Adapun lokasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil foto pemotretan udara *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) di wilayah Kecamatan Lowokwaru Kota Malang. Pada penelitian ini akan dibahas tentang pemanfaatan foto udara untuk keperluan *existing* jalan. Adapun lokasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil foto pemotretan udara *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) di wilayah Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang. Penelitian ini menggunakan data *point cloud* yang diperoleh dari pemotretan foto udara. Dari data *point cloud* dilakukan interpolasi, kemudian membuat profil memanjang yang digunakan sebagai garis tengah pada jalan, setelah profil terbuat membuat *assembly* dan *coridor* yang berfungsi sebagai jarak antara batas kanan dan kiri profil tersebut. Setelah selesai kemudian barulah model 3 dimensi jalan bisa dibuat atau ditampilkan. Hasil dari penelitian ini adalah pemodelan tiga dimensi *existing* jalan raya, dengan menggunakan data *point cloud* yang diperoleh dari pemotretan foto udara dan diolah menggunakan *software outocad civil 3D*.

KEY WORDS: Foto udara, Ortofoto, Pemodelan 3D, Point Cloud, Polyline 3D

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Foto udara adalah peta foto didapat dari survei udara yaitu melakukan pemotretan lewat udara pada daerah tertentu dengan aturan fotogrametris tertentu. Sebagai gambaran pada foto dikenal ada 3 (tiga) jenis yaitu foto tegak, foto miring, dan foto sangat miring. Yang dimaksud dengan foto tegak adalah foto yang pada saat pengambilan objeknya sumbu kamera udara sejajar dengan arah gravitasi, sedangkan yang disebut dengan foto sangat miring apabila pada foto tersebut horison terlihat. Untuk foto miring, batasannya adalah antara kedua jenis foto tersebut. Secara umum foto yang digunakan untuk peta adalah foto tegak (Wolf, 1974). Salah

satu bidang studi dalam disiplin ilmu geodesi adalah survei rekayasa (*engineering surveying*).

Survei rekayasa merupakan pengukuran atau pemotretan permukaan bumi yang digunakan untuk membuat berbagai kegunaan yang mencakup pemetaan skala besar atau skala kecil sebagai dasar dari perencanaan dan desain rekayasa seperti jalan, jembatan, bangunan gedung, jalan layang, perencanaan pemasangan jalur pipa, saluran irigasi dan lain-lain. Pada kesempatan ini akan dibahas tentang pemanfaatan foto udara untuk keperluan *existing* jalan. Adapun lokasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil foto pemotretan udara *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) di wilayah Kecamatan Lowokwaru Kota Malang.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang dalam penelitian ini akan membahas rumusan masalah, yaitu bagaimana membuat pemodelan 3D pada ruas jalan dengan menampilkan visualisasi yang sebenarnya yang terletak pada ruas jalan Sukarno Hatta Kota Malang.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menampilkan bentuk model 3D pada permukaan jalan dengan menampilkan visualisasi yang sebenarnya dari data orthofoto foto udara.

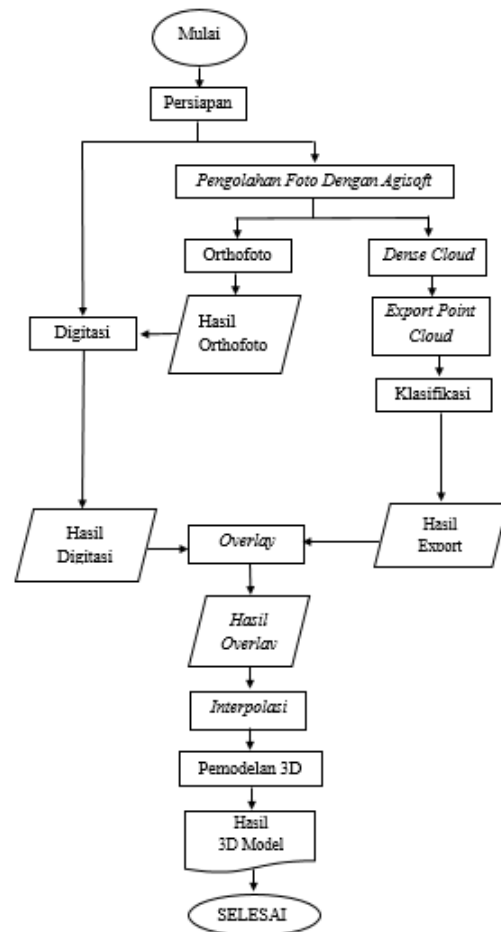
Manfaat dari penelitian ini diharapkan menjadikan solusi alternatif pemetaan dan pemodelan jalan tiga dimensi dalam mendukung bidang survey pemetaan secara efektif dan efisien dengan menggunakan foto udara.

1.4 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari lokasi tugu pesawat Jl. Sukarno Hatta sampai jembatan Jl. Sukarno Hatta dengan koordinat Lintang dan Bujur sebagai berikut: dengan panjang jalan Sukarno Hatta, Malang.

2. Metode Penelitian

Tahapan penelitian secara garis besar terdiri dari persiapan, pelaksanaan, pengumpulan data, pengolahan data, analisis data dan kesimpulan. 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:



2.1 Alat dan Bahan

A. Perangkat Keras

Pesawat UAV beserta remote controller (Fixedwing)

B. Perangkat Lunak

1. Agisoft Photoscan Pro V.1.2.4
2. AutoCAD CIVIL 3D

2.2 Hasil dan Pembahasan

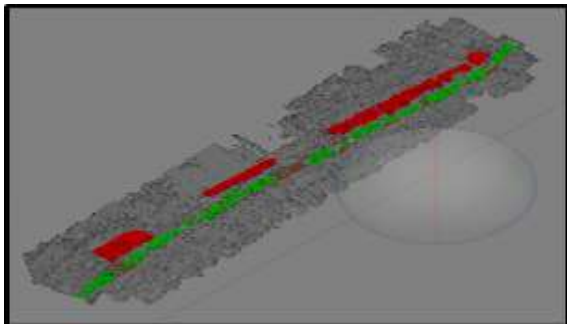
Data orthofoto dan data *Point Clouds* pada penelitian ini merupakan data *uncontrol* yang didapatkan dari hasil penelitian lapangan yang kemudian diolah dengan *software Agisoft*, yang digunakan sebagai data untuk pembuatan pemodelan jalan 3D dan keperluan data model 3D.

A. Hasil Orthofoto



Gambar 3.1 hasil Orthofoto

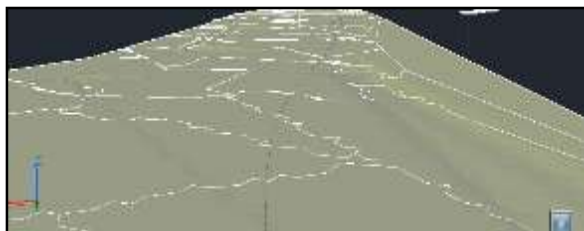
B. Data Point Cloud



Gambar 3.2 Point Cloud

3.3 Hasil Pembuatan Peodelan 3D

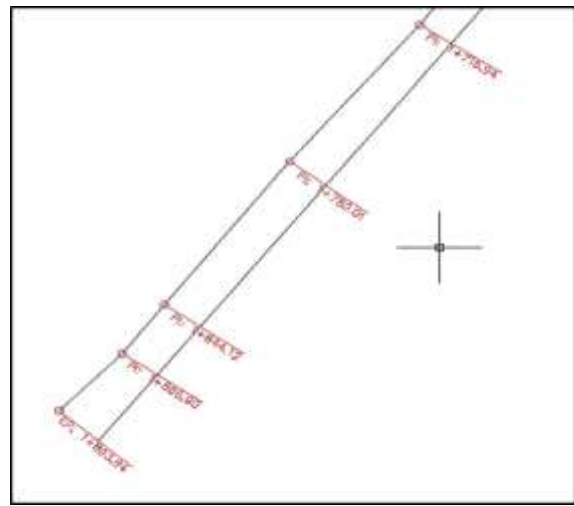
Pada permukaan jalan, hasil 3 (tiga) dimensi permukaan jalan dapat divisualisasikan sehingga jalan sukarno hatta terlihat tinggi dan rendahnya jalan tersebut. Pada hasil 3 (tiga) dimensi banyak terdapat permukaan yang terjal dan curam dikarenakan ada beberapa titik *point cloud vegetasi* dan *object* lainnya.



Gambar 3.3 Tampilan Model 3 Dimensi dari Tampilan Autocad

3.4 Level Of Development 100

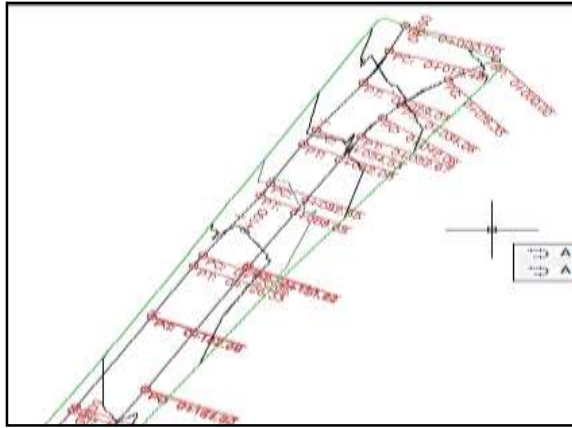
Level of Developmen 100 adalah data permukaan yang datar tidak memiliki nilai tinggi atau (z) sehingga hanya bisa dilihat dari satu sisi saja. Hasil dari analisis dari *level of development* 100 adalah berupa tampilan 2 (dua) dimensi yang divisualisasikan dengan *AutoCAD* yang merupakan pemodelan permukaan yang tidak memiliki ketinggian, berikut hasil dari *Level of Development* :



Gambar 3.4 Lod 100

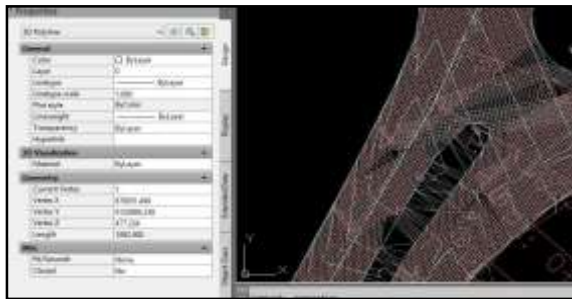
3.5 Level Of Development 200

Level of Deveopment 200 adalah bentuk permukaan atau *object* yang memiliki ketinggian atau nilai (z) yang dapat dibuat bentuk kontur, TIN maupun triangulasi. Pada penelitian ini nilai ketinggian yang digunakan adalah kontur dikarenakan memudahkan kita untuk melihat nilai ketinggian pada permukaan jalan. Hasil dari analisis dari *level of development* 200 adalah berupa tampilan 2,5 dimensi yang di visualisasikan dengan *AutoCAD*.



Gambar 3.5 Dimensi Surface With Level

3.6 Level Of Development 300



Gambar 3.5 Dimensi Surface With Level

Uji Validasi Jarak Jalan Sukarno Hatta

Tabel 3.1 Validasi jarak

Titik	Jarak Lapangan	Jarak Orthofoto	(Δ jarak)	(Δ jarak) ²
1-2	8.84	8.626	-0.214	0.045796
3-4	6.1825	6.319	0.1365	0.018632
5-6	6.22	6.27	0.05	0.0025
7-8	27.3	27.29	-0.01	0.0001
9-10	12.3525	12.17	-0.1825	0.033306
11-12	35.7125	35.443	-0.2695	0.07263
			Jumlah =	0.172965
			Rata-Rata =	0.028827
			RMSE =	0.169787

Tabel 3.2 Validasi standar deviasi Jarak

Titik	X rata-rata	Xi	Xi - X rata	(Xi - X rata) ²
1-2	0.14375	0.214	0.07025	0.004935062
3-4	0.14375	0.1365	-0.00725	5.25625E-05
5-6	0.14375	0.05	-0.09375	0.008789063
7-8	0.14375	0.01	-0.13375	0.017889063
9-10	0.14375	0.1825	0.03875	0.001501562
11-12	0.14375	0.2695	0.12575	0.015813063
			jumlah	0.04898035
			S ²	0.00979605
			S	0.09897513

Tabel 3.3 Validasi ketinggian

Nama	Jarak Lapangan	Jarak Orthofoto	(Δ jarak)	(Δ jarak) ²
bangunan 1	2.62	2.885	0.265	0.070225
bangunan 2	3.85	3.578	-0.272	0.073984
bangunan 3	1.65	1.5	-0.15	0.0225
bangunan 4	1.295	1.015	-0.28	0.0784
			Jumlah =	0.245109
			Rata-Rata =	0.061277
			RMS E =	0.247542

Tabel 3.4 Standar Deviasi Ketinggian

Nama	X rata-rata	Xi	Xi - X rata	(Xi - X rata) ²
bangunan 1	0.24175	0.265	0.02325	0.000541
bangunan 2	0.24175	0.272	0.03025	0.000915
bangunan 3	0.24175	0.15	-0.09175	0.008418
bangunan 4	0.24175	0.28	0.03825	0.001463
			jumlah	0.011337
			S ²	0.002267
			S	0.047617

3. Kesimpulan

Hasil pembuatan model 3 (tiga) dimensi secara manual beberapa ruas jalan yang diuji sempel kurang baik, hal ini dikarenakan pengambilan klasifikasi *ground point cloud* tertutup oleh vegetasi. Akan tetapi setelah dilakukan validasi jarak selisih jarak antara jarak dilapangan dengan di foto (RMSE 0.169787) dan (standar deviasi 0.09897513), validasi ketinggian (RMSE 0.247542) dan (standar deviasi 0.047617).

4. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan adalah:

1. Pemrosesan pada *software Agisoft* sebaiknya menggunakan *high quality* foto sehingga menghasilkan orthofoto yang baik dan jelas.
2. Proses pengolahan data sebaiknya menggunakan laptop atau komputer dengan spesifikasi yang baik, semakin tinggi spesifikasi *hardware* yang digunakan akan

mempercepat proses pengolahan data dan kualitas data yang dihasilkan juga semakin baik.

3. Jika hasil bentuk 3 (tiga) dimensi jalan kurang sesuai atau diinginkan *level of development* dengan ketelitian lebih tinggi, bisa di *export* dan dilanjutkan pemrosesan lanjutan *editing* dengan *software* lain, seperti *sketch up* dan lainnya.

5. Daftar Pustaka

- Frianzah, A., 2009. Pembuatan Orthoimage dari citra ALOS Prism, skripsi, Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika FT UGM, Yogyakarta.
- Subakti, Bagus. 2017. "Pemanfaatan Foto Udara UAV Untuk Pemodelan Bangunan 3D Dengan Metode Otomatis". ITN Malang: Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
- Wolf, Paul R. 1993. *Element Fotogrametri Dengan Intepretasi Foto Udara dan Penginderaan Jauh, Edisi Kedua*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.