

**PEMBUATAN SISTEM INFORMASI RINCI DESA MENGGUNAKAN
DATA PEMOTRETAN UDARA UAV BERBASIS SIG
Studi Kasus (Desa Katonsari, Kecamatan Demak, Kabupaten Demak)**

Yovi Adyuta Isdiantoro^{*}, Bambang Sudarsono, Arief Laila Nugraha

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788
Email : adyutayovi@gmail.com

ABSTRAK

UU Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa menjelaskan bahwa pemerintah dan pemerintah daerah wajib mengembangkan sistem informasi Desa untuk keperluan perencanaan pembangunan di wilayah perdesaan. Desa berhak mendapatkan akses informasi melalui sistem informasi Desa yang dikembangkan oleh Pemerintah Daerah. Desa Katonsari merupakan Desa yang terletak di Kecamatan Demak, Kabupaten Demak. Desa ini memiliki wilayah yang strategis karena berada di dekat Jalan Raya yang menghubungkan Kota Semarang dan Kota Surabaya. Akan tetapi desa ini belum memiliki Sistem Informasi Desa. Pembuatan Sistem Informasi desa diharapkan dapat memudahkan pemerintah desa dan juga masyarakat lebih mudah dalam mendapatkan informasi geospasial. Sistem Informasi Desa dibuat dengan cara pengolahan data foto udara menjadi *orthophoto*. Hasil *orthophoto* dilakukan rektifikasi dengan citra Quickbird maka didapatkan foto udara terkoreksi. Lalu dilakukan proses digitasi yang mengacu pada PERKA BIG Nomor 3 Tahun 2016 dan dijadikan *geodatabase* lalu dilakukan topologi. Kemudian hasilnya di *upload* ke ArcGIS online sebagai *hosted feature layer* dan membuat aplikasi peta berbasis *web* dari *shapefile* yang dijadikan *layer*. Peta online dibuat dengan *web map builder* pada ArcGIS online. Hasil peta online kemudian disematkan di *website* Desa Katonsari dengan situs <https://desakatsari.wixsite.com/mysite> yang didalamnya berisi Peta Desa Katonsari berbasis WebGIS. Hasil dari penelitian ini adalah Sistem Informasi Desa yang diakses melalui *website*. Setelah dilakukan uji *usability* pada *website* tersebut didapatkan nilai rata-rata 83,79 yang masuk kategori "Baik".

Kata Kunci : *Orthophoto*, Peta Online, Sistem Informasi Desa, UAV

ABSTRACT

Law No. 6 of 2014 concerning Villages explains that the government and regional governments are obliged to develop Village information systems for the purposes of development planning in rural areas. Villages are entitled to access information through the Village information system developed by the Regional Government. Katonsari Village is a village located in Demak District, Demak Regency. This village has a strategic area because it is near the highway that connects the city of Semarang and the city of Surabaya. However, this village does not yet have a Village Information System. The creation of a village Information System is expected to make it easier for the village government and also the community to obtain geospatial information more easily. Village Information System is made by processing aerial photographic data into orthophoto. The orthophoto results were rectified with Quickbird imagery and corrected aerial photographs were obtained. Then the digitization process is carried out that refers to PERKA BIG Number 3 of 2016 and made into a geodatabase then carried out topology. Then the results are uploaded to ArcGIS online as the hosted feature layer and create a web-based map application from the shapefile that is used as a layer. Online maps are created with the web map builder on ArcGIS online. The results of the online map are then embedded on the Katonsari Village website with the site <https://desakatsari.wixsite.com/mysite> which contains WebGIS-based Katonsari Village Map. The results of this study are the Village Information System which is accessed through the website. After the usability test was carried out on the website, it was found that the average value was 83.79 which was categorized as "Good".

Keywords *Orthophoto, Online Map, UAV, Village Information Systems*

^{*})Penulis Utama, Penanggung Jawab

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

UU Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa menjelaskan bahwa pemerintah dan pemerintah daerah wajib mengembangkan sistem informasi Desa untuk keperluan perencanaan pembangunan di wilayah perdesaan. Desa berhak mendapatkan akses informasi melalui Sistem Informasi Desa yang dikembangkan oleh Pemerintah Daerah. Sistem Informasi Desa ini meliputi data desa, data pembangunan desa, kawasan pedesaan, serta informasi lain yang berkaitan dengan pembangunan desa dan pembangunan kawasan pedesaan. Sehingga nantinya Sistem Informasi Desa yang dikelola oleh Pemerintah Desa bisa diakses oleh masyarakat dan pemangku kepentingan.

Desa Katonsari merupakan desa yang terletak di Kecamatan Demak, Kabupaten Demak. Desa ini memiliki wilayah yang strategis karena berada di dekat Jalan Raya yang menghubungkan Kota Semarang dan Kota Surabaya (Basuki, 2009). Namun sampai sekarang desa ini belum memiliki Sistem Informasi Desa yang terintegrasi. Pembuatan Sistem Informasi Desa diharapkan dapat memudahkan pemerintah desa dan juga masyarakat lebih mudah dalam mendapatkan informasi geospasial, mempermudah dalam mencari informasi terkait pembangunan infrastruktur dan mempermudah dalam pengelolaan administrasi. Perkembangan teknologi saat ini memudahkan dalam pembaruan pengelolaan administrasi desa dengan menggunakan foto udara.

Perkembangan teknologi di bidang informasi geospasial dan penginderaan jauh dapat memudahkan pekerjaan di bidang geospasial sama halnya untuk membantu interpretasi peta desa dengan menggunakan foto udara hasil perekaman menggunakan UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*). Proses perekaman menggunakan UAV lebih efisien karena lebih hemat waktu dan biaya (Azeriansyah, 2017). Selain itu dengan menggunakan UAV Citra yang dihasilkan memiliki resolusi yang sangat tinggi dan hasilnya sangat jelas. Oleh karena itu, hasil perekaman UAV dapat digunakan untuk pembaruan pengelolaan administrasi desa yang nantinya digunakan sebagai Sistem Informasi Desa.

Pembuatan Sistem Informasi Desa diperlukan peta *online* dan *website* sebagai penyediannya. Peta *online* memiliki peran penting dalam pembuatan Sistem Informasi Desa karena memuat data PBB, data penggunaan lahan, data bidang tanah, data Kartu Keluarga dan Batas Administrasi.

Salim, M. B. (2017) melakukan penelitian tentang Desain Aplikasi Peta Desa Katonsari, Kecamatan Demak, Kabupaten Demak Berbasis *WebGIS*. Penelitian ini hanya sebatas pembuatan Peta Desa dan menambahkan bidang tanah dan penggunaan lahan kemudian di buat Peta Online yang disematkan di *website* dan menggunakan Citra Quickbird sebagai Peta Dasar. Oleh karena itu dari permasalahan diatas dibuatlah penelitian dengan menambahkan informasi rinci desa yaitu data spasial kependudukan dan juga *updating* Peta Desa menggunakan UAV.

Penelitian ini menghasilkan *output* berupa Sistem Informasi Rinci Desa berbasis peta *online* yang menampilkan info rinci data spasial kependudukan yang nantinya berguna untuk referensi pemerintah desa dalam pembangunan infrastruktur, pengelolaan administrasi dan mempercepat pelayanan desa.

I.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana analisis penggunaan UAV untuk membantu interpretasi peta desa?
2. Bagaimana cara melakukan pemetaan desa untuk mendapatkan info rinci desa?
3. Bagaimana cara membangun sistem informasi desa berbasis peta online?

I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dan manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui hasil penggunaan UAV untuk membantu interpretasi peta desa.
2. Mengetahui cara melakukan pemetaan desa untuk mendapatkan info rinci desa.
3. Mengetahui cara membangun sistem informasi desa berbasis peta online.

I.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Lokasi penelitian yang dilakukan terletak di Desa Katonsari, Kecamatan Demak, Kabupaten Demak.
2. Data Foto udara didapat dari hasil pemotretan UAV quadcopter DJI Phantom 4 Pro dengan resolusi kamera 20 Megapiksel.
3. Interpretasi peta desa menggunakan hasil dari pengolahan foto udara pemotretan UAV.
4. Koreksi geometrik menggunakan metode *image to image* dengan *base* citra quickbird tahun 2016.

I.5 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah di Desa Katonsari, Kecamatan Demak, Kabupaten Demak, yang terletak di antara koordinat 6°54'34,86" - 6°54'5,59" LS dan 110°36'32,38" - 110°37'39,2" BT . Desa Katonsari berada di Jalur Pantura (Jalur Pantai Utara), yang menghubungkan Kota Semarang dan Kota Surabaya. Desa Katonsari mempunyai batas wilayah administratif sebagai berikut, Sebelah utara berbatasan dengan Desa Donorejo dan Kelurahan Mangunjiwan, sebelah barat berbatasan dengan Desa Kalikondang, sebelah timur berbatasan dengan Desa Jogoloyo dan sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Wonosalam. Wilayah Desa Katonsari bisa dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1 Desa Katonsari

I.5.1 Peralatan dan Data Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Peralatan
 1. Perangkat Keras
 - a. *Desktop PC* MSI PC Intel(R) Core(TM) i5-6400 @2.70GHz
 - b. Work Station HP Z2 mini G3 Intel Xeon E3-1245v5
 - c. Laptop ASUS X455L Intel(R) Core(TM) i3-4030U @1.9 GHz
 - d. Drone Dji Phantom 4 Pro
 - e. *Smartphone* Samsung Galaxy Note FE
 2. Perangkat Lunak
 - a. Microsoft Office Word 2010
 - b. Microsoft Office Excel 2010
 - c. Agisoft PhotoScan 1.4.0
 - d. Microsoft Visio 2016
 - e. ArcGIS 10.4
 - f. DJI GO 4
 - g. DroneDeploy
 - h. Google Chrome
2. Data Penelitian

Data yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari :

 - a. Data Pemotretan foto udara dari hasil perekaman UAV secara langsung.
 - b. Data PBB Desa Katonsari
 - c. Data Toponimi Desa Katonsari
 - d. Data Kartu Keluarga Desa Katonsari
 - e. Citra Quickbird Tahun 2016

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Sistem Informasi Desa

Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dengan kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan (Tata Sutabri,2005).

Sistem Informasi pada umumnya dapat terbentuk dengan beberapa kegiatan operasi tetap berikut ini :

1. Pengumpulan data
2. Pengelompokan data
3. Penghitungan data
4. Analisa topik masalah

5. Penyajian laporan

II.2 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau berkoordinat (Eddy Prahasta,2009). SIG memadukan antara data grafis (spasial) dengan data teks (atribut) objek yang dihubungkan secara geografis di bumi (georeference) serta dapat menggabungkan data, mengatur data, dan melakukan analisis data yang akhirnya akan menghasilkan kelaran yang dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi.

II.3 Orthofoto

Orthofoto dapat didefinisikan sebagai foto yang menyajikan gambaran objek pada posisi orthografik yang benar. Orthofoto secara geometrik ekuivalen terhadap peta garis konvensional dan peta simbol planimetrik yang juga menyajikan posisi orthografik objek secara benar. Beda utama antara orthofoto dan peta adalah bahwa orthofoto terbentuk gambar kenampakan, sedangkan peta menggunakan garis dan simbol yang digambarkan sesuai dengan skala untuk mencerminkan kenampakan (Wolf, P. R., 1983). Orthofoto dapat digunakan sebagai peta untuk melakukan pengukuran langsung atas jarak, sudut, posisi, dan daerah tanpa melakukan koreksi bagi pergeseran letak gambar (Julzarika, A., 2009).

II.4 Unmanned Aerial Vehicle (UAV)

UAV menurut Eisenbeiß (2008) dalam Azeriansyah (2017) merupakan media pengukuran fotogrametri yang beroperasi dari jarak jauh dikendalikan secara manua, semi otomatis atau otomatis tanpa seorang pilot yang mengendalikannya. Media ini dilengkapi dengan sistem pengukuran fotogrametri tidak terbatas pada kamera saja melainkan video ukuran kecil atau sedang, sistem kamera termal atau inframerah, sistem LiDAR di udara atau kombinasi antar keduanya. Standar UAV saat ini memungkinkan pendaftaran dan pelacakan posisi dan orientasi sensor yang diterapkan dalam sistem koordinat lokat ataupun global.

II.5 Koreksi Geometrik

Menurut Mather (1987), koreksi geometrik adalah transformasi citra hasil penginderaan jauh sehingga citra tersebut mempunyai sifat-sifat peta dalam bentuk, skala dan proyeksi. Transformasi geometrik yang paling mendasar adalah penempatan kembali posisi piksel sedemikian rupa, sehingga pada citra digital yang ditransformasi dapat dilihat gambaran objek dipermukaan bumi yang terekam sensor.

Menurut Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 15 Tahun 2014 Tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar menjelaskan bahwa ketelitian peta adalah nilai yang menggambarkan tingkat kesesuaian antara posisi dan atribut sebuah objek di peta dengan posisi dan atribut sebenarnya. Nilai ketelitian peta dasar berdasarkan nilai *Circular Error 90%* (CE90)

untuk ketelitian horizontal, yang berarti bahwa kesalahan posisi Peta tidak melebihi nilai ketelitian tersebut dengan tingkat kepercayaan 90%.

Ketelitian Geometri Peta RBI mengacu pada PERKA BIG Nomor 3 Tahun 2016 Tentang Spesifikasi Teknis Penyajian Peta Desa yang dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Ketelitian horizontal Peta Desa(BIG,2016)

Skala	Ketelitian Horizontal (m)		
	Kelas 1 (Meter)	Kelas 2 (Meter)	Kelas 3 (Meter)
1:10.000	2	3	5
1:5.000	1	1,5	2,5
1:2.500	0,5	0,75	1,25

Nilai CE90 diperoleh dengan rumus pada persamaan

(1).

$$CE90=1,5175 \times RMS \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

$RMSE_r = \text{Root Mean Square Error}$ pada posisi x dan y (horizontal)

Root Mean Square Error (RMSE) adalah akar dari rata-rata selisih antara nilai koordinat data dan nilai koordinat dari sumber independen yang akurasi lebih tinggi. Adapun rumus RMSE pada posisi x dan y adalah (BIG, 2014):

$$RMSE_r = \sqrt{\frac{\sum\{(x_p - x_l)^2 + (y_p - y_l)^2\}}{n}} \quad (II.2)$$

Keterangan:

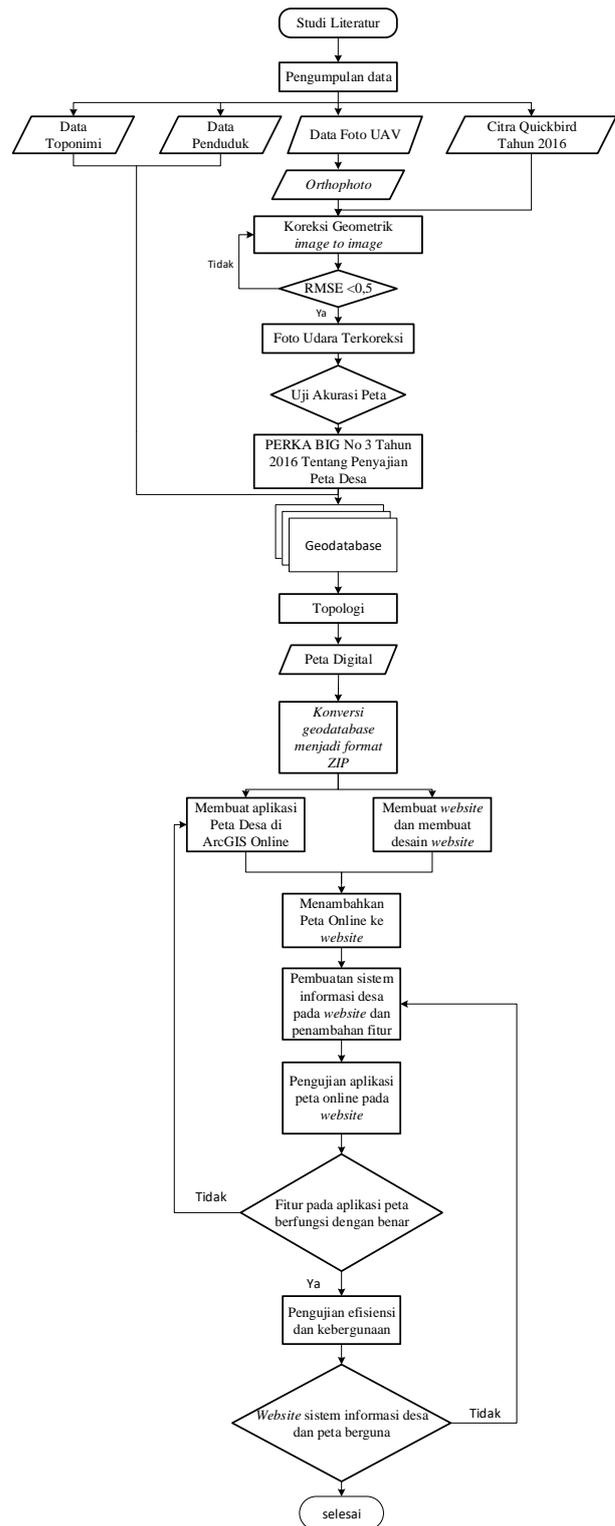
- X_p = Koordinat x pada peta
- X_l = Koordinat x pada posisi di lapangan
- Y_p = Koordinat y pada peta
- Y_l = Koordinat y pada posisi di lapangan
- n = Jumlah data

II.6 WebGIS

SIG berbasis internet atau biasa disebut *webGIS* merupakan gabungan antara desain grafis pemetaan, peta digital dengan analisis geografis, pemrograman computer dan database yang saling terhubung menjadi satu kesatuan web desain dan web pemetaan (Prahasta, 2014). *WebGIS* merupakan aplikasi *Geographic Information System (GIS)* yang dapat diakses secara *online* melalui internet. Pada konfigurasi *webGIS* ada server yang berfungsi sebagai *Map Server* yang bertugas memproses permintaan peta dari *client* dan kemudian mengirimkannya kembali ke *client*. Dalam hal ini pengguna/*client* tidak perlu mempunyai *software GIS*, hanya menggunakan *browser* seperti Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome ataupun sejenisnya untuk mengakses informasi GIS yang ada di *server*.

II.7 Diagram Alir Penelitian

Secara umum, prosedur pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

III. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tahap pertama yaitu studi literatur untuk mencari, memahami dan mengkaji lebih dalam tentang konsep pembuatan Sistem Informasi Desa dan juga konsep UAV untuk membantu interpretasi peta desa. Kemudian dilakukan proses pengumpulan data berupa data penduduk, data toponimi, data foto udara UAV yang semuanya langsung dilakukan pengambilan di Desa Katonsari. Kemudian dilakukan pengolahan data foto udara UAV hingga menjadi *orthophoto*. Setelah itu

orthophoto dilakukan proses koreksi geometrik dengan metode *image to image* dengan *base* citra quickbird. Setelah hasil RMSE dibawah 0,5 maka didapatkan hasil foto udara terkoreksi dan dilakukan uji akurasi geometrik. Selanjutnya dilakukan proses digitasi dengan *software* ArcGIS yang mengacu pada PERKA BIG Nomor 3 Tahun 2016. Kemudian data hasil digitasi dikumpulkan menjadi *geodatabase* dan selanjutnya dilakukan proses topologi untuk menghilangkan *error*. Kemudian *shapefile* diubah menjadi format ZIP agar bisa diunggah ke ArcGIS Online. Pada ArcGIS Online file *geodatabase* dijadikan sebagai *hosted feature layer* dan membuat aplikasi peta berbasis *web* dari *shapefile* yang dijadikan layer. Kemudian langkah terakhir aplikasi peta *online* disematkan didalam *website* kemudian *website* memuat sistem informasi desa yang terintegrasi *online* disematkan didalam *website* kemudian *website* memuat sistem informasi desa yang terintegrasi.

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1 Hasil Analisis Penggunaan UAV Untuk Membantu Interpretasi Peta Desa

IV.1.1 Hasil Foto Udara

Penelitian ini menghasilkan foto udara dengan jumlah 3368 foto yang didapatkan dari 17 kali penerbangan. Jumlah foto yang dihasilkan pada saat akuisisi data dipengaruhi oleh parameter saat perencanaan jalur terbang antara lain yaitu *altitude*, *side overlap*, *front overlap*. Semakin tinggi *altitude* maka semakin sedikit foto yang dihasilkan dan juga semakin besar *side overlap* dan *front overlap* maka semakin banyak foto yang dihasilkan. Dibawah ini merupakan contoh sampel hasil akuisisi data yang bisa dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3 Sampel hasil akuisisi data foto udara

Hasil pembentukan *orthophoto* dari proses pengolahan foto udara UAV menggunakan *software* Agisoft Photoscan Professional dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4 Hasil *orthophoto*

IV.1.2 Hasil Koreksi Geometrik

Penelitian ini melakukan uji ketelitian pada citra hasil pemotretan udara UAV dengan menggunakan metode *image to image* dengan *base* citra Quickbird . Pengecekan ketelitian geometrik bertujuan untuk mengetahui besar kesalahan geometrik pada citra hasil pemotretan udara UAV. Hasil ketelitian geometrik didapat dari perhitungan pada persamaan (II.1) yang hasilnya bisa dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2 Koreksi Geometrik

Skala	RMSE GCP (m)	CE90 (m)	Ketelitian Horizontal (m)		
			Kelas 1 (m)	Kelas 2 (m)	Kelas 3 (m)
1:5.000	0,349	0,530	1	1,5	2,5

Dengan demikian, menurut PERKA BIG Nomor 3 Tahun 2016 Peta Desa dengan skala 1:5.000 memenuhi standar ketelitian Peta Desa dengan ketelitian horizontal kelas 1.

IV.1.3 Hasil Uji Akurasi Geometrik

Uji akurasi geometrik pada penelitian ini menggunakan titik ICP sebanyak 16 titik yang tersebar secara merata di Desa Katonsari. Nilai RMSE dari hasil uji akurasi geometrik dengan 16 titik GCP yaitu 0,443853 meter. Ketelitian peta dasar pada Tabel II-3 adalah nilai CE90 untuk ketelitian horizontal, yang berarti bahwa kesalahan dari posisi peta dasar tidak melebihi nilai ketelitian tersebut dengan tingkat kepercayaan 90%. Hasil ketelitian geometrik didapat dari perhitungan pada persamaan (II.1) yang hasilnya dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3 Uji Akurasi

Skala	RMSE ICP (m)	CE90 (m)	Ketelitian Horizontal (m)		
			Kelas 1 (m)	Kelas 2 (m)	Kelas 3 (m)
1:5.000	0,444	0,674	1	1,5	2,5

Dengan demikian, menurut PERKA BIG Nomor 3 Tahun 2016 Peta Desa dengan skala 1:5.000 memenuhi standar ketelitian Peta Desa dengan ketelitian horizontal kelas 1.

IV.1.4 Hasil Update Peta Desa Dengan UAV

Hasil *update* peta desa dilakukan dengan cara membandingkan citra quickbird tahun 2016 dengan hasil pemotretan UAV bulan Juli 2019. Hasil *update* bisa berupa bangunan rumah, tata guna lahan ataupun yang lainnya. Berikut ini merupakan sampel sebelum *update* pada citra quickbird yang bisa dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5 Bangunan di RT 7 RW 3 tahun 2016

Berikut ini merupakan sampel setelah *update* pada pemotretan UAV yang bisa dilihat pada **Gambar 6**. Hasil pemotretan UAV ada bangunan baru yaitu satu rumah pada RT 7 RW 3.



Gambar 6 Bangunan di RW 3 tahun 2019

Berikut ini merupakan sampel sebelum *update* pada citra quickbird yang bisa dilihat pada **Gambar 7**.



Gambar 7 Bangunan di SMKN 1 Demak tahun 2016

Berikut ini merupakan sampel setelah *update* pada pemotretan UAV yang bisa dilihat pada **Gambar 8**.



Gambar 8 Bangunan di SMKN 1 Demak tahun 2019

Berikut ini merupakan sampel sebelum *update* pada citra quickbird yang bisa dilihat pada **Gambar 9**. Citra quickbird tahun 2016 belum terlihat bangunan Masjid Mbangunjiwo.



Gambar 9 Bangunan masjid di RT 8 RW 4 tahun 2016

Berikut ini merupakan sampel setelah *update* pada pemotretan UAV yang bisa dilihat pada **Gambar 10**. Hasil pemotretan UAV terlihat bangunan Masjid Mbangunjiwo.



Gambar 10 Bangunan masjid di RT 8 RW 4 tahun 2019

IV.1.5 Penggunaan UAV Untuk Membantu Interpretasi Peta Desa

Berikut ini merupakan hasil visualisasi pada citra hasil pemotretan UAV dan citra quickbird dengan *zoom* pada skala 1000 di *software* ArcGIS 10.4.



Gambar 11 Hasil zoom skala 1000 citra quickbird Hasil *zoom* skala 1000 terlihat pada **Gambar 11** citra quickbird menampilkan tingkat ketajaman citra yang kurang bagus.



Gambar 12 Hasil zoom skala 1000 citra UAV Hasil zoom skala 1000 terlihat pada Gambar 12 citra UAV menampilkan tingkat ketajaman citra yang sangat bagus dan jelas. Sehingga untuk updating peta desa diperlukan citra dengan kualitas yang bagus agar lebih mudah dalam interpretasi. Penelitian ini menggunakan citra UAV untuk mempermudah proses interpretasi karena citra yang dihasilkan lebih jelas daripada citra quickbird.

IV.2 Hasil Analisis Desain Sistem Informasi Desa dari Pemetaan Desa Secara Rinci

Berikut merupakan hasil analisis desain sistem informasi desa dari pemetaan desa secara rinci secara keseluruhan yang dapat dilihat pada Gambar 13 .



Gambar 13 Hasil Pemetaan Desa Katonsari Secara Rinci

Berikut merupakan sampel hasil desain sistem informasi desa dari pemetaan desa secara rinci yang diambil dari RT 5 RW 3 Desa Katonsari yang bisa dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14 Sampel info rinci desa RT 5 RW 3 Data info rinci yang ada pada RT 5 RW 3 bisa dilihat pada data atribut yang bisa dilihat pada Gambar 15. Info rinci yang terlampir yaitu nama kepala keluarga, nomor rumah, RT, RW, pekerjaan KK, keterangan, kode rumah, kondisi rumah dan jumlah jiwa yang ada pada rumah tersebut.

NAMA KK	NOMOR_RUMAH	RT	RW	PEKERJAAN	KETERANGAN	KODE_RUMAH	KONDISI	JML_JIWA
Basari	013	05	03	Pria		000503	PERMAMANEN	5
Basri	047	05	03	Roy rumah tangga		000507	PERMAMANEN	5
Abdullah sidiq masyhuri	071	05	03	Pemukiman	Kontrak	000511	PERMAMANEN	7
Harahap	089	05	03			000508	PERMAMANEN	5
Syaiful ahmed	063	05	03	Karyawan botol		000503	PERMAMANEN	3
Dr. andi	01	05	03		Konsep	000501	PERMAMANEN	10
Risqy	0622	05	03	Pria		0005022	PERMAMANEN	3
Arjuna	137	05	03		Konsep	000507	PERMAMANEN	10
Setyo Santoso	055	05	03	Pemukiman		000505	PERMAMANEN	4
Rizki	052	05	03	Pria	Di Kontribusi	000502	PERMAMANEN	10
Subakar	011	05	03	Pemukiman		000501	PERMAMANEN	10
Ucup Fandi Ardiyaningih	013	05	03	Karyawan swasta		000517	PERMAMANEN	7
Basri	049	05	03	Karyawan swasta		000509	PERMAMANEN	3
Triandono	143	05	03	Pria		000507	PERMAMANEN	10
Elis susanto	01	05	03	Karyawan swasta		000502	PERMAMANEN	15
Yahya sughaman	00	05	03	Pemukiman		000500	PERMAMANEN	2
Sumardi mulyadi	19	05	03	Pemukiman		000509	PERMAMANEN	10
Yahya	08	05	03	Pemukiman	Lanjutan yahya	000508	PERMAMANEN	10
Arman	17	05	03	Siswa		000507	PERMAMANEN	10
Sabrihan Sumanaga	14	05	03	Siswa		000514	PERMAMANEN	10
Alim	08	05	03	Siswa		000507	PERMAMANEN	10
Sopri	173	05	03	Siswa	Kontrak	000513	PERMAMANEN	10
Harahap	08	05	03	Roy rumah tangga		000508	PERMAMANEN	11
Basri	08	05	03	Pria		000508	PERMAMANEN	10
Basri	04	05	03	Pria		000504	PERMAMANEN	5
Harahap	04	05	03	Siswa		000504	PERMAMANEN	10
Syaiful	066	05	03	Siswa		000506	PERMAMANEN	10
Andi wahid	062	05	03	Siswa		000506	PERMAMANEN	10
Muhammad gaffar	179	05	03	Siswa		000510	PERMAMANEN	14
Triandono	172	05	03	Pria		000512	PERMAMANEN	14

Gambar 15 Tampilan data atribut Data Spasial Kependudukan

Hasil layer dari info rinci desa yaitu toponimi, Batas RW, Batas Desa, Batas RT, Sungai, Jalan, Penggunaan lahan, Data Spasial Kependudukan dan Bidang Tanah yang bisa dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16 Hasil layer info rinci desa

Hasil dari pembuatan info rinci desa bisa dijadikan referensi untuk pemerintah desa dalam mencari data penduduk, melihat kondisi jalan, melihat panjang jalan dan lain-lain sesuai informasi yang ada pada desain info rinci desa.

IV.3 Analisis Hasil Sistem Informasi Desa Berbasis Peta Online

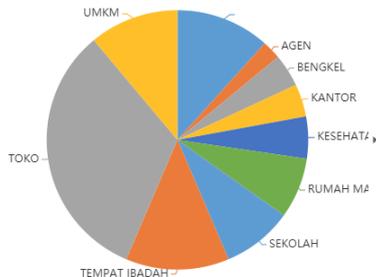
IV.3.1 Hasil Peta Online

Penelitian ini menggunakan ArcGIS Online untuk sarana pembuatan peta online. ArcGIS Online merupakan salah satu produk dari ESRI yang membantu penggunaannya agar mudah dalam pembuatan peta online. Penggunaan ArcGIS online sangatlah mudah, user hanya perlu login melalui browser dengan memasukkan URL arcgis.com. Kemudian user dapat membuat peta dan membuat simbologi langsung yang kemudian dibuat aplikasi peta online menggunakan web map builder. Dibawah ini merupakan hasil tampilan aplikasi peta online Desa Katonsari Demak yang sudah di launch yang bisa dilihat pada Gambar 17.

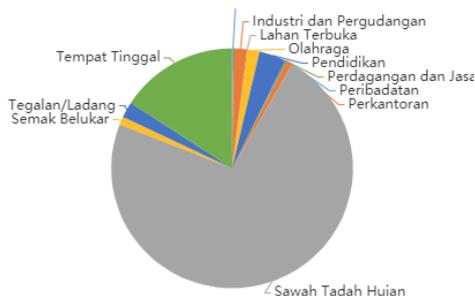


Gambar 17 Tampilan aplikasi peta saat di launch

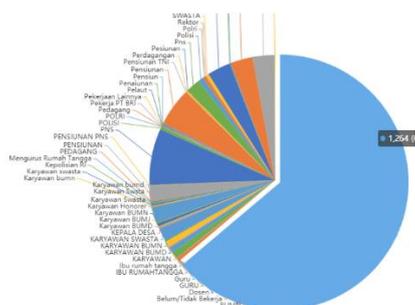
Dibawah ini merupakan persentase dari hasil survei toponimi di Desa Katonsari yang bisa dilihat pada *pie chart* pada **Gambar 18**. Persentase toko sebesar 32,56 % (56 tempat), UMKM 11,05% (19 tempat), Tempat Ibadah 12,79% (22 tempat), Sekolah 8,72% (15 tempat), Rumah makan 7,58% (13 tempat), Kesehatan 5,23% (9 tempat), Kantor 4,07% (7 tempat), Bengkel 4,07% (7 tempat), Agen 2,32% (4 tempat) dan lain-lain 11,63% (20 tempat). Jumlah data toponimi sebanyak 172 tempat.



Gambar 18 *Pie chart* persentase jumlah toponimi
Selanjutnya untuk jumlah persentase penggunaan lahan di Desa Katonsari bisa dilihat pada **Gambar 19**. Persentase Sawah Tadah Hujan sebesar 72,69%, Semak Belukar 1,11%, Tegalan/Ladang 2,10%, Tempat Tinggal 15,82%, Industri dan Pergudangan 1,73%, Olahraga 1,62%, Pendidikan 3,57%, Perdagangan dan Jasa 0,13% dan Perkantoran 0,80%.

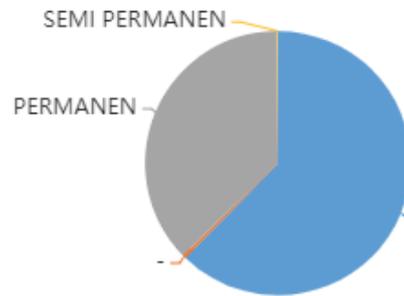


Gambar 19 *Pie chart* persentase penggunaan lahan
Dibawah ini merupakan persentase pekerjaan penduduk RW 3, RW 4 dan RW 5 Desa Katonsari. Pekerjaan penduduk RW 3, RW 4 dan RW 5 didominasi oleh wiraswasta dan PNS sebanyak 180 orang, selain itu pensiunan ada 138 orang dan pekerjaan lainnya bisa dilihat pada **Gambar 20**.



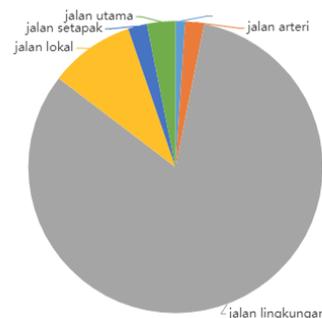
Gambar 20 *Pie chart* pekerjaan penduduk
Dibawah ini merupakan persentase kondisi rumah penduduk RW 3, RW 4 dan RW 5 Desa Katonsari. Mayoritas didominasi oleh rumah dengan kondisi

permanen sebanyak 737 rumah dan rumah dengan kondisi semi permanen hanya 2 rumah yang bisa dilihat pada **Gambar 21**.



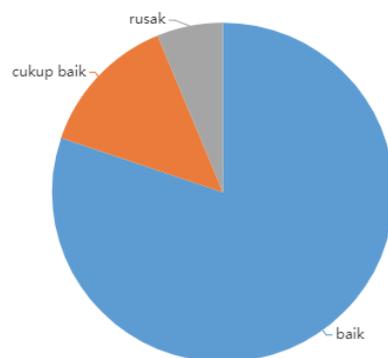
Gambar 21 *Pie chart* kondisi rumah

Dibawah ini merupakan persentase jenis jalan di Desa Katonsari. Jenis jalan didominasi oleh jalan lingkungan dengan persentase 59,08% dengan total panjang 14946,54 m, jalan lokal 23,44% dengan total panjang 5928,87 m, jalan setapak 5,05 % dengan panjang total 1278,51 m dan jalan utama 2,23 % dengan panjang total 563,86 m dan jalan arteri 10,06 % dengan panjang total 2544,88 m yang bisa dilihat pada **Gambar 22**.



Gambar 22 *Pie chart* jenis jalan

Dibawah ini merupakan persentase kondisi jalan di Desa Katonsari. Jalan di Desa Katonsari rata-rata kondisinya baik hanya 6,25 % saja yang rusak. Persentase bisa dilihat pada **Gambar 23**.

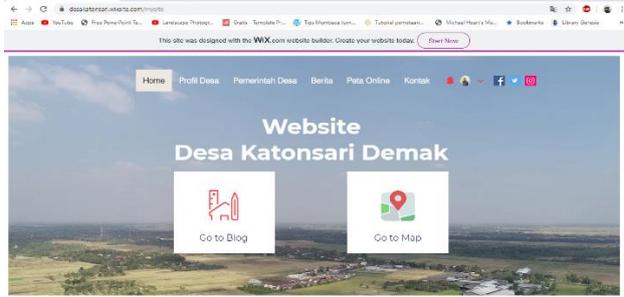


Gambar 23 *Pie chart* kondisi jalan

IV.3.2 Hasil Website Desa Katonsari

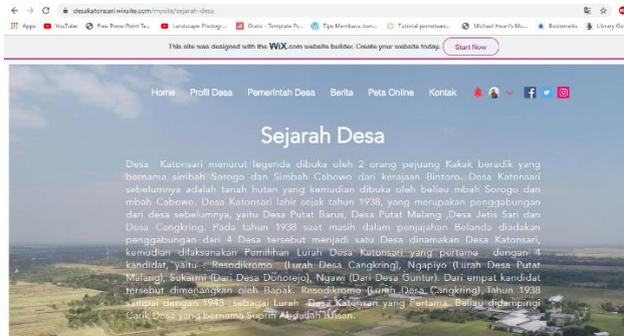
Pembuatan *website* Desa Katonsari bertujuan untuk menampilkan info rinci desa dan juga sebagai

media untuk menyebarkan informasi tentang Desa Katonsari. Halaman *website* dapat diakses melalui jaringan internet dengan alamat situs <https://desakatsari.wixsite.com/mysite>. Berikut ini merupakan tampilan awal dari *Website* Desa Katonsari yang bisa dilihat pada **Gambar 24**.



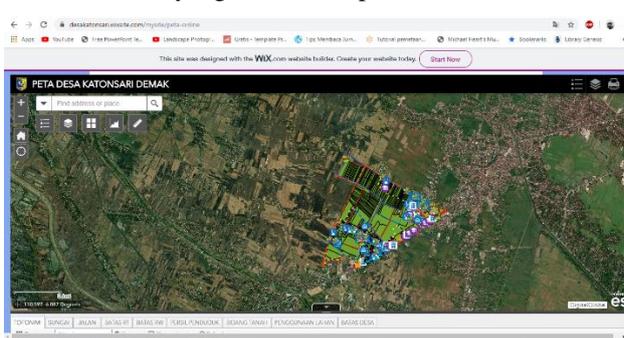
Gambar 24 Tampilan utama *Website* Desa Katonsari

Berikut ini merupakan tampilan menu sejarah desa dari *Website* Desa Katonsari yang bisa dilihat pada **Gambar 25**.



Gambar 25 Tampilan menu sejarah desa *Website* Desa Katonsari

Berikut ini merupakan tampilan Peta Online dari *Website* Desa Katonsari yang bisa dilihat pada **Gambar 26**.



Gambar 26 Tampilan Peta Online *Website* Desa

IV.3.3 Uji Aplikasi Peta Online Dengan Laptop

Berikut ini merupakan hasil pengujian aplikasi peta *online* pada *Website* Desa Katonsari menggunakan laptop dengan layar 14 inci. **Gambar 27** merupakan tampilan pada saat awal membuka aplikasi di dalam *Website* Desa Katonsari. Sisi kiri menampilkan tombol *zoom in* dan *zoom out*, tombol *home* dan tombol *my location*. *Widget* yang ditampilkan yaitu kolom

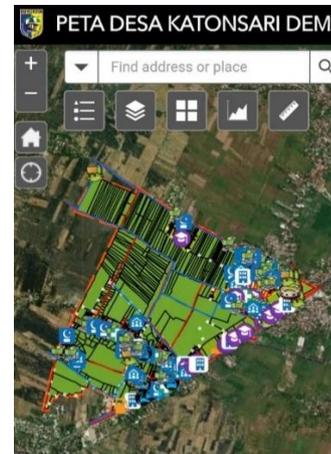
pencarian, legenda, daftar layer, *basemap*, diagram dan pengukuran.



Gambar 27 Hasil Uji dengan laptop 14 inci

IV.3.4 Uji Aplikasi Peta Online Dengan Smartphone

Berikut ini merupakan hasil pengujian aplikasi peta *online* pada *Website* Desa Katonsari menggunakan *smartphone* android. **Gambar 28** merupakan tampilan pada saat awal membuka aplikasi di dalam *Website* Desa Katonsari.



Gambar 28 Hasil Uji dengan *smartphone*

IV.3.5 Uji Usability

Berikut ini merupakan hasil *uji usability* yang dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4 Uji *Usability*

Aspek	Pertanyaan	Nilai					Bobot	Rata-rata
		A	B	C	D	E		
Learnability	Kemudahan Penggunaan	8	22				85,3	83,98
	Kemudahan Mempelajari	6	22	2			82,6	
Efficiency	Pencarian Informasi	8	22				85,3	85,65
	Mendukung Pekerjaan	9	21				86	
Memorability	Kemudahan Mengingat Web	8	17	5			82	83
	Kemudahan Penggunaan Fitur	9	18	3			84	
Errors	Kesalahan Saat Membuka	6	21	3			82	81,65
	Kesalahan Fitur	7	18	5			81,3	
Satisfaction	Manfaat Aplikasi	8	22				85,3	84,65
	Kepuasan Aplikasi	7	22	1			84	

Hasil uji *usability* pada **Tabel 4** menjelaskan bahwa pada aspek *Learnability* masuk kategori **Baik**, *Efficiency* masuk kategori **Baik**, *Memorability* masuk kategori **Baik**, *Errors* masuk kategori **Baik**, dan *Satisfaction* masuk kategori **Baik**. Dari hasil 5 aspek uji *usability* maka didapatkan nilai rata-rata sebesar 83,79 yang masuk kategori **Baik**.

V. Penutup

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dengan judul Pembuatan Sistem Informasi Rinci Desa Menggunakan Data Pemotretan Udara UAV Berbasis SIG menghasilkan 3 kesimpulan yaitu:

1. Penelitian ini menghasilkan foto udara dengan jumlah 3.368 foto. Hasil koreksi geometrik dengan metode *image to image* didapatkan nilai ketelitian horizontal 0,530 meter, menurut PERKA BIG Nomor 3 Tahun 2016 Peta Desa dengan skala 1:5.000 memenuhi standar ketelitian Peta Desa dengan ketelitian horizontal kelas 1. Hasil uji akurasi geometrik didapatkan nilai ketelitian horizontal 0,674 meter, menurut PERKA BIG Nomor 3 Tahun 2016 Peta Desa dengan skala 1:5.000 memenuhi standar ketelitian Peta Desa dengan ketelitian horizontal kelas 1. Hasil *updating* peta desa menggunakan citra UAV didapatkan hasil kualitas gambar yang lebih jelas, selain itu didapatkan data yang *up to date* tentang Desa Katonsari 2019
2. Hasil desain sistem informasi desa dari pemetaan desa secara rinci yaitu berupa *layer* toponimi, Batas RW, Batas Desa, Batas RT, Sungai, Jalan, Penggunaan lahan, Data Spasial Kependudukan dan Bidang Tanah. Hasil dari pembuatan info rinci desa bisa dijadikan referensi untuk pemerintah desa dalam mencari data penduduk, melihat kondisi jalan, melihat panjang jalan dan lain-lain sesuai informasi yang ada pada desain info rinci desa.
3. Sistem informasi desa berbasis peta online dibangun dengan cara menggabungkan *shapefile* kemudian digabung menjadi *geodatabase*. Selanjutnya *geodatabase* diubah menjadi format ZIP dan diunggah ke ArcGIS Online dan dilakukan proses visualisasi. Selanjutnya aplikasi dibuat dengan *Web App Builder*. Hasil dari aplikasi peta online kemudian di sematkan ke *Website* Desa Katonsari. Hasil 5 aspek uji *usability* maka didapatkan nilai rata-rata sebesar 83,79 yang masuk kategori "Baik".

V.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dengan judul Pembuatan Sistem Informasi Rinci Desa Menggunakan Data Pemotretan Udara UAV Berbasis SIG pasti memiliki banyak kekurangan. Maka dari itu untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik maka diperlukan saran-saran sebagai berikut:

1. Lakukan penelitian pada RW yang belum diteliti yaitu RW 1 dan RW 2.
2. Pengecekan ICP dan GCP sesuaikan dengan modul validasi peta rencana tata ruang yang dikeluarkan oleh BIG tentang sebaran GCP dan ICP.
3. Gunakan *workstation* dengan spesifikasi yang tinggi, agar pengolahan foto udara mendapatkan hasil yang lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Azeriansyah, R. (2017). Analisis Identifikasi Dampak Bencana Tanah Longsor Dengan Menggunakan Unmanned Aerial Vehicle (Uav) (Studi Kasus : Kelurahan Ngesrep, Kecamatan Banyumanik). *Jurnal Departemen Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro*.
- Badan Informasi Geospasial. (2016). Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 3 Tahun 2016 Tentang Spesifikasi Teknis Penyajian Peta Desa. BIG. Bogor.
- Basuki, N. (2009). Manajemen Grup Musik Rebana Nurun Nisa di Desa Katonsari Kabupaten Demak. Skripsi. Semarang. Universitas Negeri Semarang.
- Hadi, B. (2007). Modul Diklat Dasar-dasar fotogrametri. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Dan Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta.
- Julzarika, A. (2009). Perbandingan Teknik Orthorektifikasi Citra Satelit SPOT 5 Wilayah Semarang dengan Metode Digital Mono Plotting (DMP) dan Metode Rational Polynomial Coefficients (RCPs). *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Citra*.
- Mather, P. (1987). Computer Processing of Remotly Sensed Data. London.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. California.
- Prahasta. (2014). Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika). Bandung: Informatika.
- Prahasta, E. (2009). Sistem Informasi Geografis konsep-konsep dasar. Bandung.
- Republik Indonesia.2014. Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 Tentang Desa. Lembaran RI Tahun 2014 No.6.Jakarta: Sekretariat Negara.
- Salim, M. (2018). Desain Aplikasi Peta Desa Katonsari, Kecamatan Demak, Kabupaten Demak Berbasis Webgis. *Jurnal Departemen Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro*.
- Sutabri, T. (2005). Sistem Informasi Manajemen. Yogyakarta.
- Wolf, P. (1983). Elemen Fotogrametri. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.