

Kajian Ruang Terbuka Hijau Kampus Universitas Muhammadiyah Gorontalo Menggunakan Foto Udara Drone

Arthur Gani Koto dan Ivan Taslim

Masuk: 01 09 2018 / Diterima: 10 10 2018 / Dipublikasi: 30 12 2018
© 2018 Fakultas Hukum dan Ilmu Sosial UNDIKSHA dan IGI

Abstract Muhammadiyah University of Gorontalo (UMGo) established in 2008, is one of the Muhammadiyah Business Amal (AUM) which is one of the goals is for the development and education of Indonesia's young generation. Completeness of facilities and lecture infrastructure is a thing that must be met for the creation of the process of education and sustainability. In addition to the construction of buildings, roads, the availability of landfills, and the increase in the number of motor vehicles, the need for green space is absolutely necessary to be dubbed as an environmentally friendly campus. The availability of Green Open Space in UMGo is very much needed for UMGo academic community due to its function and role as campus lungs and can minimize climate change and can make a positive contribution to other AUM. This research aims to study the availability of RTH in UMGo using aerial image recorded by drone. The research method using quantitative descriptive method using image aerial image recorded by drone then analyzed by Geographic Information System (GIS). The results showed that the availability of RTH in UMGo has fulfilled the requirements of the Law of the Republik of Indonesia about Spatial Planning.

Key words: Green Open Space; Drone; Aerial Image; Orthophoto

Abstrak Universitas Muhammadiyah Gorontalo (UMGo) yang berdiri sejak tahun 2008 merupakan salah satu Amal Usaha Muhammadiyah (AUM) yang salah satu tujuannya adalah untuk pengembangan dan pendidikan generasi muda Indonesia. Kelengkapan sarana dan prasarana perkuliahan merupakan suatu hal yang harus dipenuhi demi terciptanya proses pendidikan dan keberlanjutannya. Ketersediaan kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kampus UMGo sangat dibutuhkan bagi sivitas akademik UMGo karena fungsi dan peranannya sebagai paru-paru kampus dan dapat meminimalisir perubahan iklim serta memberikan kontribusi positif bagi AUM lainnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji ketersediaan RTH Kampus UMGo menggunakan foto udara drone. Metode penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif menggunakan citra foto udara yang direkam menggunakan drone kemudian dianalisis dengan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan RTH di Kampus UMGo telah memenuhi syarat yang ditetapkan Undang-Undang No. 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang.

Kata kunci : Ruang Terbuka Hijau; Drone; Foto Udara; Orthophoto

1. Pendahuluan

Salah satu Amal Usaha Muhammadiyah (AUM) adalah Universitas. Universitas merupakan salah satu tempat untuk mengenyam pendidikan secara formal

dimana dalam kegiatannya membutuhkan sarana dan prasarana penunjang berupa Ruang Terbuka Hijau (RTH).

Ruang terbuka, Ruang Terbuka Hijau (RTH), dan ruang publik (*public spaces*) mempunyai pengertian yang hampir sama. Secara teoritis, yang dimaksud dengan ruang terbuka adalah ruang yang berfungsi sebagai wadah untuk kehidupan manusia, baik secara individu maupun berkelompok, serta wadah makhluk lainnya untuk hidup dan berkembang

Arthur Gani Koto
Prodi Geografi, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Muhammadiyah Gorontalo
arthur@umgo.ac.id
Ivan Taslim
Prodi Geografi, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Muhammadiyah Gorontalo
ivantaslim@umgo.ac.id

secara berkelanjutan (UU RI No. 26 Tahun 2007).

Manfaat RTH diantaranya adalah untuk identitas wilayah, nilai estetika, penyerap karbondioksida, pelestarian air tanah, penahan angin, ameliorasi iklim, habitat dan kehidupan liar. Ruang terbuka bisa diartikan sebagai ruang diluar bangunan. Pembangunan gedung, jalan, tempat pembuangan sampah, dan peningkatan jumlah kendaraan bermotor, maka RTH mutlak diperlukan agar dapat dijuluki sebagai kampus ramah lingkungan. Keberpihakan dan kepedulian Muhammadiyah dalam masalah lingkungan telah dimulai sejak Tahun 2002 dengan mendirikan Lembaga Studi dan Pemberdayaan Lingkungan Hidup (LSPLH). Dalam perjalanannya dibentuklah Majelis Lingkungan Hidup Pimpinan Pusat (PP) Muhammadiyah. Sebagai makhluk yang berakal, manusia memiliki kewajiban untuk dapat mengelola dan memakmurkan alam dengan baik, dengan memperhatikan prinsip keseimbangan dan keberlangsungan.

Universitas Muhammadiyah Gorontalo (UMGo) sebagai salah satu institusi yang fungsi utamanya menyelenggarakan proses pendidikan, penelitian dan pengabdian pada masyarakat, tentunya menjadi acuan penerapan kajian mengenai lingkungan bagi masyarakat. Seiring dengan semakin bertambahnya sarana prasarana (gedung, jalan, taman), jumlah civitas akademik UMGo dan peningkatan jumlah kendaraan bermotor dari tahun ke tahun, maka RTH semakin besar peranannya karena menyangkut keindahan, kesejukan, kenyamanan, kelestarian lingkungan dan kebutuhan oksigen segar.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengkaji ketersediaan RTH Kampus UMGo menggunakan foto udara perekaman drone.

UAS (*Unmanned Aerial System*) atau dikenal sebagai nama lain pesawat tanpa

awak, termasuk UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*), *aerial robot*, atau lebih mudahnya drone, dengan istilah umum kebanyakan orang yaitu drone atau UAV (Colomina and Molina, 2014). Saat ini drone masih terhitung teknologi baru untuk bidang pemetaan. Namun begitu, telah banyak instansi (pemerintah, swasta) yang memanfaatkan teknologi drone untuk memetakan wilayah kajian mereka dengan berbagai metode dan tujuan tertentu. Terdapat berbagai macam tipe drone yang beredar di pasaran, *diantaranya fixedwing, quadcopter, tricopter, single rotor, hexacopter, dan octacopter*. Berbagai kemudahan dan keuntungan penggunaan drone untuk pemetaan disajikan pada Tabel 1. Kelebihan menggunakan drone yaitu memudahkan dalam pembuatan foto udara resolusi spasial tinggi yang lebih hemat biaya tanpa mengandalkan citra satelit resolusi tinggi (CSRT) dari penyedia tertentu yang berbiaya mahal dan kadang terkendala awan serta dapat digunakan tiap saat.

Bentuk-bentuk RTH dapat diklasifikasikan sesuai dengan tipologinya. Secara fisik RTH dapat dibedakan menjadi RTH alami berupa habitat liar alami, kawasan lindung dan taman-taman nasional dan RTH non alami atau binaan seperti taman, lapangan olahraga, pemakaman atau jalur-jalur hijau jalan.

Berdasarkan kepemilikan lahannya, Ruang Terbuka Hijau (RTH) terdiri atas RTH Publik dan RTH Privat. Proporsi RTH adalah minimal 30% dari luas wilayah menurut Undang-Undang RI No. 26 Tahun 2007. Berdasarkan fungsinya, RTH dibagi menjadi RTH berfungsi ekologis, sosial budaya, estetika dan ekonomi.

Tabel 1. Perbandingan konfigurasi wahana satelit dengan UAS
(Sumber : Toth and Jozkow, 2015)

Applicability and operation aspects	Data acquisition platforms	
	UAS	Satellite (spaceborne)
Maneuverability	High	No/limited
Observation space	Local	Worldwide
Sensor diversity	MS (LiDAR/HSI)	MS/HIS/SAR
Environment	Outdoors/indoors	Outdoors
Scale (inverse sensor range)	Medium/large	Small
Ground coverage	Small (100m)	Large (10 km)
FOV	Wide/super wide	Narrow
Repeat rate	Minutes	Day
Spatial resolution (GSD)	1-5 cm	0.30-300 m
Spatial accuracy	1-25 cm	1-3 m
Deployability	Easy	Difficult
Observability	Vertical/oblique/360 ^o	Vertical/oblique
Operatioanl risk	Low	Moderate
Cost	\$	\$\$\$\$\$

Terdapat beberapa peneliti yang melakukan riset terkait RTH. Susilo dan Dhaniaputri (2016) meneliti tentang potensi pengembangan RTH di Kampus UAD Yogyakarta dengan menggunakan metode penelitian eksplorasi yang menghasilkan kesimpulan bahwa keseluruhan pohon di Kampus UAD memiliki kesesuaian letak tanam terhadap lingkungan peruntukan.

Senada dengan itu, Mayasari et al (2016) melakukan studi perencanaan pengembangan Universitas Hasyim Asy'ari sebagai *green campus* dimana hasilnya adalah sudah sesuai dengan standar *Green Campus* yaitu menggunakan pencahayaan dan ventilasi alami sehingga hemat energi.

Imansari dan Khadiyanta (2015) mengkaji fungsi dan kriteria penyediaan sebagai ruang terbuka hijau (RTH) publik pada hutan kota dan taman kota serta memberikan rekomendasi dalam peningkatan kualitas hutan kota dan

taman kota sebagai Ruang Terbuka Hijau (RTH) publik berdasarkan preferensi masyarakat di Kota Tangerang. Nugraha dan Rahayu (2014) melakukan penelitian mengenai perubahan ketersediaan RTH di Kecamatan Tembalang, Kota Semarang selama kurun waktu 12 tahun yaitu dari tahun 1999 s.d tahun 2011 dengan metode teknik penginderaan jauh yang menghasilkan kesimpulan telah terjadi penurunan area RTH seluas 197,13 ha. Penelitian Putri et al (2013) yang bertujuan untuk menganalisis tingkat ketersediaan dan kebutuhan ruang terbuka hijau yang diperuntukkan pada pelaku aktivitas kampus dan kendaraan bermotor di lingkungan kampus UNHAS, menunjukkan bahwa ketersediaan RTH tidak cukup untuk kebutuhan oksigen dan menyerap karbondioksida kendaraan bermotor.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Kampus UMGo menggunakan foto udara drone.

2. Metode

Lokasi penelitian berada di Kampus UMGo. Denah Kampus UMGo selengkapnya disajikan pada Gambar 1.

Semua gambar disatukan menjadi satu kesatuan cakupan (*mosaik*) wilayah kampus UMGo kemudian dilakukan proses koreksi geometrik agar sesuai dengan



Gambar 1. Denah Kampus UMGo (polygon merah)

Kampus UMGo menempati lahan seluas 90,124 ha yang terpecah dalam beberapa petak, dimana sebagiannya telah bersertifikat dan lainnya masih proses balik nama. Wilayah utama kampus dimana terjadi proses pembelajaran dan lokasi bangunan yaitu seluas 4,65 ha. Di lokasi tersebut terdapat gedung, jaringan jalan, gedung indoor, parkir, masjid, kantin, lapangan upacara, taman, dan kolam.

Metode penelitian yaitu metode deskriptif kuantitatif menggunakan citra foto udara kemudian dianalisis dengan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG). Data yang digunakan adalah citra foto udara hasil perekaman drone. Drone dapat merekam objek permukaan bumi tanpa terhalang oleh awan, dapat merekam tiap saat dengan ketinggian yang diinginkan, dan gambar yang dihasilkan lebih tajam. Drone diterbangkan pada ketinggian ± 100 m yang mencakup seluruh wilayah Kampus UMGo dan sekitarnya.

lokasinya dipermukaan bumi dan dapat dianalisis menggunakan teknologi SIG. Citra foto udara mampu menyajikan gambaran mirip wujud dan letak sebenarnya dilapangan dan dapat dilihat pola keruangannya (Sutanto, 1987).

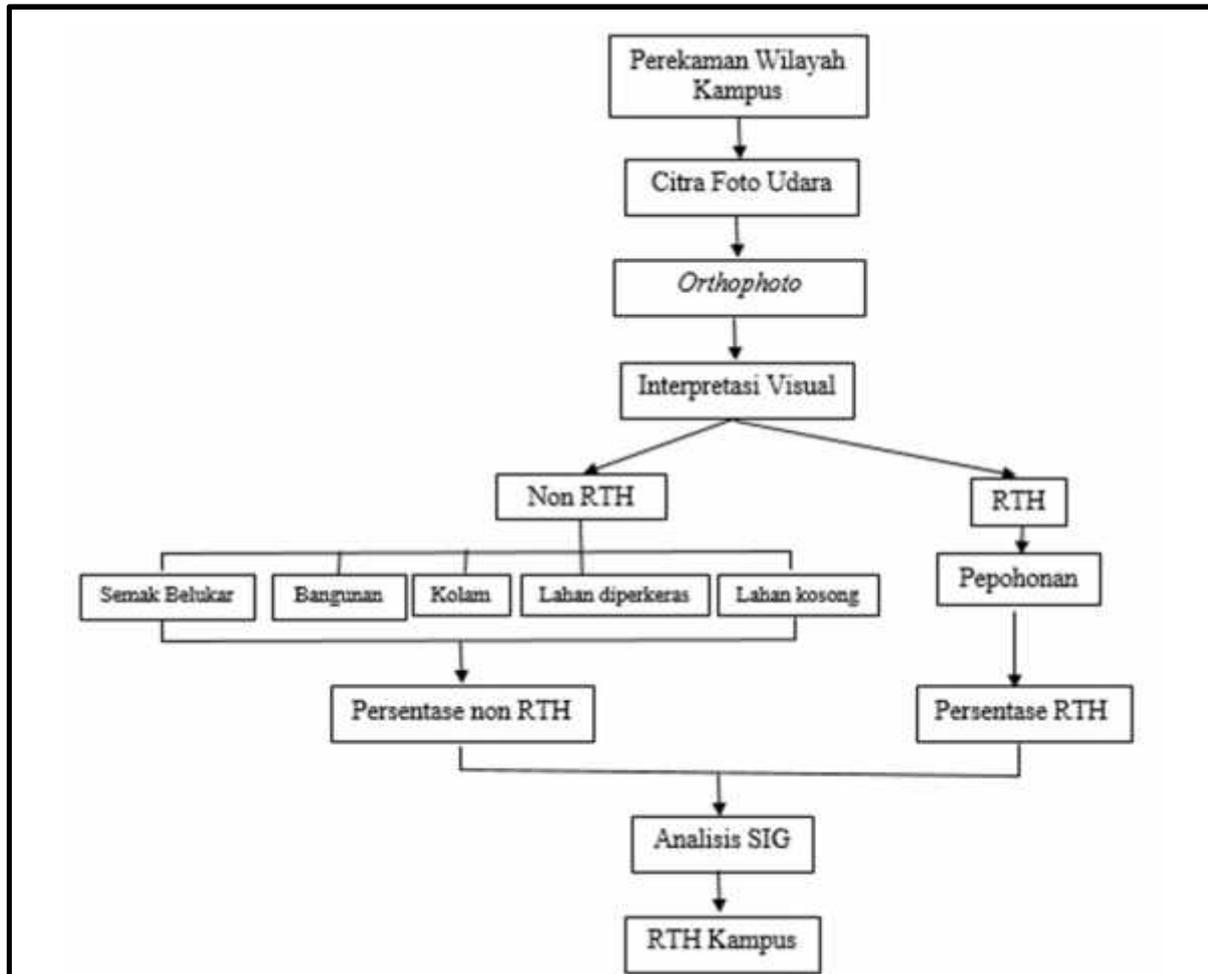
Setelah dilakukan koreksi geometrik dilakukan proses interpretasi visual. Interpretasi visual bertujuan untuk menurunkan informasi objek permukaan bumi yang ada di wilayah Kampus UMGo yaitu pepohonan, lahan diperkeras (jaringan jalan, parkir, taman, tempat upacara), gedung, kolam, semak belukar, dan lahan kosong. Kriteria RTH dalam Kampus UMGo yaitu pepohonan. Kriteria non RTH berupa gedung, lahan diperkeras (jalan, taman, parkir, tempat upacara), lahan kosong, semak belukar, dan kolam.

Ketersediaan RTH Kampus dihitung menggunakan persamaan (1).

$$\text{RTH Kampus} = \text{Luas Kampus} \times 30\% \dots\dots (1)$$

Nilai 30% merupakan syarat RTH yang ditetapkan UU RI No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Hasil perhitungan menunjukkan nilai RTH Kampus yang seharusnya tersedia di Kampus UMGo yaitu 1,395 ha. RTH Kampus kemudian dibandingkan dengan

Kampus UMGo terletak di Desa Pentadio Timur, Kecamatan Telaga Biru, Kabupaten Gorontalo. Kecamatan Telaga Biru terdiri atas 19 Desa dimana Desa Tuladengi merupakan Ibukota Kecamatan. Jarak Desa Tuladengi ke Desa Pentadio Timur \pm 3 km.

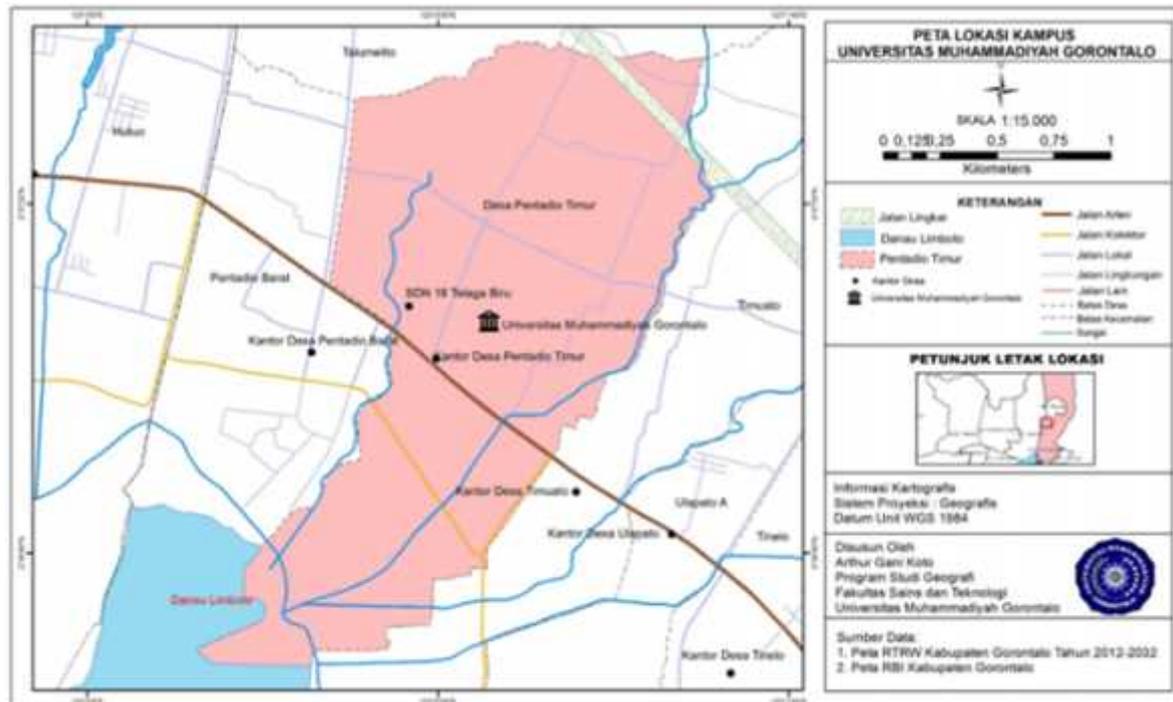


Gambar 2. Diagram alir penelitian

hasil interpretasi visual berupa pepohonan. Jika ketersediaan wilayah pepohonan sama dengan hasil RTH kampus UMGo atau lebih besar, maka Kampus UMGo telah memenuhi kriteria RTH dalam UU RI tentang Penataan Ruang. Untuk kriteria non RTH dihitung persentasenya terhadap luas wilayah Kampus UMGo. Diagram alir penelitian selengkapnya disajikan pada Gambar 2.

Data dari Kecamatan Telaga Biru Dalam Angka Tahun 2017 menunjukkan bahwa Desa Pentadio Timur memiliki luas 2,41 km² dengan ketinggian rata-rata 23 mdpl. Jumlah penduduk mencapai 2.529 jiwa. Desa Pentadio Timur terletak pada Lembar Gorontalo (NLP 2316-41) berdasarkan Peta RBI Digital skala 1 : 50.000 Edisi Tahun 1991. Letak Kampus UMGo disajikan pada Gambar 3.

3. Hasil dan Pembahasan Kondisi Geografis Lokasi Penelitian



Gambar 3. Letak Kampus UMGo

Sebelah utara Kampus UMGo merupakan wilayah perbukitan yang memanjang dari barat ke timur. Topografi Kampus UMGo memiliki elevasi yang tinggi di sebelah utara dan semakin rendah ke selatan, sehingga bila terjadi hujan deras, limpasan air langsung mengalir. Profil melintang wilayah Kampus UMGo dan sekitarnya dari aplikasi *Google Earth Pro* disajikan pada Gambar 4. Secara umum, letak Kampus UMGo berada pada topografi relatif datar dengan kemiringan lereng 0-2% (RTRW Prov. Gorontalo, 2010) dan tutupan lahan pertanian lahan kering (DEPHUT, 2011).

Beberapa pohon yang telah ditanam di Kampus UMGo sejak tahun 2010 yaitu pohon trembesi, johar, mahoni, palem putri, tanjung, jati, nangka dan glodogan tiang. Kampus UMGo menempati luas 90,124 ha dimana hanya 4,65 ha wilayah yang dimanfaatkan sivitas akademik saat ini untuk aktivitas proses belajar mengajar. Administrasi Desa Pentadio Timur terdiri atas enam klasifikasi tutupan lahan, yaitu pemukiman, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering bercampur semak,

tubuh air, sawah, dan semak belukar/rawa. Lokasi Kampus UMGo termasuk dalam klasifikasi tutupan lahan pertanian lahan kering. Tutupan lahan Desa Pentadio Timur disajikan pada Gambar 5.

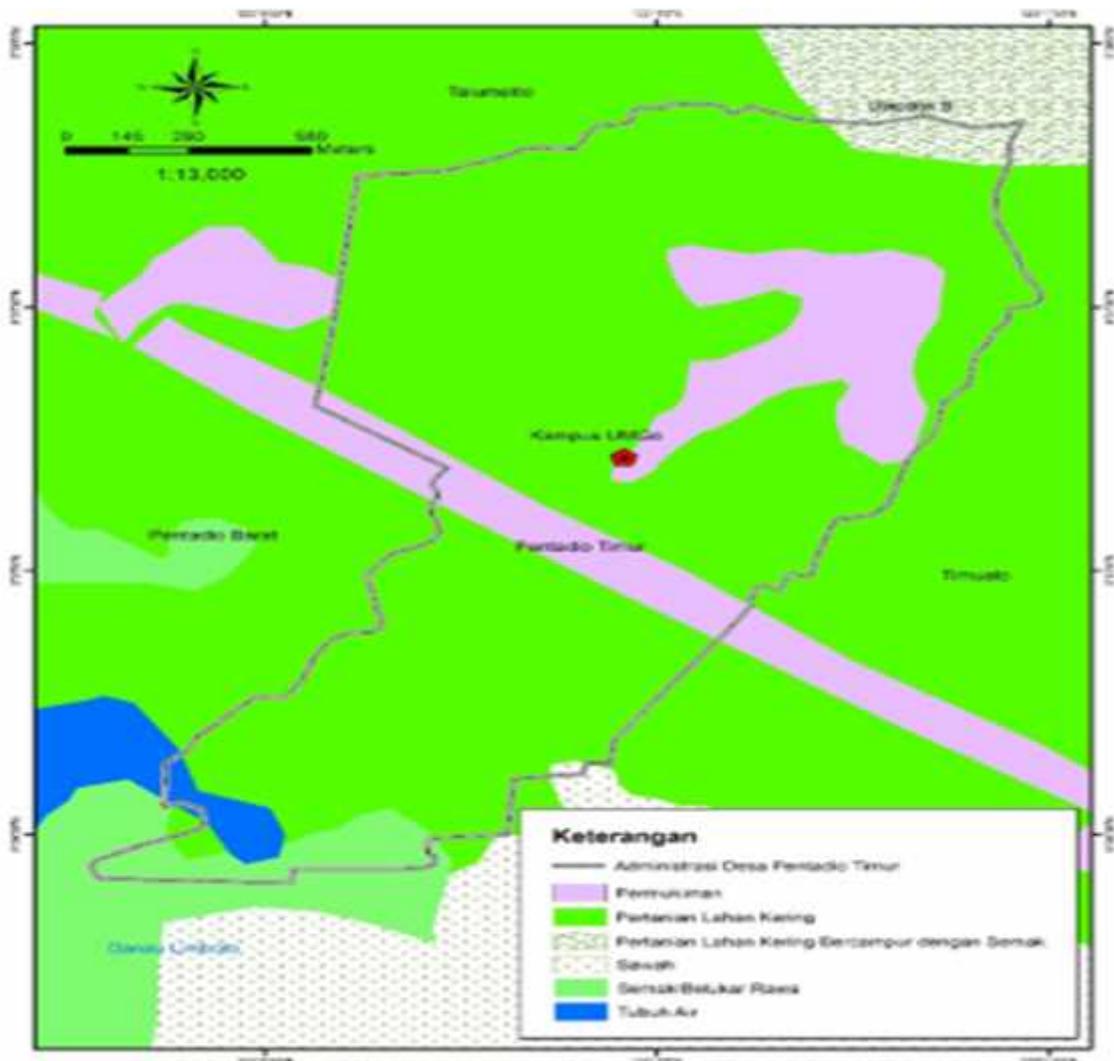
Pemotretan Wilayah Kampus UMGo

Salah satu rangkaian kegiatan dalam penelitian ini yaitu pemotretan wilayah Kampus UMGo menggunakan Drone DJI P4. Perekaman wilayah Kampus UMGo dilakukan pada saat kondisi cuaca cerah sehingga foto udara yang dihasilkan tidak terhalang kabut ataupun hujan.

Kondisi fisik drone diperiksa dan disiapkan, seperti baterai dan *remote control* agar tidak ada hambatan ketika melakukan proses perekaman. *Area of Interest* (AOI) merupakan batas wilayah Kampus UMGo yang dibuat dengan tujuan memudahkan pengeplotan jalur Kampus UMGo di *smartphone* pada perangkat lunak Pix4D. AOI dibuat menggunakan model data vektor *polygon* di perangkat lunak *Google Earth Pro* yang kemudian disimpan dalam format *.kml. Format *.kml tersebut kemudian diekspor ke



Gambar 4. Profil melintang



Gambar 5. Tutupan Lahan Desa Pentadio Timur

smartphone agar dapat dibaca pada perangkat lunak Pix4D.

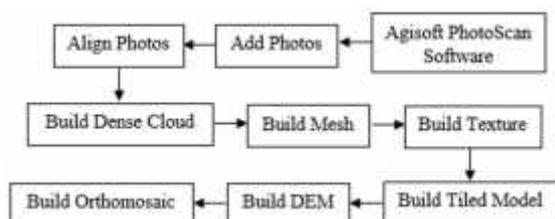
Pengaturan drone untuk memotret wilayah Kampus dioperasikan pada *smartphone* *Xiaomi Redmi Note 4* berbasis Sistem Operasi *Android 4.4.2 Jelly Bean*. Teknik perekaman drone dikendalikan secara autopilot agar foto udara yang diambil sejajar satu sama lain. Titik koordinat drone untuk melakukan *take off* dan *landing* berada di 0,6200100N 123,0153010E.

Pengaturan drone untuk memotret wilayah Kampus UMGo diatur pada ketinggian 100 m dengan luasan 421 m x 391 m dan waktu tempuh 20 menit 58 detik. Pemotretan menggunakan metode *Double Grid Mission*, dimana metode ini akan menghasilkan Peta *Digital Elevation Model* (DEM) yang menunjukkan nilai ketinggian wilayah Kampus UMGo. Jarak tempuh drone selama perekaman sejauh 8,709 km atau seluas 164.611 m². Hasil perekaman menghasilkan foto udara sebanyak 366 *image*. Informasi selengkapnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Informasi perekaman drone

Drone Phantom 4	Images 366	Camera angle 70 ⁰	Overlap 80%
Date Feb 6, 2018	Dimensions 391 m x 421 m	Flight time 20min 58sec	Path 8.709 m
Type Double grid	Altitude 100 m	Location 0.620010 ⁰ LU 123.015301 ⁰ BT	Time 9:25:37 AM

Perekaman wilayah Kampus UMGo menggunakan drone berdasarkan alur pengolahan foto udara seperti disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Langkah-langkah pengolahan foto udara

Pengolahan Foto Udara Menjadi Orthophoto

Pengolahan foto udara menjadi *orthophoto* merupakan salah satu proses yang membutuhkan waktu lama. Hal ini dikarenakan dalam teknik *mosaic* foto udara tersebut membutuhkan spesifikasi komputer yang tinggi. Semakin tinggi spesifikasi komputer dalam pengolahan foto udara, maka waktu yang dibutuhkan akan semakin cepat pula.

Dalam pemrosesan ini, total waktu yang dibutuhkan untuk mengolah foto udara menjadi *orthophoto* yaitu 17 jam 53 menit 18 detik. Peta *orthophoto* Kampus UMGO disajikan pada Gambar 7.

Untuk memperoleh *orthophoto* seperti pada Gambar 7, diperlukan beberapa kali percobaan dan terjadi kesalahan, baik ketika mengatur jalur terbang pada drone, proses perekaman, hingga pengolahan foto udara menjadi *orthophoto*. Pengaturan perekaman pada drone diulang hingga tiga kali akibat hasil yang tidak diharapkan.

Pada saat pengolahan foto udara,

komputer sempat mengalami *overheat* akibat *heatsink fan processor* yang kurang bagus dan RAM yang minim. Untuk mengatasi masalah tersebut, mengganti *heatsink fan prosesor* dan penambahan kapasitas RAM hingga 4 *slot* menjadi 16 GB.

Hasil *report* pengolahan foto udara menjadi *orthophoto* dari perangkat lunak *Agisoft Photoscan* menunjukkan luas wilayah terekam, ketinggian terbang,

model kamera, piksel, resolusi, dan kesalahan proyeksi (*reprojection error*),



Gambar 7. Orthophoto UMGo

dan ketinggian rata-rata terbang yang selengkapnya disajikan pada Tabel 3. Selain menghasilkan *orthophoto* yang kenampakan gambarnya secara 2D, kenampakan model ketinggian digital (*digital elevation model*) resolusi tinggi Kampus UMGo juga dapat diketahui. Fungsi dari DEM ini yaitu dapat mengetahui ketinggian suatu wilayah sehingga dapat dianalisis lebih jauh untuk berbagai kepentingan yang berkaitan dengan kajian kebumihant. Kenampakan DEM Kampus UMGo dan sekitarnya disajikan pada Gambar 8.

Interpretasi Visual Penggunaan Lahan Kampus UMGo

Setelah diperoleh *orthophoto* maka langkah selanjutnya adalah melakukan proses interpretasi *visual* secara digital penggunaan lahan Kampus UMGo menggunakan perangkat lunak pengolah

data spasial. Proses interpretasi visual dilakukan pada skala 1 : 100 untuk

Tabel 3. *Report orthophoto*

Jumlah Foto udara	386 buah
Ketinggian rata-rata terbang	121 m
Resolusi permukaan	4.45 cm/pix
Wilayah terekam	0.435 km ²
Model kamera	FC330 (3.61 mm)
Resolusi	4000 x 3000 pixel
Pixel Size	1,56 x 1,56 μm
Reprojection error	0,888 pixel

(Sumber : Pengolahan data, 2018)

memperoleh hasil yang jelas.

Selanjutnya dilakukan digitasi tiap penggunaan lahan. Berdasarkan *orthophoto* Kampus UMGo, klasifikasi penggunaan lahan secara umum terbagi atas bangunan, vegetasi, lahan diperkeras, lahan kosong, kolam, dan semak belukar. Luas bangunan secara



Gambar 8. DEM UMGo

keseluruhan adalah 6.907,4 m² yang terdiri atas masjid, gedung perkuliahan, rumah baca, rektorat, gedung LP2M, gedung perpustakaan, gedung indoor, parkir, gazebo, dan UKM. Lahan diperkeras terdiri atas taman pencerahan, jalan aspal dan lahan yang disemen seluas 3.107,9 m².

Sebagian jalan aspal tidak nampak diinterpretasi karena tertutupi oleh pepohonan yang tumbuh di sepanjang sisi jalan. Penggunaan lahan di Kampus UMGo yang terluas adalah jenis vegetasi pepohonan utamanya pohon trembesi. Pohon trembesi ini sengaja ditanam disepanjang sisi jalan aspal. Klasifikasi masing-masing penggunaan lahan tersebut dirinci lebih jauh sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Penggunaan Lahan UMGo

Penggunaan Lahan	Jenis Penggunaan Lahan	Luas (m ²)	Persentase (%)
Bangunan	Masjid, gedung perkuliahan, gedung indoor, rektorat, rumah baca, parkir, gazebo, UKM	6.907,4	14,84
Lahan diperkeras	Taman pencerahan, jalan aspal, tanah yang di semen	3.107,9	6,68
Kolam	Kolam	537	1,16
Semak Belukar	Semak Belukar	13.132,5	28,22
Lahan Kosong	Lahan Kosong	5.551,6	11,93
Vegetasi	Pepohonan	17.295,5	37,17
Total		46.531,9	100

(Sumber : Pengolahan data, 2018)

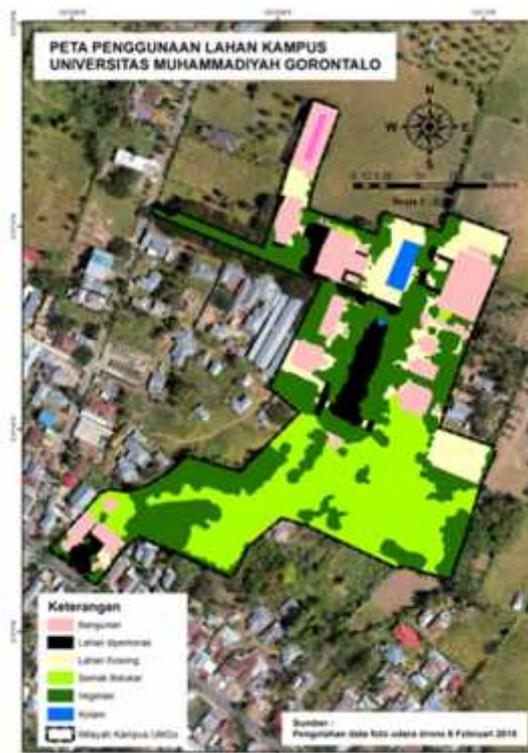
Pepohonan tumbuh berjejer teratur sepanjang jalan masuk Kampus UMGo dan ada juga yang mengelilingi taman pencerahan. Pepohonan tersebut paling banyak jenis trembesi sebab berfungsi sebagai peneduh yang sengaja ditanam pada awal Kampus berdiri dan ditanam tahun-tahun berikutnya pada berbagai kegiatan penghijauan yang dilakukan oleh sivitas akademik. Semak belukar menempati wilayah bagian selatan Kampus seluas 13.132,5 m² (28,22 %) yang merupakan terluas kedua setelah penggunaan lahan vegetasi. Peta penggunaan lahan Kampus UMGo disajikan pada Gambar 9.

RTH Kampus UMGo

Jenis vegetasi yang paling banyak yaitu trembesi (*Samanea saman*) Trembesi ini merupakan pohon pelindung yang dimanfaatkan sebagai peneduh, seperti untuk parkir kendaraan bermotor, pejalan

kaki, taman, dan gazebo. Semak belukar menempati wilayah yang tidak ada aktivitas perkuliahan di sekitarnya, seperti nampak pada Gambar 9.

Selain pohon pelindung yang mendominasi Kampus UMGo, memadainya komposisi tanaman hias dapat memberikan nilai estetika dan komposisi tanaman lebih bervariasi. Lahan diperkeras yaitu jalan aspal mempunyai panjang total 1,10 km. Pada citra *orthophoto*, sebagian jalan aspal tidak nampak karena terhalang oleh pepohonan yang tumbuh di sepanjang sisi jalan. Hal inilah yang memberi kesan teduh dan sejuk bagi pejalan kaki maupun aktivitas lainnya.



Gambar 9. Peta Penggunaan Lahan UMGo

Gazebo ditempatkan diantara pepohonan agar terkesan teduh dan sejuk sehingga dapat membuat betah sivitas akademik ataupun masyarakat umum yang sedang berada di Kampus UMGo. Gazebo tersebut dilengkapi dengan aliran listrik dan lampu sehingga sivitas akademik dapat memanfaatkannya untuk bekerja dengan laptop. Beberapa kenampakan

gazebo yang ditempatkan diantara pepohonan disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Penempatan gazebo diantara pepohonan

Komposisi 30% merupakan ukuran minimal untuk menjamin keseimbangan ekosistem wilayah, baik keseimbangan sistem hidrologi dan sistem iklim, maupun sistem ekologis lain, yang selanjutnya akan meningkatkan ketersediaan udara bersih yang diperlukan sivitas kampus/masyarakat dan dapat meningkatkan nilai estetika kampus. Mengacu pada UU RI No.26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, persentase luas area bervegetasi Kampus UMGo saat ini telah memenuhi syarat minimal yang telah ditetapkan yaitu lebih dari 30%.

Wilayah bervegetasi menempati luas 17.295,5 m² atau 1,73 ha (37,17%). Hal ini menunjukkan bahwa Kampus UMGo telah memenuhi syarat ketersediaan RTH yang ditetapkan. Selain vegetasi pepohonan yang sengaja ditanam, terdapat pula pohon yang tumbuh alami seperti pohon asam jawa, serut, kemiri, bambu dan kayu putih. Beberapa vegetasi pepohonan seperti kelapa dan mangga tumbuh di sekitar batas wilayah kampus sehingga menambah kesan hijau dan sejuk.

4. Kesimpulan

Ketersediaan RTH bagi Kampus UMGo telah memenuhi syarat minimal yang ditetapkan Undang-Undang. Sivitas akademik memanfaatkan RTH untuk lahan parkir, jalan kaki, dan aktivitas pembelajaran. Terdapat beberapa vegetasi pepohonan di wilayah pembangunan gedung rektorat yang

merupakan tidak ada aktivitas pembelajaran disekitarnya. Wilayah tersebut akan dibangun sarana pintu gerbang dan jalan masuk Kampus sehingga mengancam vegetasi sekiranya.

Bagi sivitas akademik untuk lebih memperhatikan dan merawat kondisi RTH di lingkungan sekiranya agar tetap terawat, terjaga dan lestari sehingga aktivitas perkuliahan dapat berjalan maksimal. Perlu dipertahankan kegiatan-kegiatan penanaman yang dilakukan oleh sivitas akademik tiap tahunnya agar ketersediaan pepohonan terjaga.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Rusly Abdurrahman Idji atas bantuannya menggambar sketa batas wilayah Kampus UMGo. Terima kasih pula kepada Majelis Diktilitbang PP Muhammadiyah yang telah membiayai penelitian ini pada Program Hibah Penelitian tentang Muhammadiyah.

Daftar Pustaka

- Colomina, I, and Molina, P. (2014). Unmanned aerial systems for photogrammetry and remote sensing : A review. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 92, 79-97.
- Kecamatan Telaga Biru Dalam Angka. (2017). Badan Pusat Statistik Kabupaten Gorontalo.
- Mayasari, A., Mardyanika, Y.A.P., dan Sundari, T. (2016). Studi Perencanaan Pengembangan Kampus Hasyim Asy'ari Sebagai Green Campus. *Jurnal Reaktom*, 1(1), 1-5.
- McFarlan *et al.* (2008). Relationship Between Student Use of Campus Green Spaces and Perceptions of Quality of Life. *HortTechnology*, 18, 196-319.
- Nugraha, R., dan Rahayu, S. (2014). Kajian Perubahan Ruang Terbuka Hijau di Kecamatan Tembalang, Kota Semarang Berbasis

- Interpretasi Citra Satelit. *Jurnal Ruang*, 1(1), 13-20.
- Putri, N.T.W., Samang, L., dan Zubair, A. (2013). *Analisis Tingkat Kebutuhan dan Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau di Lingkungan Kampus Universitas Hasanuddin Makassar*. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil UNHAS.
- Republik Indonesia. (2008). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan.
- Republik Indonesia. (2007). Undang-Undang No.26 tentang Penataan Ruang.
- RTRW Provinsi Gorontalo 2010-2030.
- Salampessy, C.F., dan Pranggono, B. (2015). Kajian Penerapan Green Campus (Studi Kasus Kampus Unisba, Kel. Taman Sari). *Prosiding Penelitian SpeSIA*, 74-80.
- Susilo, M. J., dan Dhaniaputri, R. (2016). Analisis Potensi Pengembangan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kampus Universitas Ahmad Dahlan (UAD) Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional II PSLK UMM*, 782 – 811.
- Sutanto. (1987). *Metode Penelitian Penginderaan Jauh Untuk Geografi*. Makalah Ceramah Untuk Staf Pengajar UMS Surakarta.
- Toth, C., and Jozkow, G. (2015). Remote sensing platforms and sensors: A survey. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*.
- <http://nasional.republika.co.id/> (25 Mei 2017). Tersedia di <http://nasional.republika.co.id/berita/nasional/sang-pencerah/17/05/25/oqif1d291-lima-program-unggulan-pelestarian-lingkungan-hidup-muhammadiyah>. Diakses pada Tanggal 26 Juli 2017.