

DATABASE PEMETAAN BANGUNAN UNIVERSITAS SAM RATULANGI

Ibnhu Yudhatama Usman¹, Arie Lumenta², Brave Angkasa Sugiarto³)

Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado, Jl. Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115

E-mail : 13021106177@student.unsrat.ac.id¹, al@unsrat.ac.id², brave@unsrat.ac.id³)

Abstract – The Arc GIS Geographical Information System for Building Mapping UNSRAT was built to help make it easier for the community to find information about the results of mapping at Sam Ratulangi University, Manado. The Arc GIS and Avenza Map applications have features such as maps that contain mapping information about the location, area of buildings and the results of buildings, diagram features that serve to display data information data in the form of easy-to-understand diagrams. With an attractive and simple appearance so that users can easily operate the Arc GIS application with the Avenza Map. By using Drones from Geographical Information Systems in making system development cycles and using Arc GIS and Avenza Map as the database of the system creation and using Google Earth to display maps in Arc GIS. The results of the design and construction of the Geographic Information System for Unsrat Building Mapping with Arc GIS and Avenza Map are to be used by the community to obtain information about the results of the Unsrat Building Mapping in Manado City

Keywords: Mapping, Building, Drone, Arc GIS, Avenza Map, Google Earth

Abstrak — Sistem Informasi Geografis Arc GIS Untuk Pemetaan Bangunan UNSRAT dibangun untuk membantu mempermudah masyarakat dalam mencari informasi mengenai hasil pemetaan yang ada di Universitas Sam Ratulangi, Manado. Aplikasi Arc GIS dan Avenza Map ini memiliki fitur-fitur seperti peta yang berisi pemetaan informasi tentang lokasi, luas bangunan serta hasil dari Bangunan, fitur diagram yang berfungsi untuk menampilkan data-data informasi data dalam bentuk diagram yang mudah dipahami. Dengan tampilan yang menarik dan simpel agar pengguna dapat dengan mudah mengoperasikan aplikasi Arc GIS dengan Avenza Map tersebut. Dengan menggunakan Drone dari Sistem Informasi Geografis dalam membuat siklus pengembangan sistem dan menggunakan Arc GIS dan Avenza Map sebagai basis data dari pembuatan sistem serta menggunakan Google Earth untuk menampilkan peta pada Arc GIS. Hasil dari perancangan dan pembangunan dari Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Bangunan Unsrat dengan Arc GIS dan Avenza Map adalah untuk digunakan oleh masyarakat untuk mendapatkan informasi tentang hasil Pemetaan Bangunan Unsrat yang ada di Kota Manado

Kata kunci : Pemetaan, Bangunan, Drone, Arc GIS, Avenza Map, Google Earth

Pendahuluan

Berkembangnya teknologi informasi sekarang ini membuat pemanfaatan teknologi informasi menjadi berkembang juga. Sistem Informasi menjadi hal yang

penting, karena dengan adanya sistem informasi maka kualitas informasi yang disediakan/disajikan dapat lebih baik sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan berdasarkan informasi tersebut. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, banyak riset yang dilakukan untuk menghasilkan penemuan baru, salah satunya adalah Sistem Informasi Geografis.

Seiring dengan berkembangnya permintaan akan pemetaan suatu bangunan dalam berbagai bidang, maka semakin berkembang pula berbagai macam metode pemetaan. Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi kamera udara, film dan pesawat, maka pekerjaan pemetaan dapat dilakukan dengan waktu yang relatif cepat dan akurasi tinggi. Ditinjau dari efisiensi biaya pada pemetaan menggunakan metode foto udara sangat dipengaruhi oleh jenis kamera dan wahana yang digunakan. Untuk luas area yang relatif lebih kecil pemotretan menggunakan kamera matrik menjadi tidak optimal, karena biaya operasional yang dikeluarkan tidak sebanding dengan kecilnya volume pekerjaan. Hal ini memacu para fotogrametriawan untuk mengembangkan metode alternatif pemotretan udara dengan biaya relatif murah dan cukup akurat. Salah satu metode alternatif adalah menggunakan kamera non matrik sebagai instrument pemotretan udara. Kamera non matrik yang menjadi salah satu instrument penting pada sebuah misi pemotretan udara yang sejak awal bukan didesain untuk keperluan fotogrametri. Kamera non matrik memiliki kualitas gambar yang baik namun kualitas geometriaknya kurang.

Proses perencanaan, pelaksanaan serta tahap akhir foto udara format kecil tidak serumit proses foto udara konvensional meskipun area cakupannya tidak begitu luas. Hal ini sangat mendukung dalam pekerjaan pemetaan, selain itu wahana yang digunakan dalam pemotretan adalah pesawat tanpa awak, sehingga menjangkau daerah yang tidak dapat dijangkau oleh pesawat besar. Didalam penelitian ini menjelaskan suatu alternatif sistem pemetaan dari udara yang relatif lebih murah untuk produksi peta dengan memanfaatkan wahana udara tanpa awak.

Penginderaan jauh merupakan suatu teknik untuk mengumpulkan informasi mengenai objek dan lingkungannya dari jarak jauh tanpa sentuhan fisik (Lo, 1986). Data yang diperoleh dalam penginderaan jauh tanpa sentuhan fisik didapat dengan menggunakan sensor yang dipasang pada wahana penginderaan jauh. Wahana yang

digunakan yaitu drone dan satelit. Citra satelit yang dimanfaatkan oleh pengamat menggunakan gelombang elektromagnetik yang dipancarkan dan dipantulkan sinar matahari ditangkap oleh sensor. Data penginderaan jauh pada dasarnya merupakan informasi intensitas panjang gelombang yang perlu diberikan kodenya agar dapat dipahami oleh pengamat dan selanjutnya dapat diinterpretasi dengan pengetahuan dalam penginderaan jauh mengenai sifat-sifat radiasi gelombang elektromagnetik. Pengumpulan data penginderaan jauh dilakukan dengan menggunakan alat pengindera disebut sensor. Sensor pengumpul data penginderaan jauh umumnya dipasang dalam suatu *platform* yang berupa Drone atau satelit. Data penginderaan jauh berupa citra (*imagery*). Data tersebut dapat dianalisis untuk mendapatkan informasi tentang objek, daerah atau fenomena yang diteliti.

Proses penerjemahan data penginderaan jauh menjadi informasi disebut interpretasi data. Apabila interpretasi dilakukan secara digital maka disebut interpretasi citra digital (*Digital image interpretation*). Interpretasi citra merupakan perbuatan mengkaji foto udara atau citra dengan maksud untuk mengidentifikasi obyek dan menilai arti pentingnya obyek tersebut (Estes dan Simonett, 1975). Keterangan rinci diperoleh dari tahap akhir interpretasi dengan mengumpulkan keterangan lebih lanjut yaitu tahap analisis (Lintz dan Simonett, 1976). Pengenalan obyek pada citra dapat diketahui dengan menggunakan unsur-unsur interpretasi, yaitu rona atau warna, bentuk, ukuran, tekstur, pola, bayangan, situs dan asosiasi.

Foto udara adalah gambaran permukaan bumi hasil perekaman sensor yang berupa kamera dan sensor tersebut dibawa atau diterbangkan menggunakan wahana Drone untuk merekam obyek-obyek dipermukaan Bangunan. Mutu dari foto udara ditunjukkan oleh ketajaman obyek, resolusi foto, dan teknik interpretasi. Resolusi foto udara didefinisikan sebagai jarak terpendek dari obyek yang masih dapat dibedakan dalam foto udara. Semakin tinggi resolusi foto, semakin baik mutu foto yang bersangkutan, artinya foto tersebut dapat membedakan obyek-obyek yang berukuran kecil. Secara umum faktor-faktor yang mempengaruhi resolusi adalah mutu dari sistem lensa kamera (Avery, 1989). Sekarang ini dengan semakin majunya teknologi, foto udara dapat diperoleh menggunakan sebuah sensor kamera yang diterbangkan menggunakan wahana pesawat tanpa awak atau pesawat yang dikendalikan menggunakan remot pengendali. Teknik ini sangatlah baik untuk memperoleh data foto udara terbaru dimana saat ini sangat minim data foto udara.

Pada beberapa tahun terakhir, dunia penerbangan telah mengalami perkembangan yang sangat cepat. Banyak sekali penemuan-penemuan serta perkembangan yang terjadi didalamnya. Salah satunya adalah dibuatnya kendaraan udara tak berawak. Kendaraan jenis inilah yang biasanya disebut sebagai UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*). Penggunaan pesawat tak berawak saat ini sangat dibutuhkan baik untuk keperluan militer maupun sipil

misalnya untuk pencarian dan penyelamatan korban bencana alam serta penginderaan jarak jauh seperti pemotretan udara, monitoring hutan, monitoring lalu lintas dan keperluan monitoring daerah perbatasan. *Autopilot* pertama kali dikembangkan untuk sebuah peluru kendali, seiring perkembangan zaman saat ini *autopilot* banyak digunakan sebagai dasar pada sistem navigasi transportasi udara.

Autopilot merupakan suatu sistem yang dapat memandu gerak pesawat tanpa adanya campurtangan dari manusia. Dengan adanya sistem ini seorang pilot tidak harus mengontrol secara penuh pesawatnya tanpa takut terjadi kecelakaan. Karena didalam *autopilot* yang paling sederhana unit yang berisi perintah, kontroler dan sistem pengaturan terbang. Dengan mengisikan perintah-perintah khusus, seorang pilot dapat mengontrol pesawatnya tanpa harus berada pada pesawat.

I. METODE PENELITIAN

1.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di lokasi Universitas Sam Ratulangi di Sulawesi Utara terlebih khusus wilayah Manado

1.2. Alat dan Bahan

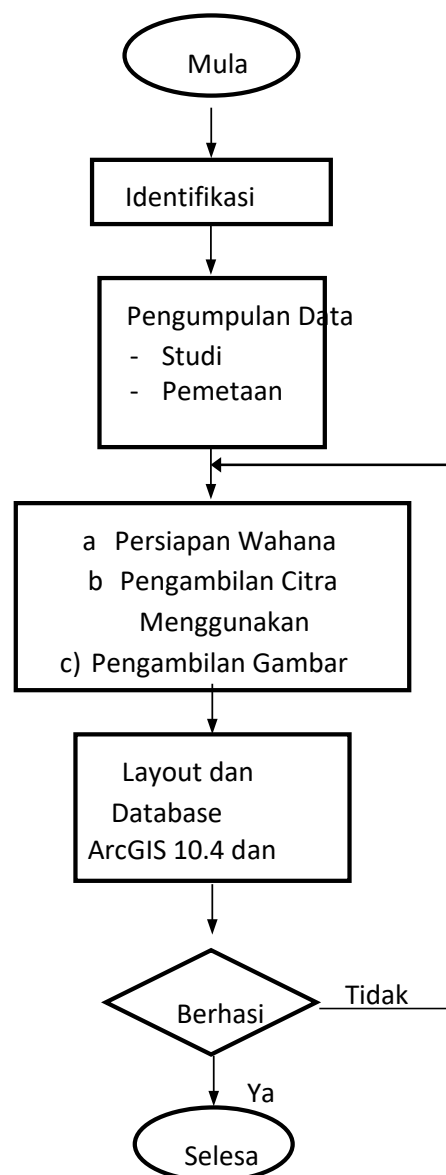
Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3. 1 Bahan dan Alat Penelitian

No.	Langkah- Langkah Aktifitas Riset	Alat yang digunakan	Bahan yang digunakan	Ket.
1	Pengembangan Sistem	PC DESKTOP		Spesifikasi : - Intel(R) Core i5 3.10Ghz - NVIDIA GeForce GT 730 - RAM 4 GB - OS Windows 10 64 bit
2	Perancangan antarmuka sistem		Arc GIS Avenza Map	- Arc GIS 10.4 - Avenza Map Versi 3.10.2
3	Perancangan menggunakan Drone		Drone	Kamera Canon IXUS 1.4

1.3. Kerangka Pikir

Kerangka pikir merupakan suatu bentuk proses yang secara garis besar alur berjalannya sebuah penelitian. Gambar 3.1 menampilkan kerangka pikir dari penelitian ini.



1.4. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data dengan cara wawancara, observasi, dan studi pustaka.

- Teknik observasi yaitu dengan melakukan pengamatan dan pencatatan secara langsung pada lokasi yang akan dibuat pemetaan.
- Studi Pustaka yang dilakukan penulis dengan mencari referensi jurnal, buku – buku, dan paper untuk memudahkan pembuatan aplikasi dan laporan.

1.5. Metode Pengembangan

Metode pengembangan aplikasi pencarian tempat kos dan rumah kontrakan di Manado berbasis Data Bangunan yang akan digunakan yaitu metode Avenza Maps. Dimana Avenza Maps adalah model sebuah proses perkembangan perangkat lunak sekuensial linier yang menekankan siklus perkembangan yang sangat pendek dan cepat. Terdapat 3 tahap yang akan dilakukan yaitu perencanaan, desain, dan konstruksi

2. Avenza Maps

Avenza Maps merupakan suatu aplikasi yang memperlihatkan atau menampilkan struktur dari sebuah, data Lokasi bangunan. Kordinat bangunan mendeskripsikan jenis-jenis objek dalam sistem dan berbagai hubungan statis yang terdapat di tempat survei.

Menggambarkan *Avenza Maps*



Gambar 4.3 Avenza Maps

Pada Gambar 4.3 Menampilkan Avenza Maps untuk membuat Lokasi dan Kordinat yang ada di Universitas Sam Ratulangi.

3. Drone IXUS 1.4

Drone yang akan kita bahas ini adalah untuk drone yang dipasarkan untuk kalangan umum. Jadi mungkin ini akan berbeda jika cara pandang kita adalah drone untuk keperluan militer, dimana cara kerjanya dikontrol menggunakan smartphone karena drone memiliki chip komputer serupa arduino namun lebih kompleks.

Menggambarkan *Drone IXUS 1.4*



Gambar 4.4 Drone

Pada Gambar 4.4 Drone untuk menentukan Lokasi Bangunan yang akan di ambil Foto melalui udara.

4.3.1 Halaman Peta Utama

Halaman peta utama merupakan halaman yang menampilkan keseluruhan peta kampus Unsrat dengan perbedaan warna gedung yang ditampilkan. Untuk gedung kuliah S1 bervariasi Warna, untuk gedung UPT berwarna biru pastel.

Pada halaman ini terdapat daftar bangunan yang apabila diklik maka peta pada layar akan memperlihatkan Foto Gedung otomatis pada Bangunan yang dipilih. Selain itu juga terdapat tombol 'Lokasi Kordinat untuk menampilkan Data yang di Survei menuju Universitas Unsrat dari lokasi pengguna.

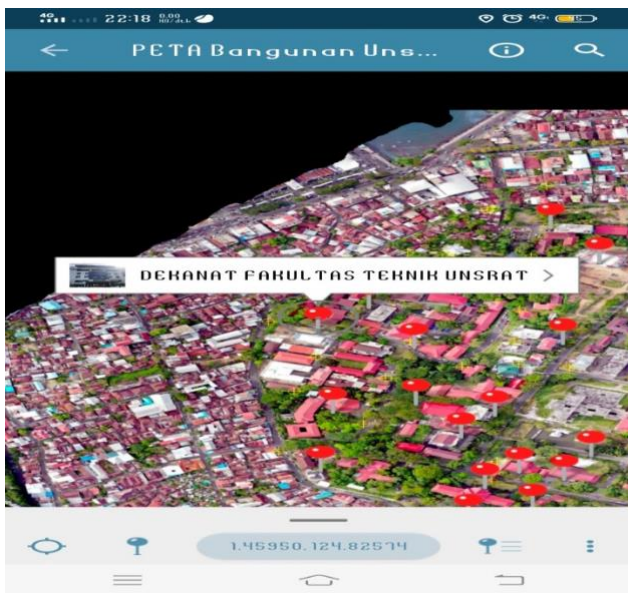


Gambar 4.5 Tampilan Peta Utama Aplikasi

Fitur *direction* pada aplikasi ini menggunakan metode LBS atau *Location Based Service* yang merupakan layanan yang menggunakan sistem tambahan penunjang sistem GSM. Sistem ini menggunakan prinsip dasar triangulasi. Jadi, prinsipnya tidak jauh beda dengan sistem GPS, hanya saja fungsi satelit digantikan oleh BTS.

Perbedaan antara LBS dan GPS adalah pemroses posisi. Pada peralatan GPS, pengguna lah yang mengukur dan mengolah suatu posisi. Sistem *back-end* satelit hanya memberikan info posisi satelit, kecepatan, dan waktu. Sedangkan pada sistem LBS, yang melakukan kalkulasi posisi adalah *back-end* sistem GSM, bukan *handset* pengguna. Informasi posisi akan dicatat oleh BTS yang terdekat kemudian data dikirim ke sistem LBS untuk dikalkulasi dan dikirimkan ke *channel* yang dituju.

Oleh karena itu, ketika peneliti mencoba menggunakan fitur ini, lokasi peneliti terletak pada Drone, namun aplikasi menandai lokasi pengguna, dalam hal ini peneliti.



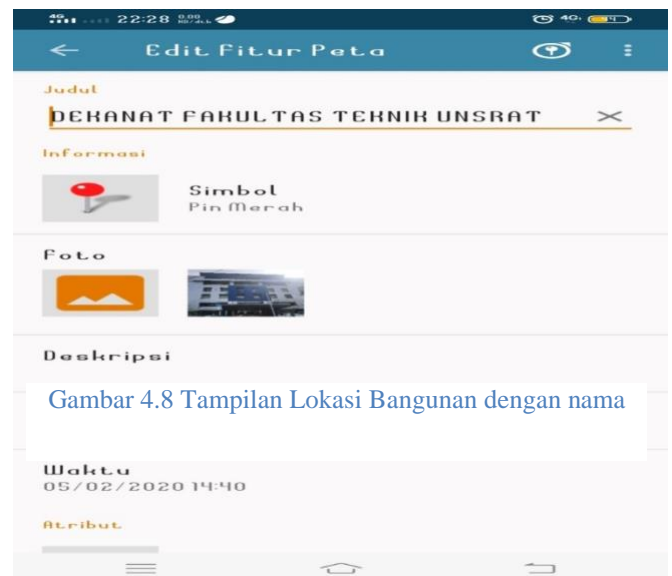
Gambar 4.6 Tampilan membuat Lokasi Bangunan

Halaman Peta Bangunan Unsrat

Halaman Peta Bangunan merupakan halaman yang menampilkan peta kampus Unsrat beserta *marker* dari tiap jurusan Bangunan Universitas Sam Ratulangi. Apabila *marker* *ditap* oleh pengguna, maka akan muncul gambar yang akan di Foto tersebut pada layar. Selain itu juga terdapat kotak pencarian untuk mencari Bangunan yang akan di ambil memakai Drone di Universitas Sam Ratulangi.

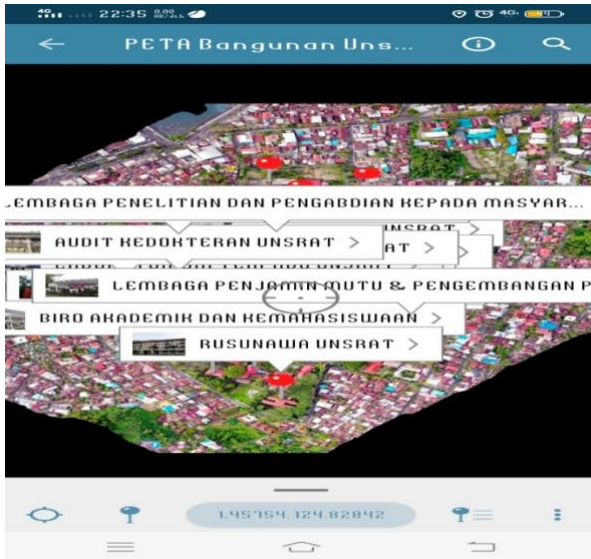


Sedangkan berikut ini adalah gambar informasi yang akan di foto bangunan lewat Drone



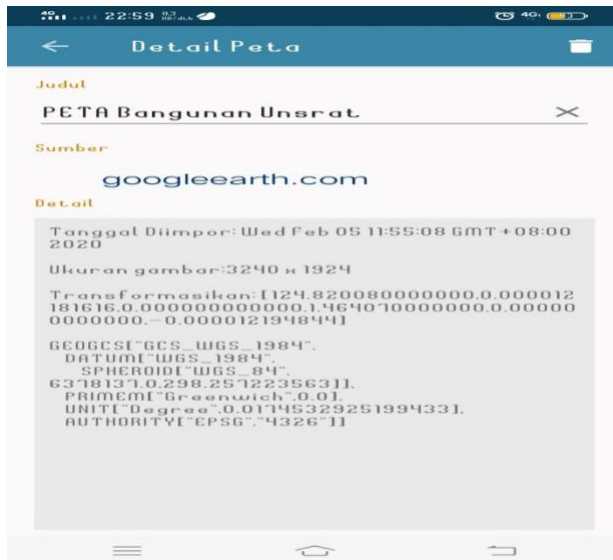
4.3.1 Halaman Data Bangunan

Halaman data bangunan menampilkan daftar Lokasi Universitas Sam Ratulangi beserta tempatnya. Pada halaman ini juga terdapat foto bangunan yang sudah di ambil lewat Drone oleh pengguna untuk mendapatkan Data bangunan lengkap..

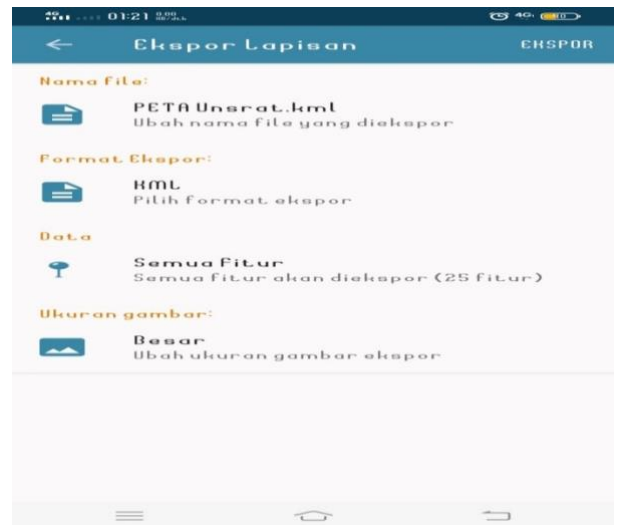


Gambar 4.9 Tampilan Foto bangunan yang dibuat

Data peta bangunan dengan ukuran gambar yang di ambil dari google earth sesuai Geofrensinya



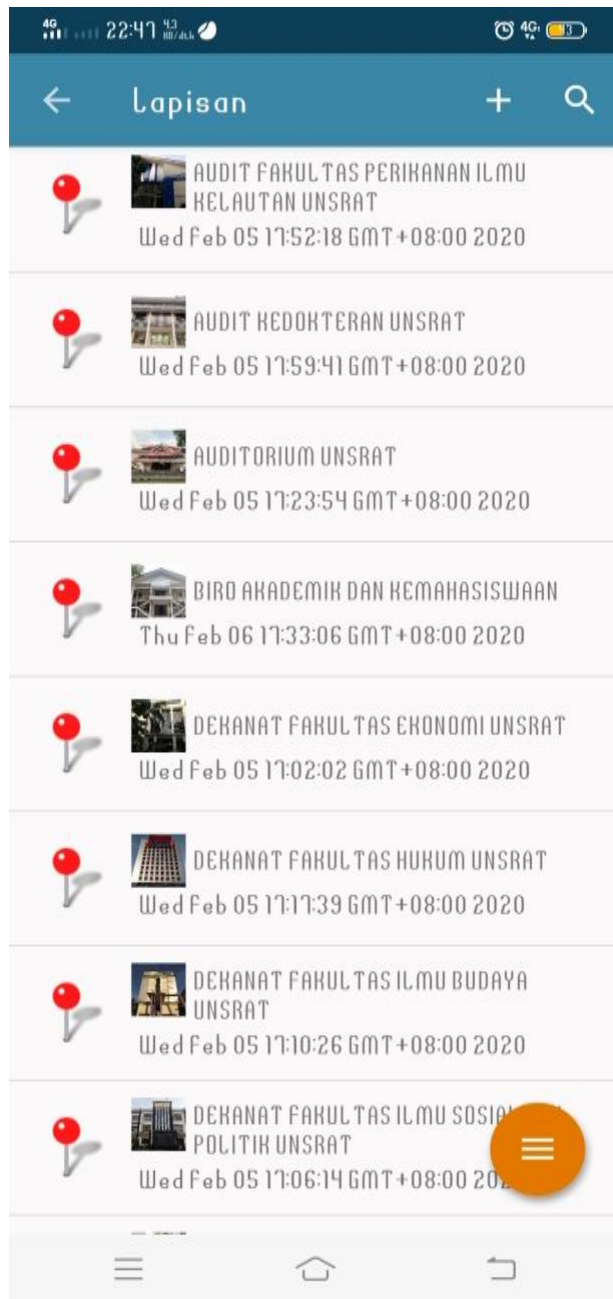
Gambar 4.10 Tampilan Data peta yang di Impor lewat google earth



Gambar 4.11 Tampilan Data yang di Ekspor ke Google Earth

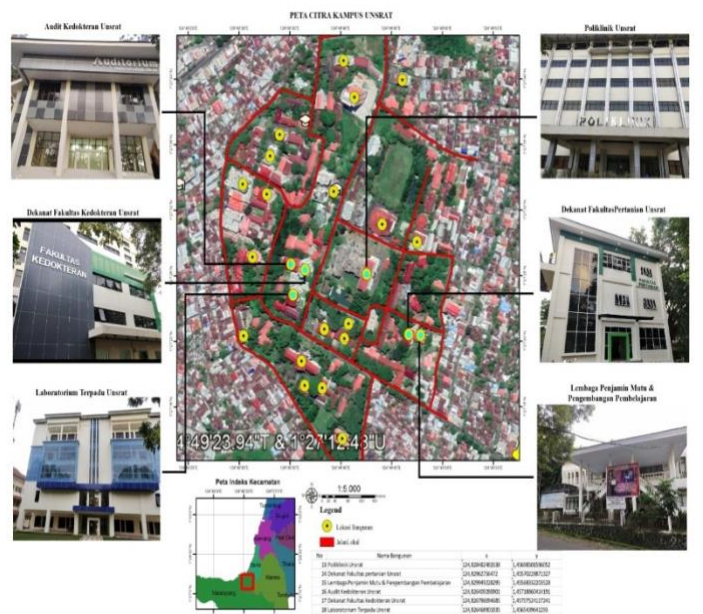
Data yang di bangun dan di masukan ke Google Earth

Data Bangunan yang di ekspor dari Avenza Maps ke Google Earth



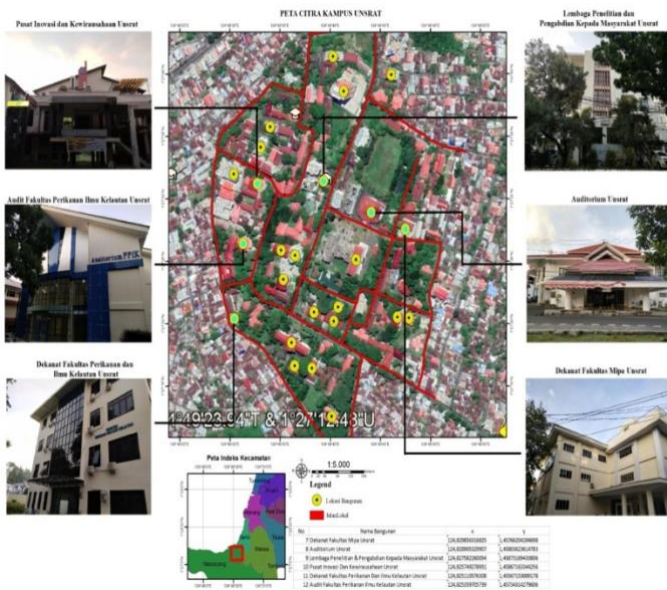
Gambar 4.12 Tampilan Foto yang sudah di beri tanda Lokasi

Halaman data bangunan lewat ArcGIS yang di Exspor dari avenza Lokasi bangunan Unsrat dengan lengkap beserta bujur lintang.



Gambar 4.13 Tampilan ArcGIS yang di buat dengan menandai Lokasi peta

Garis hitam menandai lokasi yang di ambil foto melalui Drone Part 3



Gambar 4.14 Tampilan ArcGIS yang di buat dengan menandai Lokasi peta 2

Garis hitam menandai lokasi yang di ambil foto bangunan melalui Drone

Gambar 4.15 Tampilan ArcGIS yang di buat dengan menandai Lokasi peta 3 3



Gambar 4.16 Tampilan ArcGIS yang di buat dengan menandai Lokasi peta 4

Garis hitam menandai lokasi yang di ambil foto bangunan melalui Drone Part 4

4.4 Verifikasi

Uji verifikasi dalam penelitian ini terdapat dua jenis, yaitu verifikasi program dan verifikasi kegunaan. Uji verifikasi program dilakukan dengan cara menguji *data Polygon* yang digunakan dalam program ini serta hasilnya yang kemudian ditampilkan. Sedangkan uji verifikasi kegunaan meliputi uji penggunaan pada berbagai tipe *device Android* dan uji *usability*.

Verifikasi Program

Pada uji verifikasi program ini dilakukan dengan cara uji *polygon* yang digunakan dalam program.

- Polygon pencarian hari dan waktu di ArcGIS
- Pada *script index.xml* yang menampilkan peta jurusan terdapat fungsi untuk pencarian hari dan waktu ArcGIS.

4.5 Verifikasi Kegunaan

Dalam uji verifikasi kegunaan ini meliputi uji *device* dan jaringan serta uji *usability*. Uji *device* yaitu dengan menguji aplikasi menggunakan beberapa jenis *device Android* yang berbeda sedangkan uji *usability* didapat dari hasil data dari ArcGIS kepada beberapa sampel pengguna.

4.6 Uji Device dan Jaringan

Uji *device* dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi berjalan dengan lancar atau tidak di berbagai tipe *device* dengan versi *Android* dan ukuran layar yang berbeda. Aplikasi dipakai supaya dapat digunakan pada *Android* dengan minimal versi 4.0. Hal tersebut dilakukan supaya aplikasi dapat berjalan dengan optimal dan dikarenakan aplikasi ini menggunakan fitur GPS pada *device*, dengan asumsi *device Android* yang menggunakan versi 4.0 ke atas telah memiliki fitur GPS. Berikut merupakan hasil pengujian aplikasi pada Play Store.

Tabel 4.14 Hasil Uji Device

No	Tipe Device	Ukuran layar	Keterangan
1	Sony Xperia C	4.2 inch	Lancar
2	Sony Xperia Tipo	4 inch	Tampilan aplikasi tidak satu layar penuh.
3	Samsung Galaxy Tab 3.0	7 inch	Lancar
4	Samsung Galaxy Tab 2	7 inch	Lancar
5	Sony Xperia Z1 Compact	4.3 inch	Lancar

Berdasarkan hasil uji *device* dapat dilihat bahwa ukuran layar *device* mempengaruhi kinerja aplikasi. Berdasarkan hasil uji *device*, tampilan aplikasi tidak optimal ketika dijalankan pada *device* dengan ukuran layar 4 *inch*. Dengan demikian diperlukan *device* dengan ukuran layar minimal 4.2 *inch* supaya tampilan aplikasi dapat berjalan dengan optimal.

Uji jaringan digunakan untuk menguji kecepatan akses aplikasi pada berbagai tipe koneksi. Tiga tipe koneksi yang diuji adalah WLAN, 2G, dan 3G. Berikut merupakan hasil kecepatan akses untuk menjalankan aplikasi.

Dari h

Dari Hasil pengujian menu aplikasi yang harus menggunakan internet, dapat disimpulkan bahwa jaringan 2G adalah yang membutuhkan waktu paling lama untuk menjalankan aplikasi. Hal itu dikarenakan kecepatan akses jaringan 2G (*EDGE*) secara teori sekitar 384 kpbs, lebih lambat daripada jaringan 3G atau di atasnya (WCDMA atau HSDPA) yang secara teori kecepatannya bisa mencapai 2 Mbps. Sedangkan pada jaringan WLAN kecepatan tiap waktunya berbeda-beda, tergantung dari banyaknya pengguna pada jaringan tersebut.

1.1. Kesimpulan

Dengan Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Bangunan Unsrat yang telah berhasil dibuat, maka dapat diambil kesimpulan yaitu sistem informasi ini berhasil dijalankan dengan baik dan mempunyai fitur-fitur seperti user bisa melihat peta yang berisi informasi tentang lokasi, jenis Bangunan, luas Bangunan dan jumlah yang diproduksi di suatu wilayah tertentu dan juga fitur untuk melihat data dalam bentuk Arc GIS.

1.2. Saran

Setelah selesai melakukan penelitian dan juga telah membuat aplikasi pemetaan, maka ada beberapa saran yang perlu diperhatikan sebagai berikut :

1. Untuk kedepannya akan lebih bagus lagi dalam membuat data Lokasi Bangunan
2. Bisa dibuat tampilan Gambar menjadi lebih baik dan menarik.
3. Kedepannya bisa dibuat fitur agar bisa melihat data dari tahun-tahun sebelumnya.

KUTIPAN

- [1] Aarsten, Van. 1953. Pengertian Pertanian [online]. Available: http://www.tokomesin.com/Pengertian_Pertanian.html
- [2] Badan Pusat Statistik. 2017. Kabupaten Minahasa, Minut, Minsel, Mitra Dalam Angka [online]. Available: <http://minahasakab.bps.go.id>

Koneksi	Waktu Yang Diperlukan				Rata-rata
	1	2	3	4	
WLAN	3,5"	2,9"	3,1"	2,4"	3"
2G (EDGE)	4,4"	4,1"	4"	4,5"	4,24"
3G atau di atasnya	2"	2"	2,2"	2,1"	2,06"

- [3] Dewi Haryanti Dai, Arie S.M Lumenta, Stanley Karouw, 2017. Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Pemetaan Sekolah Dasar Kota Manado.
- [4] Fungsi dari bahasa pemrograman PHP [online]. Available: <https://www.jurnalponsel.com/pengertian-php/>.
- [5] John E. Harmon, Steven J. 2013. Design and Implementation of Geographic Information Systems. New Jersey.
- [6] Marfel A. Kaseger, Yaulie D.Y. Rindengan, Arie S.M. Lumenta, 2018. Aplikasi Pemetaan Daerah Rawan Kriminalitas Di Manado Berbasis Web
- [7] Prahasta, Eddy. 2009. Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi dan Geomatika). Bandung : Informatika.
- [8] Sumantri.1980. Agronomi [online]. Available: <http://elisa.ugm.ac.id>
- [9] Tutik Khotimah, 2017. Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lahan Pertanian Dan Komoditi Hasil Panen Kabupaten Kudus, Universitas Muria Kudus



Sekilas tentang penulis, nama Ibnhu Yudhatama Usman lahir di Jayapura pada tanggal 12 Maret 1995, anak ke 1 dari Bpk. Samsuri Usman dan Ibu Suryani Randang. Menempuh pendidikan di Sekolah Dasar SD Kartika Wirabuana 7 (2000 - 2006). Kemudian melanjutkan studi ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Bitung (2006 - 2009), dan selanjutnya penulis menempuh studi ke Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Bitung (2010 - 2013). Pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan ke salah satu perguruan tinggi yang berada di Kota Manado yaitu Universitas Sam Ratulangi Manado dengan mengambil Program Studi Strata Satu (S-1) Teknik Informatika di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik. Penulis pernah mengambil bagian dalam organisasi dan kepanitiaan yang ada yaitu pernah menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Elektro (HME), anggota BT Fakultas Teknik Unit Kegiatan Mahasiswa Divisi Futsal.

Penulis membuat Skripsi demi memenuhi syarat Sarjana (S1) dengan judul penelitian “Database Pemetaan Bangunan Universitas Sam Ratulangi”, yang dibimbing oleh Bapak Yaulie D.Y. Rindengan, ST, MM, MSc. dan Bapak Sherwin R. U .A Sompie, ST, MT. sehingga pada Januari 2021 penulis resmi lulus di Teknik Informatika Universitas Sam Ratulangi Manado menyandang gelar Sarjana Komputer.