

**PEMANFAATAN *GIS CLOUD CARTOVISTA* UNTUK PENGELOLAAN DATA
PERTANAHAN DESA DI KELURAHAN TEGALREJO, KEMANTREN
TEGALREJO, KOTA YOGYAKARTA**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Sebutan Sarjana Terapan di Bidang Pertanahan
Pada Program Studi Diploma IV Pertanahan



Disusun Oleh :

DANY AJI SAPUTRA

NIT. 21303631

**KEMENTERIAN AGRARIA DAN TATA RUANG/
BADAN PERTANAHAN NASIONAL
SEKOLAH TINGGI PERTANAHAN NASIONAL
PROGRAM STUDI DIPLOMA IV PERTANAHAN
YOGYAKARTA**

2025

ABSTRACT

The advancement of information technology has driven digitalization across various sectors, including land affairs. The use of Cloud-based Geographic Information Systems (GIS Cloud), such as CartoVista, offers a solution to enhance the efficiency and accuracy of land data management. Based on this background, this study aims to examine the digital management of land data. The objectives of the research are: (1) To analyze the process and implementation of GIS Cloud CartoVista in managing land data; (2) To evaluate the usability and data security aspects of GIS Cloud CartoVista in land data management.

This study employs a mixed-method approach, combining qualitative and quantitative methods. The qualitative approach is used to identify stages of implementation and observe data security aspects through testing with the OWASP ZAP application. Meanwhile, the quantitative approach is applied to assess the usability level of CartoVista in managing land data.

The findings reveal that: (1) Land data management involves user needs analysis, field surveys using SmartPTSL, data processing in ArcGIS, and interactive presentation through webGIS on CartoVista. Implementation includes training and testing, resulting in an innovative initiative that led Tegalrejo Urban Village to rank in the top five of the 2025 inter-village competition in Yogyakarta City. Challenges encountered include limited hardware and network capacity, user adaptation to new technology, and incomplete data; (2) CartoVista demonstrates a fairly good level of usability, though users still require adjustment and technical support. Security testing using OWASP ZAP identified 15 low to medium-risk vulnerabilities and several informational ones. Although no high-risk vulnerabilities were found, regular security improvements are still necessary.

Keywords : GIS Cloud, CartoVista, Land Data Management

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRACT	viii
INTISARI	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Batasan Penelitian	8
D. Tujuan dan Manfaat Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Kajian Terdahulu	10
B. Kajian Teoretis	16
1. Inventarisasi Penguasaan, Penggunaan, Pemilikan dan Pemanfaatan Tanah (IP4T)	16
2. Pengelolaan Data Pertanahan	17
3. <i>GIS Cloud</i>	19
4. Sistem Informasi	21
5. <i>WebGIS</i>	25
6. <i>CartoVista</i>	26
7. <i>Black Box Testing</i>	26
8. Uji Kemudahan Pengguna (<i>Usability</i>)	27
9. Uji Keamanan Data	28
C. Kerangka Pemikiran	31
D. Pertanyaan Penelitian	33
BAB III METODE PENELITIAN	34
A. Format Penelitian	34
B. Lokasi Penelitian	34

C. Alat dan Bahan	35
D. Populasi	36
E. Informan	36
F. Definisi Operasional.....	37
G. Jenis, Sumber Data, dan Teknik Pengumpulan Data.....	40
H. Format Data.....	52
BAB IV GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN	53
A. Profil Kelurahan Tegalrejo	53
B. Tugas dan Fungsi Kelurahan Tegalrejo	54
C. Struktur Organisasi Kelurahan	54
D. Urusan Kelurahan Tegalrejo.....	56
BAB V TAHAPAN DAN IMPLEMENTASI PEMANFAATAN <i>GIS CLOUD</i>	
<i>CARTOVISTA</i> DALAM MENGELOLA DATA PERTANAHAN.....	58
A. Langkah-Langkah Utama Dalam Analisis Kebutuhan Pegguna, Pengumpulan, Pengolahan, dan Penyajian Data Pertanahan Menggunakan <i>GIS Cloud CartoVista</i>	58
B. Penerapan <i>GIS Cloud CartoVista</i> Dalam Mengelola Data Pertanahan Desa	83
C. Kendala Teknis dan Non-Teknis Pada Proses Pengelolaan Data Pertanahan Menggunakan <i>GIS Cloud CartoVista</i>	87
BAB VI TINGKAT KEMUDAHAN PENGGUNA (<i>USABILITY</i>) DAN	
KEAMANAN DATA <i>GIS CLOUD CARTOVISTA</i>.....	90
A. Tingkat Kemudahan Pengguna (<i>Usability</i>) <i>GIS Cloud CartoVista</i>	90
B. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemudahan Pengguna Dalam Menggunakan <i>GIS Cloud CartoVista</i>	97
C. Keamanan Data <i>GIS Cloud CartoVista</i>	99
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	110
A. Kesimpulan.....	110
B. Saran.....	111
DAFTAR PUSTAKA.....	112
LAMPIRAN.....	121

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Teknologi dan sistem komunikasi mengalami kemajuan yang sangat cepat, perkembangan ini memicu berbagai perubahan signifikan, hampir seluruh aspek kehidupan mulai mengalami digitalisasi dan terpengaruh oleh transformasi teknologi (Adinegoro, 2023). Menurut Ardani (2022) menerangkan digitalisasi di sektor-sektor strategis, seperti bidang pertanahan, memiliki urgensi yang tinggi, hal ini tidak terlepas dari peran tanah sebagai bagian penting dari agraria, tanah merupakan kebutuhan dasar bagi setiap individu, bahkan tak jarang dijadikan sebagai aset investasi karena nilainya yang terus meningkat seiring waktu, pemerintah, melalui Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional (ATR/BPN) yang diberi mandat oleh rakyat Indonesia, bertanggung jawab dalam pengelolaan serta pengaturan sumber daya agrarian meliputi tanah, air, dan ruang angkasa yang berada dalam wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. Peralihan dari sistem manual ke sistem digital, serta kompleksitas hubungan antara manusia dan tanah, mendorong transformasi dalam Sistem Administrasi Pertanahan (SAP), perubahan ini menjadi latar belakang SAP berkembang menjadi sistem yang dinamis dan terus diperbarui agar dapat menyesuaikan dengan kebutuhan zaman (Pinuji, 2016). Ketersediaan data administrasi pertanahan di tingkat desa yang berbasis peta digital mampu menyediakan informasi spasial dan tekstual yang sangat bermanfaat untuk mendukung proses pengambilan kebijakan serta peningkatan layanan pertanahan, informasi ini penting bagi masyarakat desa, pemerintah daerah, Kementerian ATR/BPN, dan instansi terkait lainnya (Isnandar dkk, 2022)

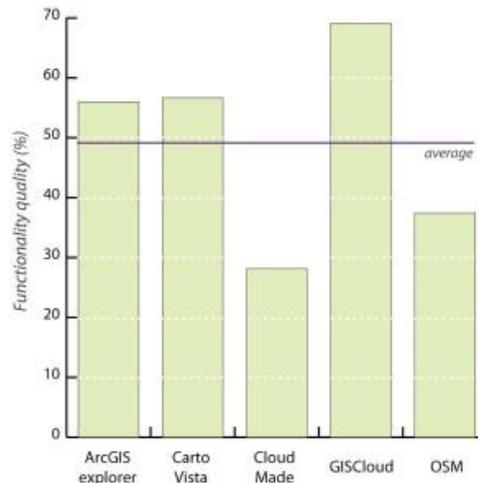
Informasi pertanahan tersebut tersimpan di dalam sebuah sistem yang bernama Sistem Informasi Pertanahan (SIP). Menurut (Mustofa, 2020) Sistem Informasi Pertanahan merupakan perangkat untuk pengambilan keputusan dalam aspek hukum, administrasi, dan ekonomi, serta menjadi alat bantu dalam perencanaan dan

pembangunan, sebagaimana dikemukakan oleh Dale dan McLaughlin (1988) serta Ali dan Shakir (2012). Heo dalam Mustofa (2020) menerangkan dari sisi terminologi, Sistem Informasi Pertanahan (SIP) merupakan turunan dari Sistem Informasi Geografis (SIG) yang secara khusus menangani data yang berkaitan dengan pertanahan, data ini mencakup pencatatan berdasarkan waktu, aspek hukum, serta riwayat penguasaan dan kepemilikan tanah. Meidodga dkk, (2023) menjelaskan data spasial digital menjadi instrumen yang krusial dalam proses perencanaan pembangunan wilayah dan pengambilan keputusan, penggunaan data ini dapat mendukung perumusan kebijakan serta strategi pengembangan wilayah secara lebih efektif. Menurut Williamson dkk dalam Ratna dkk (2023) strategi pengelolaan administrasi pertanahan berkaitan erat dengan penyediaan infrastruktur untuk menerapkan kebijakan. Hasil dari pengelolaan data terkait informasi pertanahan tersebut dapat dimanfaatkan oleh pihak-pihak terkait untuk mendukung pertumbuhan ekonomi, sosial, pelestarian lingkungan hingga pengembangan suatu wilayah (Ratna dkk, 2023).

Untuk mewujudkan hal tersebut, pengelolaan data pertanahan saat ini dilakukan dengan memanfaatkan kemajuan teknologi SIG guna meningkatkan efisiensi, akurasi, dan aksesibilitas informasi. Perkembangan teknologi SIG dapat dimanfaatkan dalam berbagai lini kehidupan sehari-hari, termasuk dalam pengelolaan data (Riasasi, 2021). Salah satu teknologi yang digunakan untuk mengelola data pertanahan adalah GIS berbasis *Cloud* (*GIS Cloud*). Bhat dkk, (2011) menjelaskan bahwa *GIS Cloud* memungkinkan pengguna untuk memasukkan, menganalisis, serta mengelola informasi spasial, serta adanya layanan lanjutan *GIS Cloud* dalam hal penyimpanan dan pengelolaan data spasial telah terbukti mendukung kebutuhan pengguna secara efektif. Pengguna tidak perlu memikirkan bagaimana pembuatan, cara instalasi, dan pemeliharaan aplikasi tersebut, tetapi cukup memanfaatkan *Application Programming Interface* (API) yang telah disediakan (Aribowo, 2015). Penggunaan *GIS Cloud* akan lebih mudah dengan kemampuan untuk mengintegrasikan database terbaru, menggabungkan sistem yang berbeda, bertukar informasi secara internal dan eksternal, menyinkronkan data lapangan dengan seluruh alur kerja, selain itu *GIS Cloud* memiliki

kemampuan dalam berbagai proses jaringan, server, aplikasi, layanan, penyimpanan, dan *database*, pengguna *GIS Cloud* juga dengan mudah memilih berbagai vendor penyedia *cloud* yang disesuaikan dengan keinginan pengguna seperti layanan peta *online*, data geospasial, citra, dan komputasi atau analisis (Alfaqih, 2013).

Berdasarkan penelitian dari Balciunas & Dumbliauskiene (2011) terdapat berbagai macam *GIS Cloud* antara lain : *Arcgis Explore*, *Cloudmade*, *CartoVista*, *OSM*, dan *GISCloud* yang mana dari kelima jenis *GIS Cloud* tersebut telah dilakukan pengujian dan didapatkan hasil penilaian fungsionalitas umum pada peta *web* dengan interaktivitas tertinggi (%) yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Penilaian Fungsionalitas Umum Pada Peta Web Dengan Interaktivitas Tertinggi (%)
Sumber : (Balciunas & Dumbliauskiene, 2011)

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, *GISCloud* menempati peringkat teratas, diikuti oleh *CartoVista*, *ArcGIS Explorer*, *OSM*, dan *CloudMade*. Selain mempertimbangkan aspek fungsional umum dari peta web, faktor biaya juga menjadi pertimbangan penting dalam pemilihan platform. Meski *GISCloud* berada di urutan pertama sebagai platform dengan fungsionalitas umum terbaik, pengguna tidak bisa menggunakannya, karena tidak didukung dengan pendanaan yang cukup, mengingat *GISCloud* merupakan platform yang berbayar sedangkan *CartoVista* dapat digunakan

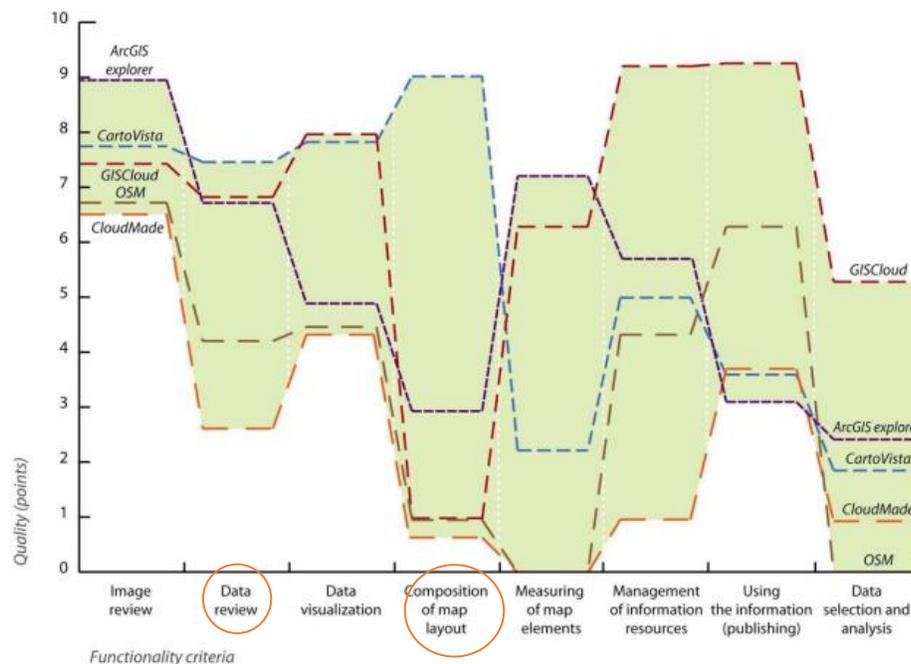
secara gratis. Berikut perbandingan harga dari masing-masing platform tersebut yang dijelaskan pada Tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Perbandingan Harga *GISCloud* dan *CartoVista*

Perbandingan Harga <i>GISCloud</i> dan <i>CartoVista</i>			
<i>GISCloud</i>		<i>CartoVista</i>	
Tipe Paket	Harga/bulan	Tipe Paket	Harga/bulan
Mobile Data Collection	\$25	Free	\$0
Map Editor	\$75	Basic	\$59
Map Viewer	\$12	Professional	\$89
		Enterprise	\$149

Sumber : (www.giscloud.com & <https://CartoVista.com>)

Selain dari biaya yang gratis, pemilihan *CartoVista* dipilih berdasarkan dari kriteria fungsi (fitur) yang dimiliki seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Penilaian Kualitas Fungsionalitas Berdasarkan Kriteria Fungsionalitas

Sumber : (Balciunas & Dumbliauskiene, 2011)

Dari gambar diatas, dijelaskan bahwa kriteria fungsionalitas *data review* dan *composition of map layout GIS Cloud CartoVista* memiliki nilai tertinggi dari *Platform GIS Cloud* lainnya. *Data Review* digunakan untuk memeriksa data dan meningkatkan data pada *GIS* dengan tujuan antara lain meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya pengelolaan data (Arcgis, 2021). Sedangkan menurut Geosains (2022) *composition of map layout* memiliki fungsi menyampaikan informasi dengan jelas dan efisien kepada pengguna. Irawan dalam Asrizal Efendy Nasution & Nasution (2021) menerangkan Biaya dan kemudahan akses (fitur) terhadap suatu produk atau layanan memengaruhi tingkat kepuasan pengguna, mereka akan merasa puas jika mereka dapat menggunakan produk tanpa perlu mengeluarkan biaya tambahan atau menghabiskan waktu berlebih untuk mendapatkannya. Harga dan fitur menjadi penentu mengapa *CartoVista* dipilih sebagai platform untuk pengelolaan data pertanahan.

Patria (2023) menjelaskan pengujian aspek kemudahan penggunaan (*usability*) sangat penting dilakukan untuk memastikan bahwa suatu sistem dapat digunakan dengan mudah, efisien, dan efektif oleh penggunanya. Dalam konteks ini, pengujian tersebut bertujuan untuk menilai sejauh mana pihak kelurahan dapat dengan mudah menggunakan dan memanfaatkan *database* informasi pertanahan digital yang telah dibuat. Selain pengujian terhadap aspek kemudahan penggunaan (*usability*) pengujian keamanan data pertanahan yang dikelola melalui *GIS Cloud CartoVista* juga perlu dilakukan. Dian (2024) menjelaskan pemeriksaan terhadap potensi celah keamanan data, baik melalui *penetration testing* (uji penetrasi) maupun *vulnerability assessment* (penilaian kerentanan) sangat penting dilakukan untuk menjaga keamanan data sensitif dan sistem secara keseluruhan. Proses ini memungkinkan pemilik dan pengguna web untuk mendeteksi titik-titik lemah yang berpotensi dimanfaatkan oleh pihak tidak bertanggung jawab. Hal ini penting mengingat *GIS Cloud CartoVista* merupakan platform berbasis *cloud* yang bersifat terbuka (*opensource*) dan dapat diakses oleh publik, sehingga perlindungan terhadap data menjadi hal yang krusial untuk mencegah potensi penyalahgunaan atau kebocoran informasi.

Mengingat pentingnya pengelolaan data pertanahan dalam mendukung perencanaan pembangunan wilayah, khususnya di tingkat desa atau kelurahan, maka Kelurahan Tegalrejo, Kemantren Tegalrejo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, dipandang perlu untuk melaksanakan pengelolaan data pertanahan yang terstruktur dan optimal. Upaya ini bertujuan untuk menunjang perencanaan serta pelaksanaan pembangunan wilayah yang lebih tepat sasaran dan berkelanjutan. Kelurahan Tegalrejo memiliki beragam jenis penguasaan, kepemilikan, penggunaan dan pemanfaatan tanah (P4T) yang dapat dijadikan dasar sebagai instrumen dalam pengambilan kebijakan untuk perencanaan pembangunan.

Data P4T terdiri dari data spasial berupa peta dan tekstual yang berisi informasi P4T pada setiap bidang tanah, data informasi tersebut perlu dikelola dan dimanfaatkan dalam rangka perencanaan pembangunan wilayah. Selain keberagaman pada P4T, Kelurahan Tegalrejo juga memiliki target pembangunan wilayah yang menjadi fokus pembahasan disetiap musyawarah perencanaan pembangunan (musrenbang) yang dilaksanakan disetiap awal tahun. Tamin e dkk (2019) menjelaskan musrenbang desa berbasis digital merupakan suatu sistem yang dirancang untuk mempercepat proses penyusunan laporan hasil musyawarah perencanaan pembangunan di tingkat desa, keberadaan sistem ini dapat mengurangi penggunaan biaya, waktu, dan tenaga secara signifikan, selain itu, sistem ini juga berperan dalam menyelaraskan format usulan pembangunan desa, serta menyediakan media yang efektif untuk menyampaikan hasil musyawarah desa dalam bentuk rencana kerja dan usulan program pembangunan. Kelurahan Tegalrejo hingga kini belum memiliki *database* digital terkait informasi pertanahan meliputi kepemilikan, penguasaan, penggunaan dan pemanfaatan tanah-tanah milik pemerintah, masyarakat atau pihak lainnya. Berdasarkan Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 22 Tahun 2022 Tentang Rencana Pembangunan Daerah Kota Yogyakarta Tahun 2023-2026 terdapat beberapa rencana pembangunan yang berkaitan dengan pemanfaatan data pertanahan, antara lain :

1. Program pemberdayaan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang dilaksanakan oleh Dinas Perindustrian, Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah

bertujuan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi. Menurut Manik (2017) salah satu kebutuhan penting bagi UMKM adalah akses terhadap modal usaha, yang dapat didukung melalui kepemilikan sertipikat hak atas tanah. Agar program ini berjalan efektif dan efisien, instansi terkait dapat mengajukan permohonan data pelaku UMKM kepada Kelurahan Tegalrejo. Kelurahan dapat memanfaatkan data pertanahan yang tersedia, khususnya data pemanfaatan tanah yang memuat informasi sebaran lokasi kegiatan ekonomi dan perdagangan serta data kepemilikan tanah;

2. Program pengelolaan perikanan budidaya yang menjadi kewenangan Dinas Pertanian dan Pangan memiliki tujuan untuk meningkatkan persentase kelompok pembudidaya ikan yang telah memiliki izin, melalui berbagai indikator seperti tujuan, sarana, dan program pendukung. Ariadi dkk dalam Sopyan & Sidipurwenty (2024) menjelaskan bahwa program pertanahan melalui pengembangan akses dalam reforma agraria akan berdampak positif di bidang perikanan, antara lain berupa tersedianya benih ikan, meningkatnya kepastian dalam jasa pemasaran, serta adanya pendampingan teknis. Untuk mendukung pelaksanaan program ini secara efektif dan efisien, instansi terkait dapat mengakses data pembudidaya ikan melalui Kelurahan Tegalrejo. Data tersebut dapat diperoleh dari informasi penggunaan tanah dalam data pertanahan, khususnya yang mencakup area penggunaan tanah berupa tambak.
3. Program M3K (Mundhur, Mungghah, Madhep Kali) merupakan inisiatif pemerintah untuk menata kawasan sempadan sungai melalui pembangunan akses jalan dan penataan kawasan kumuh. Menurut Nurokhman dkk (2022) pelaksanaan program pertanahan salah satunya Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) telah membantu menertibkan status kepemilikan tanah dan hunian di kawasan sempadan sungai, serta mendukung sinergi dengan program Kota Tanpa Kumuh (Kotaku) dalam pembenahan perumahan. Program ini dijalankan oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) dengan memperhatikan sejumlah aspek, salah satunya adalah legalitas

kepemilikan tanah warga yang terdampak program M3K. Data terkait kepemilikan tanah tersebut dapat diakses oleh pihak kelurahan melalui pemanfaatan data pertanahan yang tersedia.

Beberapa rencana pembangunan yang telah disebutkan menunjukkan secara nyata bagaimana data pertanahan hasil dari proses pengelolaan dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam pengambilan kebijakan dan perencanaan pembangunan wilayah.

Maka dari itu, berdasarkan uraian diatas, peneliti mengangkat judul “**Pemanfaatan GIS Cloud CartoVista Untuk Pengelolaan Data Pertanahan Desa Di Kelurahan Tegalrejo, Kemantren Tegalrejo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta**“ Harapan dari peneliti adalah memberikan kemudahan dalam pengelolaan data pertanahan desa menggunakan *GIS Cloud CartoVista* yang murah, mudah, efektif dan efisien.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana tahapan dan implementasi pemanfaatan *GIS Cloud CartoVista* dalam mengelola data pertanahan di Kelurahan Tegalrejo, Kemantren Tegalrejo, Kota Yogyakarta?
2. Bagaimana tingkat kemudahan pengguna (*usability*) dan keamanan data *GIS Cloud CartoVista* dalam mengelola data pertanahan di Kelurahan Tegalrejo, Kemantren Tegalrejo, Kota Yogyakarta?

C. Batasan Penelitian

1. Pengelolaan data pertanahan di Kelurahan Tegalrejo dilakukan melalui sistem berbasis digital yang dinamakan Sistem Informasi Pertanahan Tegalrejo (SIPTO). Sistem ini dibangun menggunakan platform *GIS Cloud CartoVista* sebagai sarana untuk mendukung perencanaan dan pengambilan keputusan dalam pembangunan wilayah.

2. Data yang dikelola yaitu Informasi Penguasaan, Pemilikan, Penggunaan dan Pemanfaatan Tanah (IP4T), sebaran Fasilitas Umum (Fasum) dan Fasilitas Sosial (Fasos), sebaran Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) serta data-data lainnya yang digunakan untuk mendukung kegiatan perencanaan pembangunan wilayah, contohnya : data sebaran lokasi bencana, penduduk miskin, dan lainnya.
3. Uji kemudahan pengguna (*usability*) dilakukan menggunakan *System Usability Scale* (SUS)
4. Uji keamanan data dilakukan menggunakan teknik *penetration testing* dengan menggunakan aplikasi *Open Web Application Security Project Zed Attack Proxy* (OWASP ZAP)

D. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini memiliki beberapa tujuan, yakni :
 - a. Untuk mengetahui proses pengelolaan dan implementasi pemanfaatan *GIS Cloud CartoVista* dalam mengelola data pertanahan di Kelurahan Tegalrejo, Kemantren Tegalrejo, Kota Yogyakarta;
 - b. Untuk mengetahui kemudahan pengguna (*Usability*) dan keamanan data dalam mengelola data pertanahan menggunakan *GIS Cloud CartoVista* di Kelurahan Tegalrejo, Kemantren Tegalrejo, Kota Yogyakarta.
2. Manfaat dari Penelitian ini yakni :
 - a. Bagi pemerintah Kelurahan Tegalrejo, memiliki *database* digital berupa sistem informasi pertanahan yang memuat informasi bidang tanah yang dapat dimanfaatkan sebagai data pendukung dalam pengambilan keputusan terkait dengan pembangunan wilayah;
 - b. Bagi akademisi dan *GIS Analyst*, mengetahui pemanfaatan *GIS Cloud CartoVista* dalam mengelola data pertanahan;
 - c. Bagi Peneliti, mendapatkan pengalaman dalam pengelolaan data pertanahan khususnya di tingkat desa, dengan menggunakan *GIS Cloud CartoVista*.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dengan judul Pemanfaatan *GIS Cloud CartoVista* untuk Pengelolaan Data Pertanahan Desa di Kelurahan Tegalerjo dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengelolaan data pertanahan dimulai dari analisis kebutuhan pengguna, pengumpulan data melalui survei lapangan dengan *SmartPTSL*, pengolahan data di *ArcGIS*, hingga penyajian data secara interaktif melalui peta *webGIS* di platform *GIS Cloud CartoVista*. Implementasi dilakukan melalui pengujian dan pelatihan petugas, serta menghasilkan kebijakan pemanfaatan *GIS Cloud CartoVista* sebagai inovasi unggulan yang membawa Kelurahan Tegalerjo masuk 5 besar lomba antar kelurahan di Kota Yogyakarta tahun 2025. Namun, dalam pelaksanaannya masih ditemukan kendala teknis seperti keterbatasan perangkat dan jaringan, serta kendala non-teknis berupa adaptasi pengguna terhadap teknologi baru dan adanya keterbatasan data.
2. *GIS Cloud CartoVista* memiliki tingkat kemudahan penggunaan (*usability*) yang cukup baik dan diterima oleh pengguna, meskipun masih memerlukan perbaikan. Dua faktor yang memengaruhi kemudahan tersebut adalah pengguna merasa perlu membiasakan diri dan ketergantungan pada bantuan orang lain/teknisi. Pengujian keamanan dengan OWASP ZAP menemukan 15 celah berisiko rendah hingga sedang, serta beberapa bersifat informasional. Meskipun tidak ada celah berisiko tinggi, peningkatan keamanan tetap perlu dilakukan secara berkala.

B. Saran

1. Diperlukan pelatihan berkelanjutan dan pendampingan teknis bagi petugas kelurahan untuk meningkatkan kemampuan penggunaan *GIS Cloud CartoVista*, sekaligus mengurangi ketergantungan pada bantuan teknisi dan mempercepat proses adaptasi terhadap teknologi.
2. Perbaikan dan pemeliharaan keamanan sistem perlu dilakukan secara rutin berdasarkan hasil pengujian, untuk memastikan *GIS Cloud CartoVista* tetap aman digunakan dalam pengelolaan data pertanahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, R. (2021). Pemodelan Uml Untuk Sistem Informasi Persewaan Alat Pesta. *Jurnal Fasilkom*, 11(2), 79–86. <https://doi.org/10.37859/jf.v11i2.2673>
- Adinegoro, K. R. R. (2023). Analisis Transformasi Digital Layanan Publik Pertanahan : Hak Tanggungan Elektronik pada Kementerian Agraria dan Tata Ruang. *Jurnal Administrasi Publik*, 19(1), 26–49. <https://doi.org/10.52316/jap.v19i1.135>
- Ahsanulhaq, M. (2019). Membentuk Karakter Religius Peserta Didik Melalui Metode Pembiasaan. *Jurnal Prakarsa Paedagogia*, 2(1). <https://doi.org/10.24176/jpp.v2i1.4312>
- AL Kharouf, R. A., Alzoubaidi, A. R., & Jweihan, M. (2017). An integrated architectural framework for geoprocessing in cloud environment. *Spatial Information Research*, 25(1), 89–97. <https://doi.org/10.1007/s41324-016-0080-4>
- Alfaqih, T. M. (2013). GIS Cloud: Integration between cloud things and geographic information systems (GIS) opportunities and challenges. *ResearchGate*, July, 1–7.
- Aly, A. G., & Labib, N. M. (2013). Proposed Model of GIS-based Cloud Computing Architecture for Emergency System. *International Journal of Computer Science and Mobile Applications*, 1, 17–28. www.ijcsma.com
- Amalia, P., & Nasution, M. I. P. (2024). Strategi Manajemen Data Yang Efektif Untuk Peningkatan Kinerja Organisasi. *Musytari: Neraca Manajemen ...*, 1(4). <https://ejournal.warunayama.org/index.php/musytarineraca/article/view/3047>
- Arcgis. (2021). *Apa itu ArcGIS Data Reviewer*. Enterprise.Arcgis.Com. <https://enterprise.arcgis.com/en/data-reviewer/latest/help/what-is-arcgis-data-reviewer-for-server.htm>
- Ardani, M. N. (2022). Langkah Kementerian ATR/BPN Menghadapi Disrupsi Digital: Dalam Telaah Filsafat Hukum. *Gema Keadilan*, 9(1), 19–35. <https://doi.org/10.14710/gk.2022.14551>

- Ardhy, N. S. Y. (2013). *RANCANG BANGUN APLIKASI MANAJEMEN DATA DAN PENILAIAN TES PELAMAR PADA CV. SINERGI DESIGN*.
- Ardiansyah, Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan Pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif. *Jurnal IHSAN : Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), 1–9. <https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.57>
- Aribowo, A. S. (2015). Pemanfaatan Cloud Gis Untuk Pemetaan Sumber Daya Alam Indonesia Di Pt. Geotama Energi. *Telematika*, 12(1), 23–30. <https://doi.org/10.31315/telematika.v12i1.524>
- Arnanto, A., Wahyuni, Prasetyo, P. K., Wulansari, H., & Mujiati. (2024). *Cloud GIS : Desain Pemanfaatan Teknologi Spasial untuk Inventarisasi Data dan. 2019*, 105–118.
- Asrizal Efendy Nasution, & Nasution, S. M. A. (2021). Pengaruh Kualitas Pelayanan Faktor Emosional Biaya Dan Kemudahan Terhadap Kepuasan Konsumen Pada Pengguna Aplikasi Jasa Gojek Di Medan. *Proceding Seminar Nasional Kewirausahaan*, 2(1), 2021, Hal 142- 155, 2(: Kualitas Pelayanan, Faktor Emosional, Biaya dan Kemudahan, keinginan konsumen), 14 pages. [file:///C:/Users/Asus/Downloads/jurnal tm metopen/5. Pengaruh Kualitas Pelayanan Faktor Emosional Biaya 2021.pdf](file:///C:/Users/Asus/Downloads/jurnal%20tm%20metopen/5.%20Pengaruh%20Kualitas%20Pelayanan%20Faktor%20Emosional%20Biaya%202021.pdf)
- Balciunas, A., & Dumbliauskiene, M. (2011). Qualimetric research method application in high interactivity level functionality assessment of Internet maps. *8th International Conference on Environmental Engineering, ICEE 2011, September*, 1278–1283.
- Besiekierska, A., & Czaplicki, K. (2022). *Cybersecurity of spatial information*. 2(2), 23–30.
- Bhat, M. A., & Ahmad, B. (2011). Cloud Computing : A solution to Geographical Information Systems (GIS). *International Journal*, 3(2), 594–600.
- Binsaaid, A. E., & Alobaidi, Y. A. (2024). *THE USE OF GIS CLOUD TECHNOLOGY IN ENVIRONMENT RISK MANAGEMENT*. March, 13–18.

- Bouchard, D. (2014). *L ' intelligence territoriale à l ' ère des tableaux de bord cartographiques . To cite this version : HAL Id : halshs-00960969.*
- Dharwianti, S., & Wahono, R. S. (2003). Pengantar Umum. *Jakarta: Bulan Bintang*, 135. <https://books.google.co.id/books?id=0RjRNAAACAAJ>
- Diannovita. (2024). *Mengenal Proses Penetration Testing untuk Menguji Keamanan Sistem.* <https://csirt.teknokrat.ac.id/mengenal-proses-penetration-testing-untuk-menguji-keamanan-sistem/>
- Dwiyanti, I. A. S. I., Budiarta, I. N. P., & Widyantara, I. M. M. (2021). Akibat Hukum Tindakan Anarkis Demonstran Terhadap Perusakan Fasilitas Umum dan Penyerangan Petugas Kepolisian (Studi Kasus Penolakan Pengesahan UU Nomor 11 Tahun 2020 Tentang Cipta Kerja). *Jurnal Analogi Hukum*, 3(2), 251–255. <https://doi.org/10.22225/ah.3.2.2021.251-255>
- Effendi, E., Sagalai, R. S. A., & Rezeki, S. (2023). Jenis-Jenis Sistem Informasi Dan Model Sistem Informasi. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(2), 4944–4952.
- Ependi, U., Kurniawan, T. B., & Panjaitan, F. (2019). System Usability Scale Vs Heuristic Evaluation: a Review. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 10(1), 65–74. <https://doi.org/10.24176/simet.v10i1.2725>
- Erman. (2021). *Tak Ada Sistem 100% Aman, Ini yang Harus Dilakukan Pengelola Data.* Investor.Id. <https://investor.id/it-and-telecommunication/262212/tak-ada-sistem-100-aman-ini-yang-harus-dilakukan-pengelola-data#:~:text=JAKARTA%25C%2520investor.id%2520%252D%2520Pakar%2520keamanan%2520siber%2520dari,100%25%2520dari%2520ancaman%2520serangan%2520siber>
- Fata, D. (2023). *Evaluasi risiko celah keamanan menggunakan metodologi open web application security project (OWASP) pada aplikasi web sistem informasi akademik (SIKAD) UIN Ar-Raniry.* 1–58. [https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/31189/%0Ahttps://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/31189/1/Tugas Akhir - Darul Fata %28180705016%29.pdf](https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/31189/%0Ahttps://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/31189/1/Tugas%20Akhir%20-%20Darul%20Fata%20-%2028180705016%29.pdf)
- Geosains. (2022). *Komposisi Layout Peta.* Geosains.Id.

- <https://geosains.id/courses/layout-peta-menggunakan-qgis/>
- Hamas, M., & Imaduddin, Z. (2019). Pengembangan Sistem Jual Beli Bahan Pokok Petani Berbasis Aplikasi Mobile. *Jurnal Informatika Terpadu*, 5(2), 49–55. <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JIT>
- Hasibuan, M., & Elhanafi, A. M. (2022). Penetration Testing Sistem Jaringan Komputer Menggunakan Kali Linux untuk Mengetahui Kerentanan Keamanan Server dengan Metode Black Box. *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 1(4), 171–177. <https://doi.org/10.56211/sudo.v1i4.160>
- Hasibuan, P., Azmi, R., Arjuna, D. B., & Rahayu, S. U. (2023). Analisis Pengukuran Temperatur Udara Dengan Metode Observasi Analysis of Air Temperature Measurements Using the Observational Method. *ABDIMAS:Jurnal Garuda Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 8–15. <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>
- Hendrayadi, Kustati, M., & Sepriyanti, N. (2023). Mixed methode research. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 6(4), 2402–2410. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp/article/view/21905/15436>
- Ifani, A. Z., Aspar, N. F., Setiawan, A. D., & Azlam, M. (2024). Pengujian Keamanan Sistem Informasi Data Kependudukan Menggunakan Metode Pentetration Testing. *Jurnal Fokus Elektroda: Energi Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Elektronika Dan Kendali*, 9(2), 73–78.
- Isnaini Amirotu N. (2023). *Pengertian Data, Fungsi, Jenis-jenis, Manfaat dan Contohnya*. Telkom University. <https://telkomuniversity.ac.id/pengertian-data-fungsi-jenis-jenis-manfaat-dan-contohnya/>
- Isnandar, N., Arnowo, H., & Lili, M. (2022). *Membangun Administrasi Pertanahan Desa Berbasis Peta Digital*.
- Kartika sari, Dian Sri Agustina, F. K. A. (2022). JSIM: Jurnal Sistem Informasi Mahakarya. *Perancangan Ui/Ux Aplikasi Manajemen Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Menggunakan Aplikasi Figma*, 05(2), 1–7.

- Kesuma, D. P. (2020). Evaluasi Usability Pada Web Perguruan Tinggi XYZ Menggunakan System Usability Scale. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi*, 1(2), 212–222. <https://doi.org/10.35957/jtsi.v1i2.518>
- Kesuma, D. P. (2021). Penggunaan Metode System Usability Scale Untuk Mengukur Aspek Usability Pada Media Pembelajaran Daring di Universitas XYZ. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 8(3), 1615–1626. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v8i3.1356>
- Koko Mukti Wibowo, Indra Kanedi, J. J. (2021). Sistem Informasi Geografis (Sig) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara Di Provinsi Bengkulu Berbasis Website. *Jurnal Media Infotama*, 11(1), 223–260.
- Kusumawardhana, I. M. H., Wardani, N. H., & Perdanakusuma, A. R. (2019). Evaluasi Usability Pada Aplikasi BNI Mobile Banking Dengan Menggunakan Metode Usability Testing dan System Usability Scale (SUS). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(8), 7708–7716. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Kuswarno, E. (2006). Tradisi Fenomenologi pada Penelitian Komunikasi Kualitatif: Sebuah Pengalaman Akademis. *MediaTor: Jurnal Komunikasi*, 07(1), 47–58. <https://www.academia.edu/download/56034927/1218-2469-1-PB.pdf>
- Liliyani, P., Nugroho, T., & Titik Andari, D. W. (2020). Inventarisasi Penguasaan, Pemilikan, Penggunaan dan Pemanfaatan Tanah (IP4T) Partisipatif di Kabupaten Madiun. *Tunas Agraria*, 3(2), 157–176. <https://doi.org/10.31292/jta.v3i2.114>
- Mahpudin, E., & Purnamasari, P. (2018). Pengaruh Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pada Pt.Bank Central Asia , Tbk Cabang Karawang. *Edunomic Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 6(2), 65. <https://doi.org/10.33603/ejpe.v6i2.1334>
- Masykur, F., Teknik, F., Studi, P., Informatika, T., & Ponorogo, U. M. (2014). *Implementasi sistem informasi geografis menggunakan google maps api dalam pemetaan asal mahasiswa*. 5(2), 181–186.
- Meidodga, I., Syahrin, A., Putra, R. T., Warfandu, F., & Bimasena, A. N. (2023). Pemanfaatan Data Geospasial dalam Mewujudkan Sistem Informasi Pertanahan Multiguna Bagi Multipihak. *Widya Bhumi*, 3(1), 62–80.

<https://doi.org/10.31292/wb.v3i1.51>

- Mustaqbal, M. S., Firdaus, R. F., & Rahmadi, H. (2015). *PENGUJIAN APLIKASI MENGGUNAKAN BLACK BOX TESTING BOUNDARY VALUE ANALYSIS (Studi Kasus : Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN)*. *I*(3), 31–36.
- Mustofa, F. C. (2020). EVALUASI PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PERTANAHAN DI KEMENTERIAN AGRARIA DAN TATA RUANG/BADAN PERTANAHAN NASIONAL. *BHUMI: Jurnal Agraria Dan Pertanahan*, *6*(2), 158–172.
- Mustofa, F. C., Aditya, T., & Sutanta, H. (2018). Sistem Informasi Pertanahan Partisipatif untuk Pemetaan Bidang Tanah: Sebuah Tinjauan Pustaka Komprehensif. *Majalah Ilmiah Globe*, *20*(1), 1. <https://doi.org/10.24895/mig.2018.20-1.702>
- Ningsih, H., & Muiz, E. (2018). Pengaruh Perencanaan Pajak, Kepemilikan Manajerial Dan Ukuran Perusahaan Terhadap Praktik Manajemen Laba. *Jurnal Ekobis: Ekonomi, Bisnis & Manajemen*, *8*(2), 102–116.
- Nugroho, D. Y., Isnaeni, D., & Suratman. (2023). Pelaksanaan Inventarisasi Penguasaan, Pemilikan, Penggunaan Dan Pemanfaatan Tanah (IP4T) Untuk Percepatan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL). *Fakultas Hukum, Universitas Islam Malang*, *29*(2), 7760–7773.
- Nurul Hakim, M., & Cahyana, R. (2016). Pengembangan Sistem Informasi Geografis Untuk Memudahkan Pencarian Informasi Fasilitas Sosial dan Lokasinya. *Jurnal Algoritma*, *12*(2), 602–608. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.12-2.602>
- Pratiwi, S. A., & Rangkuti, Y. M. (2022). Pembangunan Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Untuk Penyebaran Penyakit Covid-19 Di Kabupaten Deli Serdang. *Journal of Informatics and Data Science (J-IDS)*, *1*(2), 1–5.
- Putra, A. P., Andriyanto, F., Harti, T. D. M., & Puspitasari, W. (2020). Pengujian Aplikasi Point of Sale Berbasis Web Menggunakan Black Box Testing. *Jurnal Bina Komputer*, *2*(1), 74–78.
- Qomaruddin, M. N., Herlina, A.-, & -, S.-. (2020). Pemanfaatan Quantum GIS Cloud

- Untuk Pemetaan Polygon Area Kandang Peternakan di Wilayah Kabupaten Probolinggo. *JE-Unisla*, 5(2), 388. <https://doi.org/10.30736/je.v5i2.513>
- Ratna, N. L. M. D., Mulyanto, B., & Munibah, K. (2023). Peran Administrasi Pertanahan dalam Perkembangan Wilayah Kota Tangerang Selatan. *Journal of Regional and Rural Development Planning*, 7(2), 215–234. <https://doi.org/10.29244/jp2wd.2023.7.2.215-234>
- Riasasi, W. (2021). Pengelolaan Data Siswa Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Depok Sleman Depok Berbasis WEBGIS. *Prosiding Seminar Hasil Pengabdian Masyarakat 2021*, 5(3), 248–253.
- Rizkillah, M., & Astutik, F. (2023). Analisis Kerentanan Web Server Pada Aplikasi Elearning (Studi Kasus Universitas Muhammadiyah Mataram). *Journal of Information Technology System*, 1(1). <https://journal.ummat.ac.id/index.php/jintens/index>
- Sani, A. (2018). Penerapan Metode K-Means Clustering Pada Perusahaan. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, May, 1–7. https://www.researchgate.net/publication/326849650_PENERAPAN_METODE_K-MEANS_CLUSTERING_PADA_PERUSAHAAN
- Sapdiaz, M., Panggabean, T. E., & Tarigan, I. J. (2023). Building E-Learning Application Using Cloud Computing with Software As A Service (SAAS) Model. *Antivirus : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 17(1), 123–134. <https://doi.org/10.35457/antivirus.v17i1.3172>
- Sati, D. L., Sita, D. L., & Isnaini, K. N. (2024). Identifikasi Celah Kerentanan Keamanan Pada Website Dengan Metode Pengujian Penetrasi OWASP ZAP. 7(3), 153–161.
- Sopyan, A. A. P., & Sidipurwanty, E. (2024). Mengurai Kompleksitas Pemberdayaan Tanah Masyarakat: Pelajaran dari Gugus Tugas Reforma Agraria di Bangka Tengah. *Tunas Agraria*, 7(2), 201–220. <https://doi.org/10.31292/jta.v7i2.296>
- Suawa, P. J., Pioh, N. R., & Waworundeng, W. (2021). Manajemen Pengelolaan Dana Revitalisasi Danau Tondano Oleh Pemerintah Kabupaten Minahasa (Studi Kasus

- Di Balai Wilayah Sungai Sulawesi). *Jurnal Governance*, 1(2), 1–10.
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/governance/article/viewFile/36214/33721>
- Sulaksono, Y. S. A. G. (2019). Pemetaan Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (Umkh) Di Kota Malang Berbasis Webgis. *Senasif*, 3(1 SE-Articles), 2124–2128.
- Sulistiyanto. (2017). Pemanfaatan QGIS Cloud Untuk Pemetaan Pabrik Gula di Jawa Timur. *Seminar Nasional Ilmu Terapan (SNITER) 2017*, 1(1), 8–9.
<http://ptpn11.co.id>
- Suriani, N., Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Konsep Populasi dan Sampling Serta Pemilihan Partisipan Ditinjau Dari Penelitian Ilmiah Pendidikan. *Jurnal IHSAN : Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), 24–36. <https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.55>
- Susilo, N. R. B., Firdaus, H. S., & Bashit, N. (2023). Analisis Penguasaan, Pemilihan, Penggunaan dan Pemanfaatan Tanah (P4T) Pada Tanah Garapan dan Tanah Timbul di Kabupaten bekasi Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Desa Hurip Jaya, Kecamatan Bebelan). *Jurnal Geodesi Undip*, 12(2), 131–140.
- Syafiih, M., & Rahman, M. F. (2018). PEMETAAN WARGA MISKIN DI KABUPATEN PROBOLINGGO DENGAN GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM (GIS) CLOUD. 12(01), 39–43.
- Tamin, R., Sarjan, M., & R, R. (2019). Sistem Integrasi Data Musrenbang Desa Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 5(1), 7–12.
<https://doi.org/10.35329/jiik.v5i1.25>
- Tinambunan, F., Junaidi, A., & Mustika Rizki, A. (2024). Pengujian Sistem Informasi Akademik Universitas X Melalui Pendekatan Penetration Testing Berdasarkan Owasp Top 10. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(1), 1062–1069.
<https://doi.org/10.36040/jati.v8i1.8920>
- Tindaon, C. W. (2020). *PENINGKATAN KUALITAS DATA SPASIAL BIDANG TANAH TERDAFTAR DI KANTOR PERTANAHAN KOTA BOGOR*. Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.
- Wicaksono, B. B. (2024). *PENGELOLAAN BASIS DATA PERTANAHAN DESA*

NGLANJUK, KECAMATAN CEPU, KABUPATEN BLORA. SKRIPSI.

- Widayanti, R., & Maknunah, J. (2021). Analisis Website STIMATA Menggunakan System Usability Scale (SUS). *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 20(3), 331–338. <https://doi.org/10.32409/jikstik.20.3.2776>
- Yu, X., Zhong, T., Wang, X., Nie, K., & Lv, J. (2019). Research on Application System of Three-Dimensional Design of Transmission Line Based on Grid GIS Cloud Platform. *E3S Web of Conferences*, 136. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201913601037>
- Yudiana, Y., Elanda, A., & Buana, R. L. (2021). Analisis Kualitas Keamanan Sistem Informasi E-Office Berbasis Website Pada STMIK Rosma Dengan Menggunakan OWASP Top 10. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 6(2), 185. <https://doi.org/10.24114/cess.v6i2.24777>