p-ISSN: 2598-1218
e-ISSN: 2598-1226
Volume 9 Nomor 11 Tahun 2026
DOI : 10.31604/jpm.v9i11.4896-4904

IMPLEMENTASI WEBGIS SEBAGAI UPAYA MEWUJUDKAN TRANSPARANSI DAN AKUNTABILITAS PENGELOLAAN ASET UNIVERSITAS NEGERI PADANG DALAM KERANGKA SMART CAMPUS

Arie Yulfa[1)], Deviani[2)], Asnil[3)], Eris Endarsih[4)], Rizky Ferdiansyah Habibi Nst[5)], Salwa Azzahra[6)]

[1,4,5,6)] Departemen Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang
[2)] Departemen Akuntansi, Fakultas Ekonomi Bisnis, Universitas Negeri Padang
[3)] Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
arieyulfa@fis.unp.ac.id

Abstract

Asset management at Padang State University still faces challenges, including the lack of spatial and digital integration of asset information, limited visualization of building conditions, and suboptimal access to asset information for the academic community. These conditions have prevented the optimal implementation of location-based monitoring, management, and decision-making processes. This community service project aims to implement a web-based Geographic Information System (GIS) as a platform for digitizing and visualizing campus assets to support transparency and accountability in asset management within the framework of a Smart Campus. The implementation methods for this project include outreach, identification and collection of asset data, digitization of spatial data, and the development of a geoportal, WebGIS, and dashboard. This initiative has resulted in improved asset information management, supports location-based monitoring and decision-making, strengthens transparency and asset governance, and makes it easier for the general public to learn about Padang State University.

Keywords: Smart Campus, WebGIS, Dashboard, Digitization, Geovisualization.

Abstrak

Pengelolaan aset Universitas Negeri Padang masih menghadapi masalah berupa belum terintegrasinya informasi aset secara spasial dan digital, keterbatasn visualisasi kondisi bangunan, serta belum optimalnya akses informasi aset bagi sivitas akademika. Kondisi tersebut menyebabkan proses monitoring, pengelolaan, dan pengambilan keputusan berbasis lokasi belum dapat dilakukan secara optimal. Kegiatan pengabdian ini bertujuan mengimplementasikan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis laman web sebagai media digitalisasi dan visualisasi aset kampus untuk mendukung transparansi dan akuntabilitas pengelolaan aset dalam kerangka Smart Campus. Metode pelaksaan pada pengabdian ini meliputi sosialisasi, identifikasi dan pengumpulan data aset, digitalisasi data spaasial, pembangunan geoportal, WebGIS beserta dashboard. Kegiatan ini menghasilkan peningkatan pengelolaan informasi aset, mendukung monitoring dan pengambilan keputusan berbasis lokasi, memperkuat transparansi dan juga tata kelola aset untuk memberikan kemudahan kepada masyarakat umum untuk mengenal Universitas Negeri Padang.

Keywords: Smart Campus, WebGIS, Dashboard, Digitalisasi, Geovisualisasi.

PENDAHULUAN

Digitalisasi merupakan proses konversi informasi data atau proses konvensional menjadi bentuk digital untuk meningkatkan efisiensi manajemen pengelolaan dan analisis. Digitalisasi didefinisikan sebagai peningkatan ketersediaan data digital melalui kemajuan dalam penciptaaan, transfer, penyimpanan, dan analisis data, yang secara implisist mencakup konversi dari analog (Brennen & Kreiss, 2016). Digitalisasi merupakan faktor kunci dalam meningkatkan kinerja sistem berbasis elektronik melalui efisiensi dan keandalan, digitalisasi pada proses operasional terbukti meningkatkan efisiensi, efektivitas, kecepatan dan keandalan sistem layanan berbasis elektronik (Marzouk & Othman, 2020).

Dalam konteks perguruan tinggi, transformasi digital menjadi instrumen strategis dalam memperkuat tata kelola institusi. Jika tidak terjadinya digitalisasi dalam tingkat universitas dapat menyebabkan universitas akan tertinggal dalam menyediakan pendidikan modern yang responsif terhadap kebutuhan universitas dan industri (Gkrimpizi et al., 2023), ketidaktercukupan digitalisasi akan mengakibatkan universitas kurang relevan dalam pendidikan masa kini dan membatasi kesiapan mahasiswa terhadap kebutuhan teknologi masa depan (Ramlee et al., 2019), aset tidak terintegrasi memiliki risiko kehilangan yang tinggi dan sulit monitoring kondisi bangunan (Succar, 2009), dan tidak digitalisasi juga menyebabkan kurang terlihat dan lemah dalam penjenamaan secara global karena mereka kalah dalam menarik mahasiswa, kolaborasi riset, dan inovasi pembelajaran (Davidavičienė & Limanovskaja, 2025).

Mitra dalam pengabdian ini adalah Direktorat Umum, Keuangan, dan Aset (DITUKA) Universitas Negeri Padang sebagai institusi pendidikan tinggi negeri yang mempunyai tugas dalam pengamanan dan manajemen aset-aset yang dimiliki oleh universitas. Potensi yang dimiliki sangat besar, meliputi bangunan akademik, laboratorium, ruang administrasi, fasilitas umum, serta infrastruktur pendukung lainnya yang tersebar pada berbagai kawasan kampus. Aset-aset fisik tersebut merupakan sumberdaya strategis yang menentukan kualitas layanan akademik, penelitian dan pengabdian.

Tetapi berdasarkan kondisi eksisting, pengelolaan informasi aset masih didominasi oleh dokumen administratif, pencatatan berbasis tabel, serta peta konvensional yang belum terintegrasi secara spasial dan belum ditampilkan atau tersaji dalam sistem visual interaktif. Dalam pengelolaan aset seperti pendataan, pencatatan status hukum, klasifikasi fungsi bangunan belum sepenuhnya terhubung dengan akhir pengelolaan, seperti monitoring kondisi, tranparansi informasi publik, pengambilan keputusan berbasis lokasi. Kondisi ini menyebabkan:

1) Monitoring kondisi bangunan belum berbasis visual spasial.
2) Informasi spasial aset belum terdigitalisasi secara komprehensif.
3) Transparansi informasi aset kepada sisvitas akademika dan publik masih terbatas.
4) Pengambilan keputusan strategis belum sepenuhnya didukung sistem geospasial terintegrasi.

Dalam kerangka Smart Campus, kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi infrastruktur

fisik dengan sistem digital pendukungnya. Smart Campus merupakan pembangunan dan pengembangan kampus digital, serta lingkungan terintegrasi untuk kegiatan kerja, belajar, dan tinggal di kampus yang didasrkan pada jaringan objek fisik yang saling terhubung dan bertukar data melalui internet (Ramlee et al., 2019). Smart Campus terbukti efektif karena telah diujicoba di 36 kampus di Indonesia dan dievaluasi oleh 25 pimpinan universitas bahwa model pengukuran yang menjadi bagian Smart Campus dibuat juga terbukti efisien dalam hal waktu dan kemudahan penggunaan (Imbar, 2024). Dengan demikian, dibutuhkan implementasi suatu sistem berbasis *WebGIS* yang mampu mengintergrasikan visualisasi outdoor dan indoor bangunan menjadi kebutuhan strategis untuk meningkatkan transparansi dan akuntabilitas pengelolaan aset universitas.

WebGIS merupakan sistem informasi geografis berbasis jaringan yang menyediakan publikasi data spasial yang dapat digunakan di berbagai bidang sehingga informasi dapat diakses melalui jaringan komputer (Yuhanda et al., 2022). *Dahsboard* adalah tampilan visual dari informasi paling penting yang diperlukan untuk mencapai satu atau lebih tujuan dalam satu layar (Lestari & Henderi, 2021). Geovisualisasi memungkinkan analisis data spasial dari berbagai sudut pandang untuk meemperoleh pengetahuan baru yang terkait dengan data tersebut (Yulfa et al., 2022). Dengan memanfaatkan integrasi tersebut, pengelolaan aset dapat bertransformasi dari sistem administratif konvensional menuju sistem transparan, terdokumentasi digital, dan akuntabel.

Sebagai mitra non produktif secara ekonomi, Direktorat Umum, Keuangan dan Aset (DITUKA) Universitas Negeri Padang memliki fungsi pelayanan administratif dan manajerial. Adapun aspek yang terdampak meliputi:

1) Manajemen data aset, yaitu melalui pencatatan aset belum sepenuhnya berbasis sistem geospasial interaktif.
2) Aksesibilitasi informasi, yaitu informasi lokasi dan kondisi bangunan belum dapat diakses secara visual oleh sivitas akademika ataupun publik secara terbuka.
3) Monitoring dan evaluasi, merupakan belum tersedia *dashboard* terintegrasi yang menyajikan indikator kondisi aset dalam satu layar terpusat.

Kegiatan pengabdian ini betujuan untuk megimplementasikan sistem geoportal dan *WebGIS* yang terintegarasi sebagai media digitalisasi dan visualisasi aset kampus, kemudian meningkatkan tranparansi dan akuntabilitas pengelolaan aset universitas, mendukung percepatan implementasi Smart Campus berbasis integrasi spasial dalam ruang atau indoor dan luar ruang atau outdoor, serta meningkatkan efisiensi monitoring dan pengambilan berbasis lokasi. Kegiatan ini selaras dengan SDGs 4 (kualitas pendidikan)) melalui penguatan ekosistem pembelajaran berbasis teknologi di lingkungan kampus, SDGs 9 (industri, inovasi, dan infrastruktur) melalui penguatan infrastruktur digitalisasi institusi, SDGs 16 (perdamaian, keadilan, dan kelembagaan kuat) melalui peningkatan transparansi dan akuntabilitas tata kelola. Kegiatan pengabdian ini juga selaras dengan IKU perguruan tinggi khususnya pada transformasi tata kelola berbasis digital, selaras juga dengan

Asta Cita ke 4 yaitu memperkuat teknologi, dan pendidikan melalui pemanfaatan teknologi *WebGIS* dalam tata kelola aset dan pengenalan lingkungan perguruan tinggi. Pengabdian ini juga selaras pada RIRN bidang teknologi informasi dan komunikasi melalui implementasi sistem informasi geospasial berbasis web. Tanpa adanya sistem terintegrasi, risiko kehilangan data aset, duplikasi informasi, serta keterbatasan transparansi akan terus berlanjut (Marzouk & Othman, 2020). Selain itu, dalam konteks kemampuan saing global, ketidaktercukupan digitalisasi dapat menurunkan visibilitas institusi dalam ekosistem pendidikan modern (Ramlee et al., 2019). Oleh karena itu, implementasi *WebGIS* sebagai instrumen penguatan tata kelola aset menjadi langkah strategis dalam mewujudkan Smart Campus yang transparan, adaptif, dan berkelanjutan.

METODE

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di lingkungan kampus Universitas Negeri Padang, Kota Padang. Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dimulai pada 1 Juli 2026. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dirancang secara sistematis untuk mengimplementasikan solusi digitalisasi aset berbasis *WebGIS* sebagai upaya peningkatan transparansi dan akuntabilitas pengelolaan aset Universitas Negeri Padang. Pendekatan yang digunakan menekankan pada penerapan teknologi yang realistis, terukur, dan sesuai dengan kebutuhan mitra, dengan tetap menjaga keberlanjutan sistem setelah program selesai dilaksanakan. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan diuraikan sebagai berikut:

1. Tahapan Persiapan

Tahap awal kegiatan diawali dengan sosialisasi program kepada mitra yang melibatkan unit pengelola aset unit dan perwakilan pimpinan terkait. Sosialisasi ini bertujuan untuk menyamakan persepsi mengenai ruang lingkup kegiatan, menentukan bangunan prioritas yang akan didigitalisasikan, menyepakati klasifikasi ruang baik untuk publik dan terbatas, serta menetapkan skema hak akses sistem. Pada tahap ini juga dilakukan identifikasi kondisi eksisting pengelolaan administrasi data aset serta pemetaan kebutuhan teknis yang diperlukan untuk implementasi *WebGIS*.

2. Tahapan Penerapan

Tahap berikutnya adalah penerapan teknologi melalui pembangunan dan implementasi sistem *WebGIS* terintegrasi dengan Geoportal. Kegiatan dimulai dengan digitalisasi data spasial aset kampus, meliputi penyusunan layer peta bangunan, input atribut bangunan, dan penentuan titik koordinat representatif setiap bangunan. Selanjutnya dilakukan dokumentasi visual bangunan dan ruang publik melalui pengambilan foto representatif. Sistem yang dibangun dalam kegiatan ini mengembangkan navigasi eksploratif antar ruang, dan juga menggunakan mekanisme titik visual. Setiap bangunan akan memliki tanda interaktif pada peta, yang ketika ditekan atau diklik akan memunculkan foto, informasi ringkas, serta keterangan fungsi ruang dalam bentuk tampilan jendela pop up, sehingga menyerupai model pratinjau lokasi pada program peta digital.

3. Tahapan Evaluasi

Terakhir yaitu tahapan evaluasi. Pada tahapan ini dilakukan dengan mengukur tingkat keterpaikaian sistem,

jumlah bangunan yang telah memiliki titik visual, kemudah akses infromasi dibandingkan sistem manual sebelumnya, serta umpan balik dari pengguna internal. Selain itu, tim pengbadian memberikan rekomendasi pengembangan lanjutan apabila di kemudian hari universitas ingin mengembangkan sistem menuju visualisasi yang lebih kompleks atau integrasi dengan program Smart Campus lainnya. Dengan demikian, program tidak berhenti pada instalasi teknologi, tetapi berlanjut pada penguatan kapasitas institusi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Pengelolaan Informasi Aset dan Kebutuhan Digitalisasi

Hasil identifikasi awal menunjukkan bahwa pengelolaan informasi aset di lingkungan Universitas Negeri Padang masih menghadapi permasalahan dalam integrasi data secara spasial. Informasi aset masih dalam bentuk dokumen administratif seperti tabel dan teks. Kondisi tersebut menyebabkan informasi mengenai lokasi, fungsi, dan kondisi aset belum dapat dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung monitoring maupun pengambilan keputusan berbasis lokasi. Selain itu, akses terhadap informasi spasial aset bagi sivitas akademika dan publik masih terbatas. Permasalahan tersebut menjadi dasar perlunya suatu sistem yang mampu mengintegrasikan data aset dengan informasi geografis dalam satu platform digital.

Kebutuhan tersebut semakin relevan dalam penerapan konsep Smart Campus. Dalam konteks pengelolaan perguruan tinggi, keberadaan aset fisik yang tersebar pada berbagai kawasan kampus memerlukan dukungan sistem informasi yang mampu memperlihatkan hubungan antara objek aset dengan lokasi geografisnya. *WebGIS* memberikan pendekatan yang sesuai karena informasi spasial dapat disajikan melalui jaringan sehingga pengguna dapat mengakses data geografis secara lebih mudah. Integrasi antara data spasial, atribut aset, dokumentasi visual, dan *dashboard* selanjutnya memungkinkan pengelolaan aset bergerak dari pendekatan administratif konvensional menuju pengelolaan berbasis data dan lokasi.

Dengan demikian, digitalisasi dalam kegiatan ini tidak hanya dimaknai sebagai perubahan format data dari konvensional menjadi digital, tetapi sebagai upaya membangun keterhubungan antara data aset, lokasi, visualisasi, dan informasi pendukung. Pendekatan tersebut penting karena informasi aset yang hanya tersedia dalam bentuk tabel belum memberikan gambaran spasial mengenai persebaran aset, sedangkan informasi spasial tanpa atribut yang memadai juga belum cukup untuk mendukung proses pengelolaan. Oleh sebab itu, integrasi keduanya menjadi bagian penting dalam pembentukan sistem informasi aset berbasis Smart Campus.



Gambar 1: Rapat Sosialisasi dan Persiapan

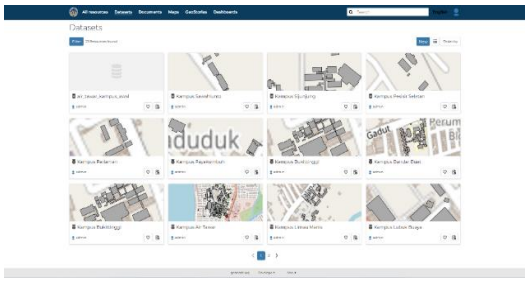
Integrasi Data Spasial Visualisasi Aset

Tahap penerapan menghasilkan geoportal dan *WebGIS*. Geoportal dibangun berbasis *Geonode* sebagai infrastruktur utama untuk pengelolaan informasi geospasial. geoportal

berfungsi sebagai pintu masuk terhadap sumber daya geospasial, sedangkan *Geonode* menyediakan fasilitas untuk mengunggah, mengelola, membagikan, dan menyajikan data spasial secara terpusat. Dalam implementasinya, sistem dibangun pada lingkungan Linux dan menggunakan kontainer *Geonode* yang kemudian dikonfigurasikan pada server virtual. Sistem juga dihubungkan dengan domain dan DNS sehingga geoportal dapat diakses melalui jaringan. Penggunaan geoportal memberikan perubahan penting terhadap pola pengelolaan data yang sebelumnya belum terintegrasi. Data spasial tidak lagi hanya ditempatkan sebagai file yang berdiri sendiri, tetapi dapat dikelola melalui satu lingkungan sistem yang memiliki multi fungsi seperti integrasi data dan dapat dipanggil untuk digunakan oleh laman Web lain.

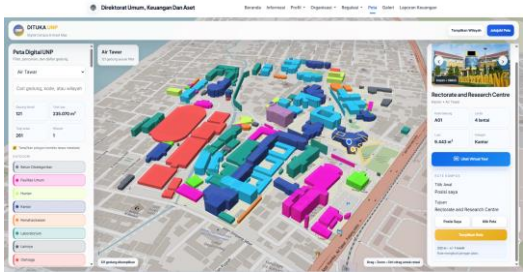
Dari perspektif pengelolaan aset, keberadaan geoportal menjadi fondasi penting karena sistem dapat dikembangkan secara bertahap sesuai kebutuhan organisasi dan juga sebagai basis sumber pembangunan data spasial. Infrastruktur tersebut memungkinkan penambahan data spasial, pembaruan atribut, dan pengembangan peta interaktif. Hal ini mendukung arah pengabdian yang menempatkan *WebGIS* sebagai instrumen penguatan tata kelola aset dan bagian dari pengembangan ekosistem Smart Campus.





Gambar 2: Geoportal Smart Campus UNP

WebGIS dibangun untuk memberikan tampilan lebih interaktif dan informatif. Dalam pengembangannya *WebGIS* ini digunakan sebagai sarana informasi aset terhadap masyarakat umum, dikarenakan *WebGIS* pada dasarnya bersifat interaktif tidak dapat diunduh dan diganggu gugat sehingga data aset tidak mengalami perubahan dan masih bersifat orisinal. *WebGIS* ini dinamakan dengan Dituka Peta https://dituka.unp.ac.id/peta yang dimana informasi disajikan pada laman Web tersebut adalah *dashboard* mengenai identitas aset seperti luas bangunan, kode bangunan, kategori bangunan, wilayah kampus, foto aset, serta pemilihan rute dari posisi awal menuju aset yang ingin dituju.



Gambar 3: Halaman Utama *WebGIS* Dituka Peta

Kontribusi Sistem Terhadap Transparansi dan Akuntabilitas Pengelolaan Aset

Pada tahap evaluasi, implementasi geoportal, berserta *WebGIS* dan *Dashboard* menunjukkan adanya perubahan pendekatan dalam penyajian informasi aset, dari sistem yang sebelumnya dominan administratif

menuju sistem yang menggabungkan informasi administratif dan spasial. Perubahan tersebut memiliki relevansi terhadap transparansi karena informasi mengenai aset dapat disajikan secara lebih terstruktur, terdokumentasi, dan berbasis lokasi. Sementara itu, aspek akuntabilitas didukung melalui tersedianya sistem yang memungkinkan data dan informasi aset dikelola secara lebih terorganisasi.

Konsep tersebut sejalan dengan tujuan kegiatan pengabdian yang secara khusus diarahkan untuk meningkatkan kualitas tata kelola aset berbasis digital serta meningkatkan transparansi dan aksesibilitas informasi aset Universitas Negeri Padang. Tujuan tersebut mencakup integrasi data bangunan, ruang, dan fasilitas ke dalam sistem informasi spasial, pengembangan *dashboard* terpusat, penyediaan monitoring visual, serta implementasi *WebGIS* interaktif.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian melalui implementasi geoportal dan *WebGIS* dalam mendukung pengelolaan aset Universitas Negeri Padang telah menghasilkan dasar sistem informasi spasial yang mengintegrasikan data aset, visualisasi geografis, pengelolaan dataset, dan penyajian informasi melalui *dashboard* dalam satu ekosistem digital. Implementasi geoportal berbasis *Geonode* menjadi infrastruktur pendukung untuk mengelola dan menyajikan data spasial secara terpusat, sedangkan *WebGIS* memberikan media visual untuk mengakses informasi aset berdasarkan lokasi dan atributnya. Integrasi tersebut memberikan pendekatan yang lebih terstruktur dalam penyajian informasi dibandingkan pengelolaan aset yang sebelumnya masih didominasi dokumen administratif, seperti tabel dan teks.

Pengembangan *WebGIS* dan *dashboard* juga memberikan dasar bagi peningkatan aksesibilitas informasi serta mendukung proses monitoring aset berbasis lokasi. *WebGIS* memungkinkan informasi mengenai lokasi dan karakteristik aset disajikan melalui peta digital, sedangkan *dashboard* menyajikan ringkasan informasi dalam bentuk tabel, diagram, dan grafik untuk membantu pengguna memahami distribusi dan kondisi data secara lebih cepat. Dengan demikian, sistem yang dibangun tidak hanya berfungsi sebagai media visualisasi, tetapi juga sebagai infrastruktur pendukung komunikasi informasi spasial, monitoring, dan pengambilan keputusan dalam pengelolaan aset.

Hasil kegiatan juga menunjukkan menunjukkan adanya perubahan pendekatan dalam penyajian informasi aset, dari sistem yang sebelumnya dominan administratif menuju sistem yang menggabungkan informasi administratif dan spasial. Perubahan tersebut memiliki relevansi terhadap transparansi karena informasi mengenai aset dapat disajikan secara lebih terstruktur, terdokumentasi, dan berbasis lokasi. Sementara itu, aspek akuntabilitas didukung melalui tersedianya sistem yang memungkinkan data dan informasi aset dikelola secara lebih terorganisasi.

Secara keseluruhan, implementasi geoportal, *WebGIS*, dan *dashboard* telah membentuk fondasi digital yang mendukung pengelolaan aset Universitas Negeri Padang berbasis lokasi dan menjadi bagian dari pengembangan Smart Campus. Sistem tersebut memberikan dasar untuk meningkatkan keteraturan pengelolaan informasi, aksesibilitas data spasial,

serta penyajian informasi aset secara lebih terintegrasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdi Smart Campus menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Rektor Universitas Negeri Padang, Wakil Rektor II Universitas Negeri Padang, Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM), Direktorat Umum, Keuangan dan Aset (DITUKA) Universitas Negeri Padang, Direktorat Teknologi Informasi (DTI) Universitas Negeri Padang, serta pihak-pihak lainnya yang telah mendukung kelancaran kegiatan ini melalui pendanaan program Pengabdian UNP Berdampak (PUB) Nomor 2671/UN35.15/PM/2026, sehingga program pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik dan memberikan manfaat baik kepada pihak sivitas akademik Universitas Negeri Padang dan masyarakat umum untuk mengenal lebih dalam Universitas Negeri Padang.

DAFTAR PUSTAKA

Brennen, J. S., & Kreiss, D. (2016). Digitization and digitalization. In K. B. Jensen, E. W. Rothenbuhler, J. D. Pooley, & R. T. Craig (Eds.), The international encyclopedia of communication theory and philosophy (pp. 1–11). Wiley. https://doi.org/10.1002/9781118766804.wbiect111

Davidavičienė, V., & Limanovskaja, A. (2025). Digital transformation of educational processes in higher education: Tendencies and consequences. Journal of Competitiveness. https://doi.org/10.7441/joc.2025.03.08

Gkrimpizi, T., Peristeras, V., & Magnisalis, I. (2023). Classification of barriers to digital transformation in higher education institutions: Systematic literature review. Education Sciences, 13(7), 746. https://doi.org/10.3390/educsci13070746

Imbar, R. V. (2024). Framework smart campus: Definisi, model dan pengukuran dari perspektif kecerdasan anthropocentric, systemic dan technological [Doctoral dissertation, Institut Teknologi Bandung].

Lestari, K. S., & Henderi. (2021). Model *dashboard* information system untuk peningkatan kualitas pengelolaan jurnal ilmiah. Jurnal Ilmiah Matrik, 23(2), 142–149.

Marzouk, M., & Othman, A. (2020). Planning utility infrastructure requirements for smart cities using GIS-based tools. Facilities, 38(5/6), 339–357. https://doi.org/10.1108/F-09-2018-0108

Purbasari, R., Novel, N. J. A., & Kostini, N. (2021). Digitalisasi logistik dalam mendukung kinerja e-logistic di era digital: A literature review. Jurnal Organisasi dan Manajemen Bisnis Logistik, 1(2), 177–196.

Ramlee, S. S. S., Abd Razak, N., Ujang, U., Mohd Salleh, S., Azri, S., & Choon, T. L. (2019). Towards 3D smart campus via 3D city modelling. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XLII-4/W16, 523–530.

Singun, A. J. (2025). Unveiling the

barriers to digital transformation in higher education institutions: A systematic literature review. Discover Education, 4, 37. https://doi.org/10.1007/s44217-025-00430-9

Succar, B. (2009). Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. Automation in Construction, 18(3), 357–375. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2008.10.003

Yuhanda, I., Yulfa, A., Hermon, D., & Antomi, Y. (2022). Web-GIS based school zone determination in Sungaipenuh City. Sumatra Journal of Disaster, Geography and Geography Education, 6(2), 92–96.

Yulfa, A., Chandra, D., Ramadhan, R., & Andreas, A. (2022). Geovisualization for information extraction of shoreline changes in Padang City 2000–2020. Geodesy and Cartography, 48(2), 78–84. https://doi.org/10.3846/gac.2022.14212