

## DIGITAL CROWDSOURCING UNTUK INFRASTRUKTUR PERKOTAAN: PENDEKATAN TATA KELOLA SMART CITY

Linda Norhan<sup>1</sup>, Eddy Soeryanto Soegoto<sup>2</sup>, Rahma Wahdiniwaty<sup>3</sup>, Irfan Dwiguna Sumitra<sup>4</sup>, Adam Mukharil Bachtiar<sup>5</sup>

<sup>12345</sup> Universitas Komputer Indonesia

[linda.75425020@mahasiswa.unikom.ac.id](mailto:linda.75425020@mahasiswa.unikom.ac.id)<sup>1</sup>, [eddysoeryantos@email.unikom.ac.id](mailto:eddysoeryantos@email.unikom.ac.id)<sup>2</sup>,  
[rahma@email.unikom.ac.id](mailto:rahma@email.unikom.ac.id)<sup>3</sup>, [irfan.dwiguna@email.unikom.ac.id](mailto:irfan.dwiguna@email.unikom.ac.id)<sup>4</sup>, [adam@email.unikom.ac.id](mailto:adam@email.unikom.ac.id)<sup>5</sup>

### Abstrak

Tantangan utama dalam pemeliharaan infrastruktur di wilayah perkotaan negara berkembang adalah keterbatasan kapasitas pemerintah dalam memantau kerusakan secara real-time. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi 'JagaInfra', sebuah platform berbasis web yang dirancang menggunakan framework Laravel sebagai instrumen social technopreneurship. Penelitian ini mengadopsi metode Design Science Research (DSR) untuk merancang artefak teknologi yang mampu menyelesaikan inefisiensi birokrasi pelaporan kerusakan fasilitas umum. Berdasarkan hasil penelitian, transformasi dari pelaporan manual menjadi sistem digital crowdsourcing dapat secara signifikan meningkatkan partisipasi publik dalam pembangunan kota. Hasil evaluasi sistem menunjukkan bahwa fitur validasi lokasi (geotagging), visualisasi peta sebaran kerusakan, dan transparansi status penanganan terbukti mampu meningkatkan akuntabilitas data serta kepercayaan publik terhadap pemerintah. Secara manajerial, JagaInfra menawarkan model collaborative governance yang efektif di dalam ekosistem Smart City untuk mendukung pembangunan yang berkelanjutan di era pascapandemi.

**Kata kunci:** civic engagement, digital crowdsourcing, JagaInfra, smart city, technopreneurship

### Abstract

The primary challenge in maintaining infrastructure within developing urban areas is the government's limited capacity to monitor damage in real-time. This study aims to develop and evaluate 'JagaInfra', a web-based platform designed using the Laravel framework as an instrument of social technopreneurship. This research adopts the Design Science Research (DSR) methodology to design a technological artifact that resolves the inefficiency of the reporting bureaucracy. The study highlights how the transformation from manual reporting to a digital crowdsourcing system can enhance public participation. System evaluation results indicate that location validation features (geotagging), distribution map visualization, and transparency in handling status are capable of improving data accountability and public trust. Managerially, JagaInfra offers an effective collaborative governance model within the Smart City ecosystem.

**Key words:** civic engagement, digital crowdsourcing, JagaInfra, smart city, technopreneurship

## 1. PENDAHULUAN

Urbanisasi yang cepat di negara berkembang menghadirkan pedang bermata dua: mendorong pertumbuhan ekonomi namun secara bersamaan memberikan tekanan yang belum pernah terjadi sebelumnya pada infrastruktur publik. Dalam konteks negara berkembang, pemerintah kota sering menghadapi tantangan signifikan dalam memantau kondisi jalan, sistem drainase, dan fasilitas umum karena keterbatasan kapasitas fiskal dan kekakuan birokrasi (United Nations, 2022). Konsep Smart City telah muncul sebagai solusi potensial, yang menjanjikan pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan kualitas layanan perkotaan (Chourabi et al., 2012; Dameri, 2017; Gil-Garcia et al., 2015). Namun, iterasi awal dari inisiatif Smart City sering dikritik karena terlalu berpusat pada teknologi, yang sangat berfokus pada sensor IoT (*Internet of Things*) yang mahal dan mengabaikan potensi partisipasi warga (Chatterjee et al., 2018). Literatur terbaru menyarankan pergeseran paradigma menuju "Tata Kelola Cerdas" (Smart Governance), di mana fokusnya berpindah dari sensor perangkat keras ke mekanisme manusia sebagai sensor (human-as-sensor) (Goodchild, 2007). Pendekatan yang sering diistilahkan sebagai civic crowdsourcing ini memberdayakan penduduk untuk melaporkan kegagalan infrastruktur secara langsung, secara efektif melewati jalur birokrasi tradisional yang lambat (Linders, 2012; Leung, 2021).

Meskipun studi di negara maju telah menunjukkan kemandirian platform semacam itu, implementasinya di negara berkembang menghadapi rintangan unik, seperti masalah kesenjangan digital, kurangnya kepercayaan pada tindak lanjut pemerintah, dan tidak adanya model bisnis berkelanjutan untuk memelihara platform (John et al., 2023; Kyakulumbye et al., 2019). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan 'JagaInfra', sebuah platform keterlibatan warga menggunakan metodologi *Design Science Research* (DSR). Penelitian ini berargumen bahwa platform digital harus diperlakukan sebagai artefak socio-teknis untuk menjembatani transparansi tata kelola kota yang cerdas di negara berkembang. Sebagai strategi manajemen, crowdsourcing memungkinkan organisasi publik untuk

mengalihkan tugas pemantauan yang mahal kepada publik secara sukarela (Binalhaj et al., 2021).

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metodologi Design Science Research (DSR), yang terdiri dari tiga fase utama untuk menjembatani aspek teknis (TI) dan manajerial: Identifikasi Masalah: Analisis kesenjangan antara volume kerusakan infrastruktur dan kecepatan respons pemerintah (Hevner et al., 2004; Antony et al., 2023). Pengembangan Artefak: Pengembangan platform berbasis web 'JagaInfra' menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan Framework Laravel dan manajemen basis data MySQL. Fase ini mencakup perancangan fitur manajerial seperti validasi pengguna dan dasbor eksekutif. Evaluasi: Pengujian fungsional (Black-box Testing) dan evaluasi implikasi manajerial pada alur kerja proses bisnis pelaporan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Arsitektur Sistem dan Transformasi Alur Kerja

Berdasarkan hasil pengembangan, JagaInfra mengubah alur kerja birokrasi menjadi proses yang lebih ramping. Sistem ini dibangun dengan arsitektur Laravel Model View Controller (MVC) yang menjamin keamanan data dan kecepatan akses. Sebelum implementasi, warga melapor melalui surat atau telepon yang kemudian dicatat manual oleh admin, sehingga memerlukan waktu dan biaya untuk survei lokasi sebelum disposisi. Setelah implementasi JagaInfra, warga melapor melalui web beserta foto dan lokasi yang akan melalui sistem validasi otomatis, lalu admin menentukan prioritas melalui dasbor dan langsung mendisposisikannya.

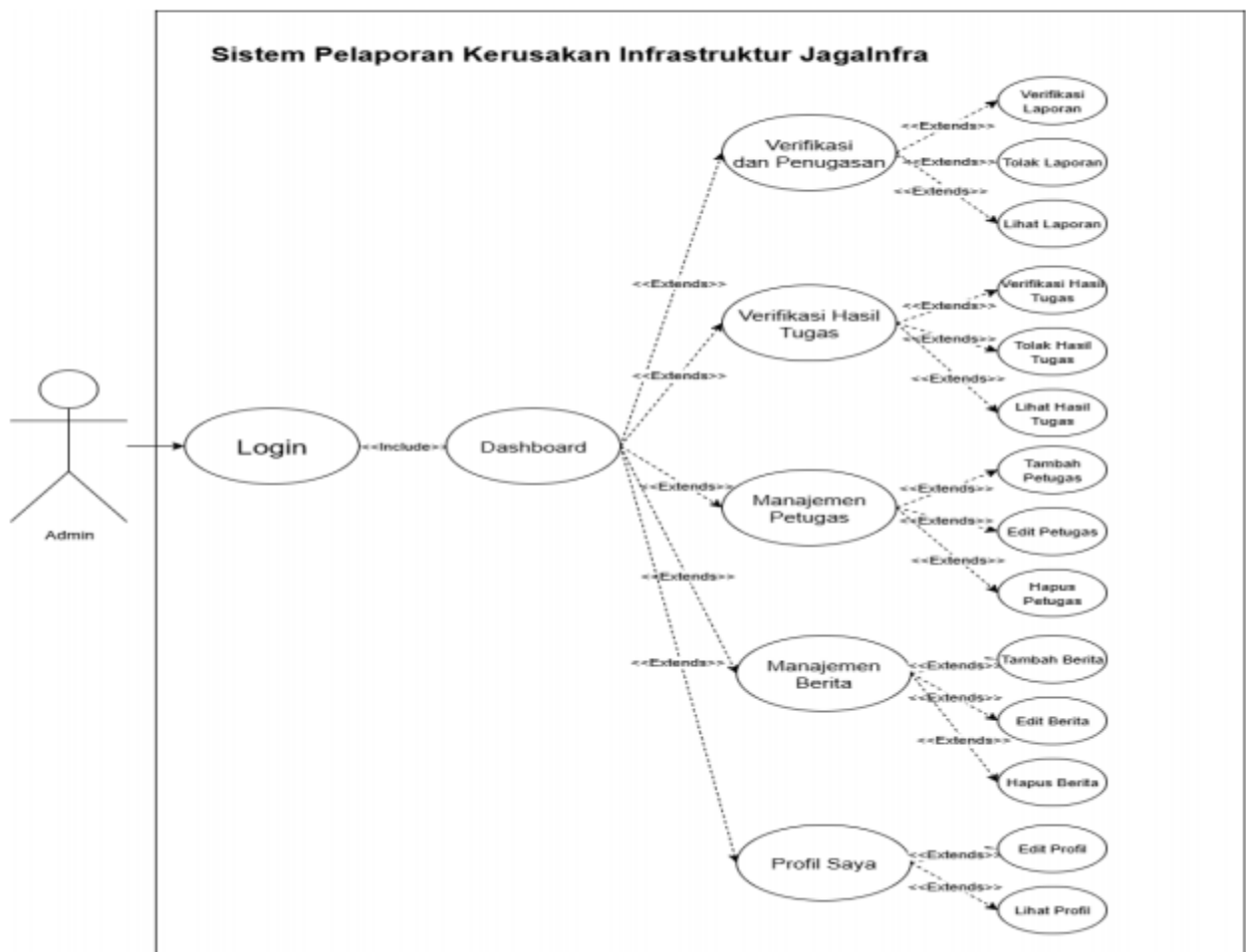
### 3.2. Analisis Fitur Strategis JagaInfra

Terdapat tiga komponen utama yang berdampak manajerial:

- Mekanisme Geotagging: Fitur masukan laporan yang mewajibkan unggahan foto dan penandaan lokasi berfungsi sebagai jejak audit digital. Hal ini memitigasi risiko laporan palsu yang secara historis membebani sumber daya pemerintah.

- b. Pemantauan Dasbor sebagai Sistem Pendukung Keputusan: Tampilan admin menyajikan rekapitulasi data kerusakan, yang memfasilitasi pengambil keputusan dalam menentukan prioritas anggaran untuk perbaikan berdasarkan urgensi dan lokasi.
- c. Transparansi Status untuk Kepercayaan Publik: Fitur pelacakan status laporan (Tertunda, Dalam Proses, Selesai) memberikan jaminan layanan dan menjadi penentu utama keberlanjutan partisipasi warga jangka panjang (Bertot et al., 2010).

**a) Use Case Diagram Admin**



**Gambar.1** Perancangan Akses Admin

**3.3. Siklus Pelaporan Warga dan Respons Pemerintah**

Dalam simulasi sistem, pengguna mengambil gambar infrastruktur yang rusak dan sistem secara otomatis mengekstrak metadata lokasi (Lintang/Bujur). Hal ini mengurangi masalah klasik ambiguitas lokasi aset. Laporan kemudian divalidasi dan pengguna menerima nomor tiket yang

menciptakan transparansi radikal dibandingkan metode konvensional.

Di sisi pemerintah, laporan divalidasi oleh administrator tanpa perlu mengerahkan tim survei untuk laporan tidak valid (spam), sehingga mengurangi biaya operasional. Waktu tanggapan dapat direkam sebagai Indikator Kinerja Utama (KPI) bagi instansi. Ketika selesai, status menjadi "Terselesaikan", menciptakan proses

"menutup putaran umpan balik" yang penting untuk menjaga motivasi pengguna.

### 3.4. Implikasi Manajerial

JagaInfra mengubah paradigma dari manajemen reaktif menjadi berbasis data. Anggaran pemeliharaan tidak lagi didistribusikan secara merata tanpa dasar, melainkan diprioritaskan pada "zona

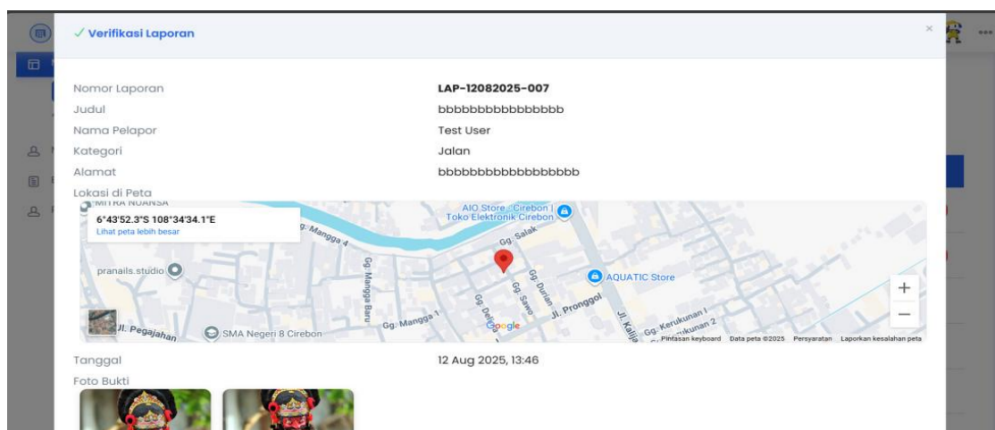
merah" yang teridentifikasi di peta. Namun, tantangan terbesarnya bukanlah kompleksitas kode, melainkan penolakan birokrasi terhadap tingginya transparansi kinerja. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan SDM dan pembuatan Standar Operasional Prosedur (SOP) baru yang mewajibkan aplikasi ini sebagai kanal pengaduan resmi (Wicaksana et al., 2022).

#### 1) Implementasi Halaman Utama



Gambar.2 Beranda Website Jagainfra

#### 12) Implementasi Modal Verifikasi Laporan



Gambar.3 Halaman Laporan Jagainfra

## 4. KESIMPULAN

Implementasi platform 'JagaInfra' membuktikan bahwa inovasi technopreneurship

yang tepat guna dapat berdampak signifikan pada tata kelola kota. Secara teknis, kerangka kerja Laravel memastikan keandalan sistem. Secara

manajerial, JagaInfra berhasil mengubah proses birokrasi yang kaku menjadi ekosistem kolaboratif yang transparan. Penelitian ini merekomendasikan pemerintah daerah untuk mengadopsi model crowdsourcing ini sebagai standar baru dalam pemeliharaan aset publik. Keterbatasan penelitian ini adalah evaluasi sistem yang baru terbatas pada uji fungsional dan belum uji beban di lapangan berskala besar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Antony, J., Psomas, E., & Sony, M. (2023). Towards a design science research (DSR) methodology for operational excellence (OPEX) initiatives. *The TQM Journal*, 35(5), 1161-1180. <https://doi.org/10.1108/TQM-07-2022-0233>
- [2] Bertot, J. C., Jaeger, P. T., & Grimes, J. M. (2010). Using ICTs to create a culture of transparency: E-government and social media. *Government Information Quarterly*, 27(3), 264-271. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2010.05.002>
- [3] Binalhaj, M., Liu, H., & McArthur, J. J. (2021). Mobile crowdsourcing-based data collection for user-centered facility maintenance management. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 48(12), 1639-1650. <https://doi.org/10.1139/cjce-2020-0439>
- [4] Chatterjee, S., Kar, A. K., & Gupta, M. P. (2018). Success of IoT in Smart Cities of India: An empirical analysis. *Government Information Quarterly*, 35(3), 349-361. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.05.002>
- [5] Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., ... & Scholl, H. J. (2012). Understanding smart cities: An integrative framework. *45th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2289-2297. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2012.615>
- [6] Dameri, R. P. (2017). Urban smartness definition and measurement. In *Smart City Implementation* (pp. 15-32). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-45766-6\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-45766-6_2)
- [7] Gil-Garcia, J. R., Pardo, T. A., & Nam, T. (2015). What makes a city smart? Identifying core components and smart city conceptualizations. *Information Polity*, 20(1), 61-87. <https://doi.org/10.3233/IP-150354>
- [8] Goodchild, M. F. (2007). Citizens as sensors: the world of volunteered geography. *GeoJournal*, 69(4), 211-221. <https://doi.org/10.1007/s10708-007-9111-y>
- [9] Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75-105. <https://doi.org/10.2307/3250921>
- [10] John, U. O., Omo-Okhirelen, O., & Uchenna, E. C. (2023). Public infrastructure monitoring in developing countries through a mobile persuasive system. *International Journal of Nature and Science Advance Research*, 12(3), 45-58. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4379990>
- [11] Kyakulumbye, S., Pather, S., & Jantjies, M. (2019). Towards design of citizen centric e-government projects in developing country context. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 85(3), e12081. <https://doi.org/10.1002/isd2.12081>
- [12] Leung, C. K. (2021). Crowdsourcing and Citizen Science in Urban Planning: A Review of the Literature. *Urban Planning*, 6(4), 295-306. <https://doi.org/10.17645/up.v6i4.4444>
- [13] Linders, D. (2012). From e-government to we-government: Defining a typology for citizen coproduction in the age of social media. *Government Information Quarterly*, 29(4), 446-454.

<https://doi.org/10.1016/j.giq.2012.06.003>

- [14] United Nations. (2022). *World Cities Report 2022: Envisaging the Future of Cities*. UN-Habitat.  
<https://unhabitat.org/wcr/>
- [15] Wicaksana, I. W. S., Ang, P. H., & Putra, A. R. C. D. (2022). Factors Influencing the Adoption of E-Government Services in Indonesia: An Expansion of UTAUT. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 25(2), 1109-1118.  
<https://doi.org/10.11591/ijeecs.v25.i2.pp1109-1118>