

Transformasi Digital di Pedesaan: Evaluasi Implementasi Sistem Informasi Desa di Kabupaten Seram Bagian Barat

Digital Transformation in Rural Areas: Evaluation of Village Information System Implementation in West Seram Regency

 <https://doi.org/10.30598/populis.18.1.104-125>

Rifaldi Hatala^{1*}, Nurainy Latuconsina²

¹Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Pattimura, Ambon 97233, Indonesia

²Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Pattimura, Ambon 97233, Indonesia

*rifalsdihatalay@gmail.com

Abstract

Digital transformation in rural areas is a crucial part of efforts to improve transparent and accountable village governance. This study aims to evaluate the implementation of the Village Information System (SID) in West Seram Regency, particularly in villages within Kairatu District, with a focus on identifying challenges and formulating strategic recommendations. This research employs a qualitative method with a case study approach, involving in-depth interviews, participatory observations, and document analysis related to SID implementation. The findings reveal various challenges in SID implementation, including the lack of supportive local regulations, limited human resource capacity, inadequate information technology infrastructure, and suboptimal performance of pilot applications. These challenges significantly affect the effectiveness of SID implementation at the village level. As a recommendation, strategic steps are needed, such as the formulation of local regulations supporting digital transformation, increased investment in information technology infrastructure, and training and capacity development for human resources at the village level. This study contributes to the development of social sciences and humanities, particularly in understanding the dynamics of digital transformation in rural areas and its implications for achieving the Village Sustainable Development Goals (SDGs).

Keywords: Digital Transformation, Village Information System, Rural Governance, Sustainable Development Goals (SDGs), Local Regulations,

Info Artikel

Naskah diterima: 07/01/2023

Revisi terakhir: 15/02/2023

Disetujui: 21/02/2023

Copyright © by the Authors

This work is licensed under Creative Commons Attribution
License 4.0 CC-BY International license



PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam tata kelola pemerintahan desa menjadi kebutuhan mendesak di era modern, terutama dalam meningkatkan efektivitas, transparansi, dan akuntabilitas layanan publik (ElMassah & Mohieldin, 2020; Sofyani et al., 2020). Namun, meskipun konsep digitalisasi sudah banyak diterapkan di kota-kota besar, implementasi di tingkat desa masih menghadapi berbagai tantangan. Kabupaten Seram Bagian Barat, khususnya desa-desa di Kecamatan Kairatu, menjadi salah satu contoh di mana penerapan Sistem Informasi Desa (SID) belum berjalan optimal (Dusra et al., 2022; Lakburlawal, 2020). Permasalahan ini tidak hanya berdampak pada efisiensi administratif, tetapi juga berpengaruh terhadap keterlibatan masyarakat dalam proses pemerintahan desa yang berbasis teknologi. Jika hambatan-hambatan ini tidak segera diatasi, maka potensi besar yang

ditawarkan oleh transformasi digital dalam pemerintahan desa akan sulit untuk diwujudkan (Aponno & Hutubessy, 2020; Loupatty, 2022).

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa keterbatasan infrastruktur digital masih menjadi hambatan utama. Beberapa desa belum memiliki akses internet yang stabil, sementara perangkat keras dan lunak yang diperlukan untuk menjalankan SID masih terbatas (Misdayanti, 2021). Selain itu, kemampuan aparatur desa dalam mengoperasikan teknologi digital juga menjadi persoalan serius. Banyak perangkat desa yang belum memiliki pelatihan memadai dalam penggunaan sistem informasi, sehingga implementasi SID cenderung tidak berkelanjutan (Khairani et al., 2021). Faktor lain yang tidak kalah penting adalah absennya regulasi lokal yang secara spesifik mengatur dan mendorong keberlanjutan penerapan SID. Regulasi yang ada saat ini lebih bersifat umum dan belum memberikan panduan teknis yang jelas bagi desa-desa yang ingin mengadopsi SID secara penuh (Selanno et al., 2022).

Kondisi ini menunjukkan bahwa transformasi digital dalam tata kelola pemerintahan desa bukan sekadar permasalahan teknologi, tetapi juga mencakup aspek sosial, kebijakan, dan kapasitas sumber daya manusia. Keberhasilan implementasi SID tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan perangkat digital, tetapi juga oleh kesiapan ekosistem yang mendukungnya, termasuk peran pemerintah daerah dalam memberikan dukungan regulasi dan pelatihan (Mananggell et al., 2021). Oleh karena itu, penelitian ini menjadi sangat penting untuk dilakukan guna menggali lebih dalam faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan atau kegagalan implementasi SID di Kabupaten Seram Bagian Barat.

Kajian mengenai transformasi digital dalam pemerintahan desa telah menjadi perhatian dalam berbagai penelitian. Beberapa studi menunjukkan bahwa penerapan SID dapat meningkatkan transparansi dan efektivitas pelayanan publik di tingkat desa. Misalnya, penelitian oleh Ariyanto et al. (2022) dan Sofyani et al. (2022) mengungkapkan bahwa SID mampu meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pengambilan keputusan, karena akses terhadap informasi desa menjadi lebih terbuka. Studi oleh Komorowski & Stanny (2020) menyoroti bahwa keterbatasan infrastruktur, terutama akses internet, menjadi kendala utama dalam penerapan sistem ini. Sementara itu, Malik et al. (2022) dan Tim et al. (2021) menekankan pentingnya peningkatan kapasitas sumber daya manusia sebagai faktor kunci keberhasilan implementasi SID.

Selain faktor teknis dan sumber daya manusia, regulasi dan kebijakan daerah juga berperan penting dalam mendukung transformasi digital di desa. Ponte et al. (2021) mengidentifikasi bahwa tanpa regulasi yang jelas, implementasi SID cenderung terhambat oleh kurangnya koordinasi antar pemangku kepentingan. Penelitian lain oleh Ferrari et al. (2022) menyoroti pentingnya kolaborasi antara pemerintah, komunitas lokal, dan sektor swasta dalam membangun infrastruktur digital yang berkelanjutan. Selain itu, studi oleh Hwabamungu et al. (2018) menunjukkan bahwa model implementasi SID yang berbasis partisipasi komunitas cenderung lebih berhasil dibandingkan dengan model yang hanya mengandalkan kebijakan dari atas ke bawah.

Dalam konteks geografis dan sosial yang lebih spesifik, beberapa penelitian telah membahas tantangan implementasi SID di daerah terpencil. Misalnya, studi oleh Liu (2018) meneliti kendala penerapan SID di daerah dengan infrastruktur terbatas dan menemukan bahwa dukungan pemerintah daerah sangat menentukan keberhasilan program ini. Sementara itu, penelitian oleh He et al. (2021) dan Yaacoub & Alouini (2020) menggarisbawahi pentingnya pendekatan berbasis budaya lokal dalam memperkenalkan teknologi digital di desa-desa tradisional. Temuan ini sejalan dengan kajian oleh Albar & Hoque (2019) dan Porru et al. (2020) yang menunjukkan bahwa integrasi kearifan lokal dalam desain dan implementasi SID dapat meningkatkan tingkat penerimaan masyarakat terhadap teknologi baru.

Penelitian sebelumnya juga cenderung memberikan pandangan makro terkait transformasi digital di pedesaan, tetapi sering kali mengabaikan tantangan kontekstual yang muncul di level lokal. Padahal, tantangan di tingkat desa tidak hanya berkaitan dengan teknologi, tetapi juga dengan dinamika sosial, budaya, dan kapasitas kelembagaan lokal. Di sinilah letak pentingnya penelitian ini, yang tidak hanya mengevaluasi implementasi SID, tetapi juga mencoba memahami tantangan-tantangan tersebut dalam konteks unik Kabupaten Seram Bagian Barat.

Melalui pendekatan yang lebih mendalam dan kontekstual, penelitian ini menawarkan perspektif baru dengan mengeksplorasi hubungan antara regulasi lokal, kapasitas sumber daya manusia, infrastruktur, dan kinerja aplikasi SID di wilayah pedesaan yang secara geografis menantang. Fokus pada evaluasi implementasi SID di desa-desa di Kecamatan Kairatu diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih konkret dan aplikatif, serta menghasilkan rekomendasi kebijakan strategis yang relevan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi implementasi SID di Kabupaten Seram Bagian Barat untuk mengidentifikasi tantangan yang dihadapi serta merumuskan strategi perbaikan yang dapat diadopsi oleh pemerintah daerah. Dengan demikian, hasil dari penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan sistem informasi berbasis desa, tetapi juga mendorong pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*) di tingkat lokal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus, yang bertujuan untuk memahami secara mendalam implementasi Sistem Informasi Desa (SID) di desa-desa di Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. Pendekatan ini dipilih karena penelitian kualitatif memungkinkan peneliti untuk menggali makna, pengalaman, dan tantangan yang dihadapi oleh para pelaku di lapangan secara langsung. Berbeda dari penelitian kuantitatif yang cenderung mencari pola generalisasi berbasis angka, penelitian kualitatif lebih menekankan pada pemahaman kontekstual yang kaya dan mendalam (Creswell & Creswell, 2018). Dalam konteks transformasi digital di pedesaan, memahami nuansa sosial, kapasitas kelembagaan lokal, dan kondisi geografis menjadi sangat penting.

Pemilihan lokasi penelitian di Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat, bukan tanpa alasan. Kecamatan ini mewakili karakteristik wilayah pedesaan dengan tantangan geografis dan sosial yang unik. Terletak di wilayah yang masih menghadapi keterbatasan infrastruktur teknologi informasi, desa-desa di Kecamatan Kairatu menjadi contoh menarik untuk melihat bagaimana proses transformasi digital berlangsung dalam kondisi yang jauh dari ideal. Dengan fokus pada konteks lokal yang spesifik, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih konkret tentang implementasi SID di daerah terpencil serta tantangan yang dihadapi oleh masyarakat dan pemerintah desa di sana.

Penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling dalam pemilihan informan, dengan mempertimbangkan keterlibatan langsung mereka dalam implementasi Sistem Informasi Desa (SID). Pendekatan ini dipilih agar data yang dikumpulkan dapat merepresentasikan berbagai perspektif, baik dari sisi pengelola maupun pengguna layanan SID. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menggambarkan bagaimana SID dioperasikan, tetapi juga bagaimana sistem ini dirasakan dan dimanfaatkan oleh masyarakat desa (Abdalla et al., 2018).

Informan utama dalam penelitian ini terdiri dari tiga kelompok. Pertama, perangkat desa yang berjumlah enam orang, termasuk kepala desa, sekretaris desa, dan operator SID di masing-masing desa (Natow, 2020; Vindrola-Padros & Johnson, 2020). Mereka adalah aktor kunci dalam implementasi SID, bertanggung jawab atas pengelolaan dan operasional sistem, serta memiliki wawasan mendalam mengenai tantangan teknis maupun administratif yang dihadapi dalam penerapan SID. Kedua, pejabat pemerintah Kecamatan Kairatu, yang terdiri dari tiga orang yang memiliki tugas dalam pengawasan dan pembinaan desa-desa terkait implementasi SID. Peran mereka sangat penting dalam memastikan bahwa SID berjalan sesuai dengan regulasi dan kebijakan pemerintah daerah, sekaligus memberikan dukungan teknis maupun administratif kepada desa-desa.

Selain pihak pemerintah dan pengelola sistem, penelitian ini juga melibatkan masyarakat desa sebagai informan, dengan jumlah enam orang dari berbagai latar belakang. Kelompok ini dipilih untuk memahami pengalaman pengguna SID secara langsung, termasuk tingkat kepuasan, manfaat yang dirasakan, serta hambatan yang mereka hadapi dalam mengakses layanan berbasis digital ini. Partisipasi masyarakat dalam penelitian ini menjadi krusial karena mereka adalah penerima manfaat utama dari SID, dan persepsi mereka dapat menjadi indikator sejauh mana sistem ini berfungsi secara efektif.

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan melalui beberapa metode yang saling melengkapi untuk memastikan validitas dan kedalaman informasi yang diperoleh. Kombinasi wawancara mendalam, observasi partisipatif, dan analisis dokumentasi digunakan untuk menangkap realitas implementasi Sistem Informasi Desa (SID) secara holistik. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk tidak hanya memahami pengalaman subjektif para informan, tetapi juga mengamati langsung dinamika di lapangan serta menelaah kebijakan dan dokumen pendukung yang relevan.

Metode utama yang digunakan adalah wawancara mendalam (*in-depth interview*), yang dilakukan secara semi-terstruktur (Fontana & Frey, 2019; Monday, 2020). Pendekatan ini memberikan fleksibilitas dalam menggali informasi lebih lanjut sesuai dengan konteks pembicaraan, sehingga wawancara dapat berkembang secara alami berdasarkan jawaban informan. Setiap wawancara berlangsung antara 30 hingga 60 menit dan dilakukan di tempat yang nyaman bagi informan, seperti kantor desa, rumah mereka, atau lokasi lain yang kondusif untuk diskusi. Melalui wawancara ini, penelitian berusaha memahami pengalaman, persepsi, serta tantangan yang dihadapi oleh perangkat desa, pejabat kecamatan, dan masyarakat dalam penerapan SID.

Selain wawancara, penelitian ini juga menggunakan observasi partisipatif untuk mengamati langsung bagaimana SID dioperasikan di desa-desa Kecamatan Kairatu. Observasi dilakukan dengan mengikuti aktivitas harian perangkat desa dalam mengelola SID, seperti proses penginputan data kependudukan, administrasi pelayanan masyarakat, dan pemanfaatan sistem dalam pengambilan keputusan desa. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi kendala teknis dan non-teknis yang mungkin tidak muncul dalam wawancara, serta memahami bagaimana interaksi antara teknologi dan pengguna berlangsung dalam praktiknya.

Sebagai pelengkap, penelitian ini juga memanfaatkan analisis dokumentasi untuk memperoleh informasi dari sumber tertulis yang relevan. Dokumen yang dikaji mencakup laporan implementasi SID, kebijakan terkait transformasi digital di desa, serta catatan kegiatan yang disusun oleh pemerintah desa dan pemerintah kecamatan. Dokumentasi ini tidak hanya memperkuat temuan dari wawancara dan observasi, tetapi juga memberikan konteks historis serta kebijakan yang melandasi implementasi SID di wilayah penelitian.

Untuk memastikan validitas dan kredibilitas data, penelitian ini menerapkan strategi triangulasi, yang mencakup triangulasi sumber, metode, dan waktu. Pendekatan ini bertujuan untuk mengurangi bias serta meningkatkan keakuratan interpretasi data dengan membandingkan berbagai perspektif dan metode pengumpulan informasi. Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan data yang diperoleh dari perangkat desa, pejabat kecamatan, dan masyarakat. Dengan cara ini, penelitian dapat mengidentifikasi konsistensi maupun perbedaan persepsi antar kelompok informan terkait implementasi Sistem Informasi Desa (SID). Jika terdapat perbedaan signifikan dalam temuan dari masing-masing kelompok, analisis lebih lanjut dilakukan untuk memahami faktor yang melatarbelakanginya.

Sementara itu, triangulasi metode diterapkan dengan mengombinasikan hasil wawancara, observasi partisipatif, dan analisis dokumentasi (Abdalla et al., 2018; Moon, 2019; Santos et al., 2020). Pendekatan ini memungkinkan penelitian untuk mendapatkan gambaran yang lebih utuh mengenai implementasi SID, tidak hanya dari perspektif subjektif para informan, tetapi juga melalui pengamatan langsung dan telaah dokumen kebijakan yang mendukung. Dengan demikian, penelitian ini dapat mengurangi kemungkinan bias yang mungkin muncul jika hanya mengandalkan satu metode pengumpulan data.

Selain itu, penelitian ini juga menerapkan triangulasi waktu, di mana pengumpulan data dilakukan pada beberapa waktu yang berbeda. Hal ini penting untuk menangkap dinamika yang mungkin terjadi selama proses implementasi SID, termasuk perubahan kebijakan, adaptasi teknologi, maupun respons masyarakat terhadap sistem yang diterapkan. Dengan cara ini, penelitian dapat menghindari pengaruh situasi sesaat dan memastikan bahwa temuan yang diperoleh mencerminkan kondisi yang lebih stabil dan berkelanjutan.

Data yang telah terkumpul dianalisis menggunakan analisis tematik, yang memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi pola dan tema utama yang muncul dari data. Proses ini dilakukan secara sistematis melalui beberapa tahapan. Tahap pertama adalah reduksi data, di mana informasi yang tidak relevan atau kurang signifikan disisihkan, sementara data yang memiliki keterkaitan langsung dengan fokus penelitian dipilih dan dikategorikan. Proses ini bertujuan untuk menyaring data agar lebih terarah dalam analisis. Selanjutnya, dilakukan proses koding, yaitu pemberian label atau tanda pada bagian-bagian data yang mengandung tema-tema penting. Koding ini membantu mengorganisasi data secara lebih sistematis dan mempermudah dalam proses analisis lebih lanjut.

Setelah itu, data yang telah dikodekan disusun ke dalam kategori dan tema, sehingga pola yang muncul dapat diidentifikasi dengan lebih jelas. Proses ini membantu peneliti memahami hubungan antara berbagai aspek yang ditemukan di lapangan, serta bagaimana temuan tersebut menjawab pertanyaan penelitian. Terakhir, dilakukan penarikan kesimpulan dan verifikasi, yaitu analisis lebih lanjut terhadap keterkaitan antara tema-tema yang muncul dengan tujuan penelitian. Kesimpulan yang dihasilkan diverifikasi kembali dengan mempertimbangkan konsistensi data dari berbagai sumber dan metode untuk memastikan akurasi serta relevansinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Implementasi Sistem Informasi Desa (SID) di Kecamatan Kairatu

Implementasi Sistem Informasi Desa (SID) di Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat, merupakan upaya pemerintah daerah dalam mendorong transformasi digital di wilayah pedesaan. Namun, kondisi awal sebelum penerapan SID menunjukkan adanya tantangan mendasar, terutama terkait infrastruktur teknologi informasi, kapasitas sumber daya manusia (SDM), dan dukungan regulasi lokal. Ketiga aspek ini berperan penting dalam menentukan keberhasilan SID, tetapi kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kesiapan desa-desa di Kecamatan Kairatu masih jauh dari optimal.

Salah satu kendala utama dalam implementasi SID di Kecamatan Kairatu adalah keterbatasan infrastruktur teknologi informasi. Mayoritas desa di wilayah ini belum sepenuhnya terjangkau oleh jaringan internet yang stabil. Observasi di beberapa desa seperti Desa Waimital dan Desa Kairatu menunjukkan bahwa akses internet seringkali hanya tersedia di kantor desa, itu pun dengan kualitas jaringan yang tidak selalu dapat diandalkan. Hal ini tentu menjadi tantangan serius, mengingat operasional SID sangat bergantung pada konektivitas internet.

Seorang perangkat desa yang berperan sebagai operator SID di Desa Waimital mengungkapkan bahwa ketersediaan jaringan internet di desanya sering kali tidak stabil. Ia menjelaskan bahwa dalam beberapa kesempatan, jaringan internet dapat diakses dengan lancar, tetapi di waktu lain bisa mati total selama berjam-jam. Kondisi ini, menurutnya, sangat menghambat akses terhadap data di SID dan mengganggu kelancaran pelayanan kepada masyarakat.

Kondisi geografis yang cukup terpencil dan minimnya perhatian terhadap pembangunan infrastruktur teknologi menjadi alasan utama kesenjangan digital di wilayah ini. Teori *digital divide* (kesenjangan digital) sangat relevan untuk menjelaskan fenomena ini, di mana desa-desa di Kecamatan Kairatu berada di sisi yang kurang diuntungkan dibandingkan dengan daerah perkotaan yang lebih maju secara teknologi. Disparitas ini mempertegas perlunya upaya peningkatan infrastruktur digital agar desa-desa tidak semakin tertinggal dalam proses transformasi digital.

Selain keterbatasan infrastruktur, kapasitas SDM juga menjadi tantangan signifikan dalam implementasi SID. Hasil wawancara dengan beberapa kepala desa dan perangkat desa menunjukkan bahwa sebagian besar dari mereka belum memiliki keterampilan teknis yang memadai untuk mengoperasikan aplikasi SID. Banyak dari perangkat desa yang baru pertama kali berhadapan dengan sistem berbasis digital dan merasa kesulitan untuk menyesuaikan diri. Salah satu kepala desa di Kecamatan Kairatu mengakui bahwa ia dan perangkat desa lainnya belum terbiasa dengan teknologi seperti SID. Pada awalnya, mereka bahkan tidak mengetahui cara mengakses aplikasi tersebut. Namun, setelah mengikuti beberapa kali pelatihan, mereka mulai memahami cara penggunaannya, meskipun masih ada beberapa aspek teknis yang dirasa sulit untuk dikuasai sepenuhnya.

Keterbatasan kapasitas SDM ini menimbulkan hambatan dalam proses input data dan pengelolaan informasi desa secara digital. Seringkali, data yang diunggah tidak lengkap atau bahkan tidak diperbarui dalam waktu yang lama, yang berakibat pada penurunan kualitas informasi yang tersedia di SID. Teori *capacity building* memberikan kerangka yang tepat untuk memahami tantangan ini (Barth et al., 2020). Transformasi digital di pedesaan tidak hanya membutuhkan teknologi yang canggih, tetapi juga peningkatan kapasitas individu yang terlibat di dalamnya. Program pelatihan, pendampingan teknis, dan pengembangan kemampuan digital merupakan langkah krusial dalam membangun kapasitas SDM agar mereka dapat beradaptasi dengan perubahan ini (Bloomfield et al., 2018).

Dari sisi regulasi, implementasi SID di Kecamatan Kairatu masih menghadapi kendala akibat ketiadaan aturan yang jelas di tingkat lokal. Hingga saat ini, belum ada peraturan desa atau peraturan bupati yang secara spesifik mengatur penggunaan SID sebagai bagian dari sistem pelayanan publik. Regulasi yang ada lebih berfokus pada aspek administratif umum, tanpa menyentuh aspek teknis dan operasional SID. Dalam wawancara dengan pejabat kecamatan, salah satu staf menjelaskan bahwa hingga saat ini mereka masih menunggu arahan yang lebih jelas dari pemerintah kabupaten mengenai regulasi penggunaan SID. Ia mengungkapkan bahwa desa-desa di Kecamatan Kairatu menjalankan SID berdasarkan

inisiatif masing-masing, sehingga terdapat perbedaan dalam cara operasionalnya. Kondisi ini menyebabkan ketidakkonsistenan dalam penerapan sistem dan menimbulkan tantangan dalam standarisasi penggunaan SID di tingkat desa.

Ketiadaan regulasi yang spesifik ini menyebabkan implementasi SID berjalan tanpa standar yang seragam. Beberapa desa yang memiliki perangkat desa dengan inisiatif tinggi mampu mengoperasikan SID dengan lebih baik, sementara desa lain mengalami stagnasi karena minimnya arahan yang jelas. Regulasi yang memadai seharusnya menjadi landasan bagi desa dalam mengembangkan sistem informasi yang sesuai dengan kebutuhan lokal mereka, sekaligus memastikan adanya dukungan kelembagaan yang kuat.

Kondisi umum implementasi SID di Kecamatan Kairatu menegaskan pentingnya memahami transformasi digital di pedesaan melalui lensa teori *digital divide* dan *capacity building*. Teori *digital divide* menjelaskan bahwa desa-desa di Kecamatan Kairatu masih berada pada sisi yang kurang diuntungkan dalam akses teknologi. Ketidakseimbangan ini berpotensi memperbesar kesenjangan sosial dan ekonomi antara wilayah pedesaan dan perkotaan jika tidak segera diatasi. Sementara itu, teori *capacity building* menekankan bahwa transformasi digital yang berkelanjutan harus disertai dengan pengembangan kapasitas individu dan kelembagaan. Program pelatihan dan pengembangan SDM merupakan strategi yang tidak terelakkan untuk memastikan perangkat desa mampu memanfaatkan teknologi dengan maksimal (Barth et al., 2020; Bloomfield et al., 2018). Observasi lapangan dan wawancara dengan para informan memperkuat argumen bahwa keberhasilan transformasi digital di pedesaan tidak hanya bergantung pada teknologi itu sendiri, tetapi juga pada kesiapan manusia yang mengoperasikannya serta dukungan kebijakan yang jelas dan terarah.

Identifikasi Tantangan Implementasi Sistem Informasi Desa (SID) di Kecamatan Kairatu

Proses implementasi Sistem Informasi Desa (SID) di Kecamatan Kairatu dihadapkan pada berbagai tantangan yang kompleks. Tantangan tersebut berasal dari aspek regulasi yang tidak memadai, keterbatasan kapasitas sumber daya manusia (SDM), minimnya infrastruktur teknologi informasi, serta kinerja aplikasi SID yang masih belum optimal. Berbagai literatur menunjukkan bahwa tantangan serupa sering terjadi dalam program transformasi digital di wilayah pedesaan (Aruleba & Jere, 2022; Brunori, 2022), yang mengindikasikan perlunya pendekatan holistik dalam memastikan keberhasilan implementasi teknologi informasi di level lokal.

Salah satu hambatan utama yang teridentifikasi adalah ketiadaan regulasi spesifik yang secara eksplisit mengatur implementasi SID. Saat ini, belum ada peraturan bupati atau kebijakan lokal yang menjadi panduan operasional bagi desa-desa dalam menjalankan SID. Menurut Rijswijk et al. (2021), regulasi dan kelembagaan yang kuat merupakan elemen esensial dalam mendukung adopsi inovasi teknologi. Tanpa adanya kerangka regulasi yang jelas, perangkat desa cenderung bekerja berdasarkan interpretasi masing-masing, yang dapat menimbulkan ketidakseragaman implementasi.

Seorang perangkat desa di Kairatu menuturkan bahwa ketidakjelasan aturan dalam penerapan SID sering menimbulkan kebingungan di tingkat desa. Ia menjelaskan bahwa

setiap desa cenderung menjalankan sistem secara mandiri tanpa adanya pedoman yang seragam. Akibatnya, ketika menghadapi kendala, solusi yang diambil pun bergantung pada kebijakan masing-masing desa, sehingga tidak ada standar yang dapat dijadikan acuan bersama. Observasi lapangan menunjukkan bahwa minimnya regulasi ini juga menyebabkan kesulitan dalam koordinasi antara tingkat desa dan kabupaten. Pendekatan *institutional theory* menjelaskan bahwa regulasi dan struktur kelembagaan berperan penting dalam menciptakan legitimasi dan stabilitas untuk setiap inovasi teknologi (Drobež et al., 2021). Ketidakhadiran regulasi yang kuat di Kecamatan Kairatu membuat transformasi digital terhambat secara struktural.

Keterbatasan kapasitas SDM menjadi tantangan besar lainnya. Banyak perangkat desa di Kecamatan Kairatu yang belum memiliki literasi digital yang memadai. Studi yang dilakukan oleh Ariyanto et al. (2022) menunjukkan bahwa rendahnya literasi digital merupakan faktor signifikan yang menghambat transformasi digital di pedesaan. Wawancara dengan beberapa operator SID di Kecamatan Kairatu memperkuat temuan bahwa banyak dari mereka tidak memiliki pengalaman sebelumnya dalam mengoperasikan sistem informasi berbasis teknologi. Mereka mengungkapkan keinginan untuk belajar, namun pelatihan yang diberikan dinilai terlalu singkat, sehingga belum cukup untuk memahami sistem secara mendalam. Salah satu perangkat desa menyebutkan bahwa ketika terjadi masalah teknis, mereka sering kali harus menunggu bantuan dari tim kabupaten, yang tidak selalu dapat merespons dengan cepat. Kondisi ini menghambat kelancaran penggunaan SID di tingkat desa.

Minimnya pelatihan teknis juga menjadi sorotan penting. Berdasarkan teori *capacity building*, penguatan kapasitas SDM melalui pelatihan berkelanjutan merupakan kunci keberhasilan implementasi program berbasis teknologi di wilayah yang memiliki keterbatasan sumber daya Barth et al. (2020). Tanpa pelatihan yang memadai, transformasi digital hanya akan menjadi beban tambahan bagi perangkat desa, bukan solusi untuk meningkatkan pelayanan publik.

Infrastruktur teknologi informasi di Kecamatan Kairatu masih jauh dari ideal. Akses internet yang tidak merata menjadi salah satu tantangan paling nyata. Berdasarkan temuan Loupatty (2022), sekitar 30% wilayah pedesaan di Indonesia masih menghadapi keterbatasan akses internet yang stabil, terutama di daerah terpencil. Observasi di Desa Kairatu menunjukkan bahwa konektivitas internet sering kali terganggu, terutama saat cuaca buruk. Kondisi ini berdampak langsung pada operasional SID, di mana perangkat desa mengalami kesulitan dalam memperbarui data secara real-time. Seorang kepala desa di Waimital menjelaskan bahwa ketika jaringan internet mati, proses pembaruan data di SID terhenti, menyebabkan pekerjaan tertunda dan informasi desa menjadi tidak up-to-date. Hambatan ini menunjukkan bahwa infrastruktur teknologi yang belum memadai masih menjadi tantangan utama dalam implementasi SID di desa-desa Kecamatan Kairatu.

Selain itu, banyak desa hanya memiliki perangkat keras yang terbatas. Komputer yang digunakan sering kali sudah usang, sehingga menurunkan efisiensi kerja. Teori *digital divide* menjelaskan bahwa ketimpangan akses teknologi antara wilayah pedesaan dan perkotaan

menciptakan jurang digital yang signifikan, yang pada akhirnya memperkuat ketidaksetaraan dalam akses informasi dan layanan publik (Chipeva et al., 2018; Whyte, 2018). Masalah teknis dalam penggunaan aplikasi SID juga menjadi tantangan besar. Beberapa perangkat desa melaporkan bahwa aplikasi sering mengalami gangguan teknis, seperti bug, kesalahan sistem, atau ketidakstabilan ketika mengunggah data (Aissaoui, 2022; Goncalves et al., 2018). Selain itu, fitur yang disediakan dalam aplikasi dianggap belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan lokal.

Seorang operator SID di Desa Kamarian mengungkapkan bahwa aplikasi SID sering mengalami kendala teknis, terutama saat mengunggah data jumlah penduduk. Ia menjelaskan bahwa sistem kerap macet di tengah proses, memaksa mereka untuk mengulang dari awal. Situasi ini tidak hanya memperlambat pekerjaan tetapi juga meningkatkan risiko kesalahan dalam penginputan data, sehingga menyulitkan perangkat desa dalam menjalankan tugas mereka secara efisien. Ketidaksesuaian antara fitur aplikasi dan kebutuhan lokal memperkuat argumen dari Cheng (2019) dalam teori *technology acceptance model* (TAM). Menurut TAM, penerimaan teknologi sangat dipengaruhi oleh persepsi pengguna terhadap kegunaan (*perceived usefulness*) dan kemudahan penggunaannya (*perceived ease of use*). Jika pengguna merasa teknologi tidak memberikan manfaat yang jelas atau sulit digunakan, mereka cenderung menolak atau mengabaikannya.

Dari perspektif teoretis, tantangan implementasi SID di Kecamatan Kairatu mencerminkan pentingnya peran regulasi, kapasitas SDM, dan infrastruktur dalam keberhasilan transformasi digital di wilayah pedesaan. Teori *institutional theory* menekankan bahwa regulasi yang kuat dapat menciptakan stabilitas kelembagaan, sedangkan teori *capacity building* menyoroti perlunya penguatan SDM agar mampu beradaptasi dengan perubahan teknologi. Di sisi lain, teori *digital divide* dan *technology acceptance model* memberikan kerangka untuk memahami bagaimana akses teknologi yang terbatas dan persepsi pengguna terhadap teknologi memengaruhi tingkat keberhasilan implementasi SID (Granić & Marangunić, 2019; Taherdoost, 2018).

Strategi dan Solusi Mengatasi Tantangan Implementasi Sistem Informasi Desa (SID) di Kecamatan Kairatu

Dalam menghadapi tantangan implementasi Sistem Informasi Desa (SID) di Kecamatan Kairatu, diperlukan langkah-langkah strategis yang komprehensif dan berkelanjutan. Strategi yang diusulkan dalam bagian ini bertujuan untuk mengatasi kendala yang sebelumnya telah diidentifikasi, baik dari sisi regulasi, kapasitas sumber daya manusia (SDM), infrastruktur teknologi informasi, hingga optimalisasi aplikasi SID itu sendiri. Strategi ini tidak hanya berfokus pada solusi teknis tetapi juga menekankan pentingnya *adaptive governance* dan *community empowerment* yang menggarisbawahi pelibatan masyarakat dan adaptasi kebijakan yang kontekstual sesuai kebutuhan lokal.

Regulasi yang jelas dan spesifik sangat diperlukan untuk memberikan arah dan pedoman bagi perangkat desa dalam mengoperasikan SID. Ketiadaan regulasi selama ini menyebabkan banyak desa di Kecamatan Kairatu mengalami kebingungan terkait prosedur

pelaksanaan dan pengelolaan data desa berbasis SID. Teori *adaptive governance* menekankan pentingnya regulasi yang fleksibel dan responsif terhadap kebutuhan lokal, terutama dalam konteks inovasi teknologi (Janssen & van der Voort, 2020; Yasmin et al., 2020).

Rekomendasi strategis adalah mendorong pemerintah kabupaten untuk segera merumuskan peraturan bupati (perbup) yang secara khusus mengatur operasional SID. Regulasi ini harus mencakup panduan teknis, mekanisme pemeliharaan data, serta alur komunikasi antara desa dan kabupaten. Sebagai perbandingan, beberapa daerah di Indonesia yang telah mengadopsi regulasi serupa menunjukkan hasil yang positif. Misalnya, Kabupaten Banyuwangi telah berhasil menerapkan sistem informasi desa dengan regulasi yang mendukung, sehingga mampu meningkatkan transparansi dan pelayanan publik di tingkat desa.

Salah satu kepala desa di Kecamatan Kairatu menyatakan harapannya agar pemerintah kabupaten dapat mengeluarkan regulasi yang lebih jelas terkait implementasi SID. Ia mengungkapkan bahwa tanpa panduan yang baku, desa-desa cenderung menerapkan sistem secara mandiri dengan cara yang berbeda-beda. Keberadaan regulasi yang lebih terstruktur diharapkan dapat memberikan kepastian serta standar operasional yang seragam, sehingga penggunaan SID dapat berjalan lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan di tingkat desa.

Kapasitas SDM merupakan elemen kunci dalam keberhasilan transformasi digital di desa. Rendahnya literasi digital di kalangan perangkat desa menjadi tantangan besar yang harus diatasi melalui program pelatihan dan pendampingan teknis. Berdasarkan *theory of community empowerment*, pemberdayaan komunitas melalui penguatan kapasitas individu dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam mengambil keputusan dan mengatasi tantangan secara mandiri (Kurniawati et al., 2021).

Strategi yang direkomendasikan adalah menyelenggarakan pelatihan rutin yang tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga manajemen data dan keamanan informasi. Program ini sebaiknya dilakukan secara berjenjang dan kolaboratif dengan melibatkan lembaga pendidikan, organisasi non-pemerintah (NGO), serta universitas lokal. Kolaborasi semacam ini dapat menyediakan sumber daya yang lebih luas dan memastikan keberlanjutan pelatihan.

Observasi lapangan menunjukkan bahwa desa-desa yang mendapat pelatihan lebih intensif dari NGO cenderung lebih siap dalam mengoperasikan SID. Salah satu contoh sukses terlihat di Desa Hatusua, di mana perangkat desa mampu mengatasi masalah teknis sederhana secara mandiri setelah mengikuti pelatihan intensif. Seorang operator SID di Desa Hatusua mengungkapkan bahwa setelah mengikuti pelatihan, mereka merasa lebih percaya diri dalam mengelola data. Jika sebelumnya sering mengalami kebingungan dalam mengoperasikan sistem, kini mereka dapat mencari solusi secara mandiri ketika menghadapi kendala. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan memiliki peran penting dalam meningkatkan kapasitas perangkat desa dalam memanfaatkan SID secara lebih optimal. Minimnya

infrastruktur teknologi informasi di Kecamatan Kairatu, terutama akses internet yang belum merata, menjadi salah satu hambatan utama. Teori *adaptive governance* juga menekankan pentingnya penguatan infrastruktur sebagai bagian dari respons adaptif terhadap kebutuhan masyarakat lokal (Yasmin et al., 2020).

Strategi penguatan infrastruktur dalam implementasi SID mencakup berbagai aspek yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas layanan digital di desa-desa. Salah satu langkah utama adalah peningkatan akses internet di wilayah terpencil. Hal ini dapat dilakukan melalui kerja sama dengan penyedia layanan telekomunikasi untuk membangun jaringan internet yang lebih stabil, sehingga desa-desa yang sebelumnya mengalami kesulitan konektivitas dapat lebih mudah mengakses dan mengelola data secara daring.

Selain itu, penyediaan perangkat keras dan perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan lokal menjadi faktor krusial dalam mendukung optimalisasi SID. Perangkat desa membutuhkan komputer dengan spesifikasi yang memadai agar sistem dapat berjalan dengan lancar tanpa mengalami kendala teknis. Observasi di beberapa desa, seperti Desa Waimital, menunjukkan bahwa banyak perangkat keras yang tersedia sudah usang dan sering mengalami kerusakan. Kondisi ini menghambat kinerja perangkat desa dalam menjalankan SID secara efektif. Oleh karena itu, pengadaan perangkat baru yang lebih modern akan sangat membantu dalam meningkatkan efisiensi kerja dan meminimalisasi gangguan teknis.

Selain peningkatan perangkat, pembangunan hotspot internet publik di sekitar kantor desa dapat menjadi solusi untuk memperluas akses informasi. Dengan adanya fasilitas ini, tidak hanya perangkat desa yang mendapatkan manfaat, tetapi juga masyarakat yang membutuhkan akses ke layanan digital. Ketersediaan internet yang lebih luas akan mendukung transparansi pemerintahan desa, mempermudah komunikasi antarwarga, serta mempercepat proses administrasi yang berbasis digital.

Kinerja aplikasi SID yang belum optimal juga memerlukan perhatian khusus. Masalah teknis seperti bug, ketidakstabilan sistem, dan fitur yang kurang sesuai dengan kebutuhan lokal sering kali menghambat penggunaannya. Dalam konteks ini, Teori *technology acceptance model* (TAM) menjadi kerangka yang relevan untuk memahami pentingnya penyesuaian fitur aplikasi agar lebih mudah diterima oleh pengguna di desa.

Strategi yang diusulkan untuk meningkatkan efektivitas implementasi SID mencakup beberapa aspek penting. Salah satunya adalah penyesuaian fitur aplikasi SID agar lebih sesuai dengan kebutuhan lokal. Tim pengembang aplikasi perlu berkolaborasi dengan perangkat desa untuk memahami tantangan serta kebutuhan spesifik yang mereka hadapi dalam penggunaan sistem ini. Dengan pendekatan yang lebih partisipatif, aplikasi dapat dikembangkan secara lebih adaptif, sehingga benar-benar mendukung administrasi dan pelayanan desa secara optimal.

Selain itu, peningkatan layanan teknis dan dukungan pengguna juga menjadi faktor krusial. Penyediaan pusat bantuan (*helpdesk*) yang responsif serta pelatihan khusus bagi operator SID dapat membantu perangkat desa mengatasi kendala teknis dengan lebih cepat. Seorang perangkat desa di Desa Kamarian mengungkapkan bahwa meskipun aplikasi SID

cukup membantu dalam pengelolaan administrasi, beberapa fiturnya masih terasa kurang relevan. Ia menilai bahwa jika fitur-fitur tersebut disesuaikan dengan kebutuhan pengguna di tingkat desa, aplikasi ini akan menjadi jauh lebih bermanfaat.

Observasi lapangan menunjukkan bahwa desa-desa yang aktif berkomunikasi dengan pengembang aplikasi cenderung lebih mudah beradaptasi dengan perubahan teknologi. Ketika perangkat desa memiliki saluran komunikasi yang terbuka dengan tim pengembang, mereka dapat menyampaikan umpan balik yang lebih konstruktif, sehingga perbaikan dan pembaruan aplikasi dapat dilakukan secara tepat sasaran.

Strategi dan solusi yang diusulkan di atas berakar pada prinsip-prinsip *adaptive governance* dan *community empowerment*. *Adaptive governance* mendorong fleksibilitas regulasi dan adaptasi infrastruktur untuk menyesuaikan dengan kebutuhan lokal yang dinamis, sementara *community empowerment* menekankan pada pentingnya pelibatan masyarakat dalam setiap tahap pengembangan teknologi.

Implikasi Temuan terhadap Pencapaian SDGs Desa

Implementasi Sistem Informasi Desa (SID) di Kecamatan Kairatu memiliki potensi besar dalam mendorong pencapaian berbagai tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) Desa. Jika dikelola dan dioptimalkan dengan baik, SID dapat menjadi instrumen penting untuk mendukung pembangunan desa yang lebih transparan, inklusif, dan berkelanjutan. Dalam konteks penelitian ini, temuan terkait tantangan dan strategi implementasi SID menunjukkan keterkaitan erat dengan SDG 9 (Infrastruktur, Industrialisasi Inklusif, dan Inovasi), SDG 16 (Perdamaian, Keadilan, dan Kelembagaan yang Tangguh), serta SDG 17 (Kemitraan untuk Mencapai Tujuan). Analisis ini didukung oleh konsep *governance innovation*, yang menekankan pentingnya inovasi dalam tata kelola untuk memperkuat lembaga-lembaga lokal, serta *sustainable rural development*, yang memberikan kerangka bagi pembangunan pedesaan berbasis teknologi yang berkelanjutan (Compagnucci & Spigarelli, 2018; Janssen & van der Voort, 2020).

SDG 9 mendorong penguatan infrastruktur dan inovasi sebagai kunci pembangunan berkelanjutan. Implementasi SID berperan penting dalam membangun infrastruktur digital yang mendukung pengelolaan data desa secara efektif dan inovatif. Di Kecamatan Kairatu, meskipun infrastruktur teknologi informasi masih terbatas, langkah-langkah awal yang diambil melalui pengembangan SID dapat membuka jalan bagi transformasi digital di pedesaan.

Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa beberapa desa, seperti Desa Hatusua, telah mulai memanfaatkan SID untuk mempercepat proses administrasi dan pelayanan publik. Seorang perangkat desa menjelaskan bahwa sebelum penerapan SID, proses pembuatan surat keterangan sering kali memakan waktu berhari-hari karena harus dilakukan secara manual, dengan tahapan yang melibatkan pencarian data dalam arsip fisik dan verifikasi yang memakan waktu. Namun, setelah SID diterapkan, proses tersebut menjadi jauh lebih efisien, memungkinkan dokumen-dokumen administratif diselesaikan hanya dalam hitungan menit. Percepatan ini tidak hanya mengurangi beban kerja perangkat desa tetapi

juga meningkatkan kepuasan masyarakat yang membutuhkan layanan administratif dengan cepat. Warga desa kini tidak lagi harus bolak-balik ke kantor desa untuk mengurus dokumen, karena banyak informasi telah terdigitalisasi dan dapat diakses dengan lebih mudah. Selain itu, transparansi dalam pelayanan pun meningkat, mengurangi potensi kesalahan dalam pencatatan data serta mempercepat proses pengambilan keputusan berbasis informasi yang lebih akurat.

Konsep *governance innovation* membantu menjelaskan bagaimana inovasi dalam tata kelola dapat meningkatkan efisiensi pelayanan publik dan memperkuat kapasitas kelembagaan desa. Dengan mengadopsi SID, desa-desa di Kecamatan Kairatu dapat menjadi contoh bagaimana inovasi digital di tingkat lokal berkontribusi pada pencapaian SDG 9. SDG 16 menitikberatkan pada pembangunan kelembagaan yang tangguh, transparansi, serta akses yang adil terhadap informasi dan keadilan. Implementasi SID dapat memperkuat tata kelola desa dengan menciptakan sistem pengelolaan data yang lebih transparan dan akuntabel.

Di Kecamatan Kairatu, salah satu manfaat utama dari SID adalah kemampuannya dalam menyimpan dan mengolah data kependudukan secara real-time, yang memudahkan desa dalam pengambilan keputusan berbasis data. Namun, tantangan regulasi dan kapasitas SDM yang terbatas sering kali menghambat optimalisasi sistem ini. Observasi lapangan menunjukkan bahwa di beberapa desa, penggunaan SID masih bersifat sporadis dan belum terintegrasi sepenuhnya dengan proses tata kelola desa. Konsep *sustainable rural development* menyoroti pentingnya membangun kelembagaan lokal yang tangguh dalam mendukung pembangunan desa yang berkelanjutan (Koopmans et al., 2018). Jika kelembagaan desa di Kecamatan Kairatu mampu memanfaatkan SID secara konsisten, maka potensi untuk meningkatkan transparansi, akuntabilitas, dan efisiensi pelayanan publik akan semakin besar.

Seorang kepala desa di Kecamatan Kairatu menyampaikan keyakinannya bahwa implementasi SID dapat meningkatkan tata kelola desa secara lebih efektif. Menurutnya, sistem ini berpotensi mempercepat administrasi, meningkatkan transparansi, dan mempermudah akses informasi bagi masyarakat. Namun, ia juga menekankan bahwa keberhasilan implementasi SID sangat bergantung pada dukungan pemerintah daerah, terutama dalam hal regulasi, pendampingan teknis, serta peningkatan kapasitas perangkat desa. Tanpa adanya pelatihan lanjutan dan bimbingan yang berkelanjutan, pemanfaatan SID di tingkat desa masih menghadapi berbagai kendala, baik dari segi teknis maupun sumber daya manusia. Oleh karena itu, sinergi antara pemerintah daerah dan desa menjadi kunci agar transformasi digital ini dapat berjalan secara optimal dan memberikan manfaat yang nyata bagi masyarakat.

SDG 17 menekankan pentingnya kemitraan yang kuat untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan. Dalam konteks implementasi SID, kolaborasi antara pemerintah desa, pemerintah daerah, NGO, dan penyedia layanan teknologi menjadi kunci keberhasilan. Pengalaman dari beberapa desa di Kecamatan Kairatu menunjukkan bahwa

desa-desa yang bekerja sama dengan NGO atau universitas dalam pengembangan dan pendampingan teknis SID cenderung lebih berhasil dalam mengadopsi sistem ini. Misalnya, Desa Kamarian telah menjalin kerja sama dengan universitas lokal untuk pelatihan pengelolaan data, yang berdampak positif pada kemampuan perangkat desa dalam mengoperasikan SID.

Seorang operator SID di Desa Kamarian mengungkapkan bahwa kolaborasi dengan pihak luar, seperti lembaga pendamping, akademisi, dan penyedia teknologi, memberikan manfaat besar dalam pengelolaan SID. Menurutnya, keterlibatan pihak eksternal membawa wawasan dan pengetahuan baru yang sebelumnya tidak mereka miliki, terutama dalam hal optimalisasi penggunaan teknologi dan pemecahan masalah teknis. Dengan adanya pendampingan ini, perangkat desa dapat lebih memahami cara kerja sistem secara lebih mendalam, sekaligus memperoleh solusi yang lebih efektif terhadap berbagai kendala yang mereka hadapi. Kolaborasi semacam ini juga mendorong inovasi dalam tata kelola desa, di mana perangkat desa tidak hanya mengandalkan kebiasaan administratif lama, tetapi mulai menerapkan praktik yang lebih modern dan berbasis data. Selain itu, kehadiran mitra eksternal turut membantu dalam mempercepat adaptasi terhadap perubahan teknologi, memastikan bahwa sistem yang digunakan tetap relevan dan dapat terus berkembang sesuai dengan kebutuhan masyarakat desa.

Analisis berbasis *governance innovation* menunjukkan bahwa kemitraan strategis dapat menciptakan ruang inovasi yang lebih luas bagi desa dalam mengatasi tantangan teknologi dan mendorong pembangunan berkelanjutan. Sementara itu, *sustainable rural development* mengingatkan bahwa pembangunan desa yang berkelanjutan hanya bisa dicapai jika ada sinergi antara berbagai aktor, termasuk masyarakat lokal sebagai subjek pembangunan.

Refleksi dan Rekomendasi Kebijakan

Temuan penelitian ini memberikan gambaran yang jelas mengenai tantangan implementasi Sistem Informasi Desa (SID) di Kecamatan Kairatu. Selain itu, temuan ini juga membuka ruang refleksi untuk menilai efektivitas kebijakan yang telah ada serta peluang untuk merumuskan kebijakan yang lebih adaptif dan strategis. Dalam proses ini, pendekatan *policy innovation* menawarkan perspektif penting mengenai perlunya pembaruan kebijakan yang responsif terhadap kebutuhan lokal, sementara *collaborative governance* mendorong partisipasi aktif dari berbagai pemangku kepentingan dalam proses pengambilan keputusan.

Selama proses penelitian, berbagai tantangan yang teridentifikasi, seperti regulasi lokal yang belum memadai, keterbatasan kapasitas sumber daya manusia (SDM), serta minimnya infrastruktur teknologi informasi, menunjukkan perlunya perubahan kebijakan yang lebih progresif dan adaptif. Seorang kepala desa di Kecamatan Kairatu mengungkapkan bahwa meskipun desa-desa sebenarnya ingin memanfaatkan SID secara optimal, regulasi yang ada belum memberikan pedoman teknis yang jelas. Ketidakjelasan ini membuat perangkat desa kesulitan dalam mengintegrasikan sistem secara penuh ke dalam tata kelola administrasi mereka. Akibatnya, banyak desa masih menjalankan metode administrasi

manual sebagai langkah antisipatif jika terjadi kendala dalam penggunaan SID. Observasi lapangan juga menunjukkan bahwa ketergantungan pada metode manual bukan hanya disebabkan oleh regulasi yang belum mendukung secara teknis, tetapi juga karena keterbatasan sumber daya manusia dan kurangnya pelatihan yang berkelanjutan. Beberapa perangkat desa mengakui bahwa tanpa bimbingan teknis yang memadai, mereka kesulitan dalam mengoperasikan dan mengelola sistem dengan maksimal. Hal ini menunjukkan bahwa selain regulasi yang lebih jelas, dukungan dalam bentuk peningkatan kapasitas dan pendampingan teknis juga menjadi faktor penting dalam keberhasilan implementasi SID.

Dalam jangka pendek, upaya perbaikan operasional SID harus menjadi prioritas utama agar sistem ini dapat berfungsi secara optimal dan memberikan manfaat langsung kepada masyarakat desa. Salah satu langkah strategis yang perlu dilakukan adalah penyusunan regulasi teknis dan prosedural yang lebih jelas. Regulasi ini sangat dibutuhkan untuk memberikan pedoman yang sistematis bagi pemerintah desa dalam mengoperasikan SID. Standar operasional prosedur (SOP), mekanisme pemeliharaan data, serta protokol keamanan informasi harus dirumuskan secara rinci agar perangkat desa memiliki acuan yang baku dalam menjalankan sistem ini.

Seorang operator SID di Desa Kamarian mengungkapkan bahwa selama ini mereka hanya belajar dari pengalaman tanpa adanya panduan tertulis yang jelas. Situasi ini membuat implementasi SID di berbagai desa berjalan dengan cara yang berbeda-beda, bergantung pada inisiatif masing-masing perangkat desa. Dengan adanya regulasi teknis yang komprehensif, proses implementasi dapat menjadi lebih terstruktur dan seragam, sehingga meminimalkan kendala yang muncul akibat ketidakkonsistenan dalam penggunaan sistem.

Selain itu, peningkatan layanan dukungan teknis juga menjadi faktor kunci dalam menjaga keberlangsungan operasional SID. Pemerintah kabupaten perlu membentuk tim dukungan teknis yang dapat memberikan bantuan langsung kepada desa-desa yang mengalami kendala, baik secara daring maupun melalui kunjungan lapangan. Tim ini dapat bertugas dalam melakukan pemeliharaan rutin, menangani masalah teknis yang muncul, serta memberikan pelatihan singkat secara berkala kepada operator SID di desa. Dengan adanya layanan pendampingan yang responsif, perangkat desa tidak lagi harus menghadapi permasalahan teknis sendirian dan dapat lebih percaya diri dalam mengelola SID secara optimal.

Dalam jangka panjang, strategi kebijakan untuk implementasi SID harus difokuskan pada dua aspek utama: penguatan kapasitas kelembagaan desa dan pengembangan infrastruktur digital yang berkelanjutan. Dengan pendekatan ini, SID tidak hanya menjadi alat bantu administratif semata, tetapi juga dapat berkembang sebagai bagian dari sistem tata kelola desa yang lebih modern dan efektif.

Salah satu strategi yang perlu dikembangkan adalah program *capacity building* berbasis kolaborasi. Mengacu pada konsep *capacity building* dari Barth et al. (2020), program pelatihan yang berkelanjutan dan berbasis kebutuhan lokal harus menjadi bagian integral dari kebijakan jangka panjang. Pelatihan ini tidak bisa hanya dilakukan sekali di awal implementasi,

tetapi harus berlangsung secara berkala untuk memastikan bahwa perangkat desa terus meningkatkan keterampilannya dalam mengoperasikan SID. Kolaborasi dengan universitas dan lembaga pelatihan dapat menjadi solusi untuk menyediakan pelatihan yang lebih terstruktur, mencakup literasi digital, pengelolaan data, serta keamanan siber. Seorang perangkat desa di Hatusua mengungkapkan bahwa mereka mengharapkan adanya pelatihan rutin agar dapat menguasai sistem dengan lebih baik, bukan hanya pelatihan singkat di awal yang sering kali kurang mendalam.

Selain aspek kapasitas sumber daya manusia, pengembangan infrastruktur digital pedesaan juga harus menjadi prioritas. Peningkatan akses internet di wilayah terpencil merupakan salah satu tantangan terbesar dalam implementasi SID. Pemerintah perlu bekerja sama dengan penyedia layanan telekomunikasi untuk memastikan ketersediaan jaringan internet yang stabil, sehingga perangkat desa tidak lagi mengalami kendala teknis akibat konektivitas yang buruk. Selain itu, program penyediaan perangkat keras yang sesuai dengan kebutuhan lokal juga perlu diperhatikan. Banyak desa masih menggunakan perangkat yang usang, yang berpotensi menghambat kelancaran operasional SID. Pendekatan ini sejalan dengan konsep *sustainable rural development* yang dikemukakan oleh Brunori (2022), di mana infrastruktur digital menjadi salah satu fondasi penting dalam pembangunan pedesaan yang berkelanjutan.

Pendekatan *collaborative governance* yang dikemukakan oleh Rojas et al. (2020) menyoroti pentingnya kemitraan antara berbagai aktor—pemerintah, masyarakat, sektor swasta, dan akademisi—dalam merancang serta mengimplementasikan kebijakan publik yang berkelanjutan. Dalam konteks implementasi SID, kolaborasi lintas sektor ini bukan hanya mempercepat adopsi teknologi di desa-desa, tetapi juga memastikan bahwa sistem yang diterapkan dapat berjalan secara efektif dan berkelanjutan sesuai dengan kebutuhan lokal.

Salah satu aspek utama dari kolaborasi ini adalah kemitraan dengan sektor swasta. Perusahaan teknologi dapat berperan dalam mengembangkan dan mengoptimalkan aplikasi SID agar lebih sesuai dengan kebutuhan desa. Selain itu, program *Corporate Social Responsibility* (CSR) dapat diarahkan untuk mendukung penyediaan perangkat keras dan akses internet bagi desa-desa yang masih memiliki keterbatasan infrastruktur teknologi. Dengan melibatkan sektor swasta, inovasi dalam pengelolaan data desa dapat lebih cepat berkembang dan menyesuaikan dengan perkembangan teknologi terbaru.

Selain itu, kolaborasi dengan lembaga pendidikan juga menjadi strategi yang penting. Universitas dan sekolah kejuruan dapat menjadi mitra dalam menyediakan tenaga ahli serta menyelenggarakan pelatihan bagi perangkat desa. Tidak hanya itu, institusi akademik juga dapat melakukan penelitian evaluatif secara berkala untuk mengidentifikasi tantangan dalam implementasi SID dan memberikan rekomendasi berbasis data bagi pembuat kebijakan. Dengan pendekatan berbasis riset ini, setiap kebijakan yang diterapkan dapat lebih tepat sasaran dan memiliki dampak yang lebih signifikan dalam meningkatkan kualitas layanan publik di tingkat desa.

Partisipasi masyarakat dalam pengembangan dan evaluasi SID juga perlu diperkuat.

Masyarakat tidak hanya sebagai pengguna layanan, tetapi juga bisa berkontribusi dalam proses pengumpulan data serta memberikan masukan terhadap peningkatan fitur dan pelayanan. Konsep *community empowerment* menekankan bahwa keterlibatan aktif masyarakat dalam sistem yang mempengaruhi kehidupan mereka akan meningkatkan rasa kepemilikan, sehingga mereka lebih proaktif dalam mendukung implementasi dan keberlanjutan program.

SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi Sistem Informasi Desa (SID) di Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat, merupakan representasi konkret dari upaya transformasi digital di tingkat pedesaan yang berorientasi pada tata kelola pemerintahan desa yang transparan dan akuntabel, namun masih menghadapi kendala struktural, teknis, dan partisipatif yang cukup kompleks. Tujuan penelitian untuk mengevaluasi pelaksanaan SID dan merumuskan rekomendasi strategis terjawab melalui temuan bahwa keberhasilan transformasi digital sangat bergantung pada keberadaan regulasi lokal yang memadai, kapasitas sumber daya manusia yang adaptif terhadap teknologi, infrastruktur digital yang merata, serta aplikasi SID yang responsif terhadap kebutuhan lokal. Kebaruan dari studi ini terletak pada penekanan terhadap pentingnya sinergi antara penguatan regulasi, pelibatan aktif masyarakat, dan optimalisasi teknologi berbasis partisipasi sebagai fondasi transformasi digital yang berkelanjutan di desa. Penelitian ini menegaskan bahwa SID bukan sekadar alat administratif, melainkan bagian dari strategi pembangunan inklusif yang selaras dengan pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) Desa, serta menjadi ruang belajar institusional bagi desa dalam beradaptasi dengan ekosistem digital secara adil dan merata.

PERNYATAAN ETIKA PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan prinsip-prinsip etika yang berlaku, termasuk pemberian persetujuan yang diinformasikan (*informed consent*), perlindungan terhadap kerahasiaan informan, serta penghormatan terhadap nilai-nilai budaya lokal. Perhatian khusus diberikan kepada partisipan dari kelompok rentan guna memastikan keselamatan, kenyamanan, dan hak partisipasi yang setara. Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal, dan penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan. Seluruh data dan informasi yang disajikan diperoleh melalui metode penelitian yang sah dan telah diverifikasi untuk memastikan akurasi dan keandalannya. Penggunaan kecerdasan buatan (AI) dibatasi hanya pada bantuan teknis penulisan dan penyuntingan bahasa, tanpa memengaruhi substansi ilmiah dari karya ini. Kami menyampaikan terima kasih kepada para informan atas wawasan berharga yang diberikan, serta kepada para penelaah anonim atas masukan konstruktif terhadap versi awal naskah ini. Penulis bertanggung jawab penuh atas isi dan kesimpulan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdalla, M. M., Oliveira, L. G. L., Azevedo, C. E. F., & Gonzalez, R. K. (2018). Quality in qualitative organizational research: Types of triangulation as a methodological alternative. *Administração: Ensino e Pesquisa*, 19(1).
- Aissaoui, N. (2022). The digital divide: a literature review and some directions for future research in light of COVID-19. *Global Knowledge, Memory and Communication*, 71(8/9), 686–708. <https://doi.org/10.1108/GKMC-06-2020-0075>
- Albar, A. M., & Hoque, M. R. (2019). Factors affecting the adoption of information and communication technology in small and medium enterprises: a perspective from rural Saudi Arabia. *Information Technology for Development*, 25(4), 715–738. <https://doi.org/10.1080/02681102.2017.1390437>
- Aponno, E. H., & Hutubessy, S. (2020). Peningkatan Kapasitas Pengelola Bumdes Di Kecamatan Kairatu Dan Kairatu Barat Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Jamak*, 3(2), 246–258.
- Ariyanto, D., Dewi, A. A., Hasibuan, H. T., & Paramadani, R. B. (2022). The Success of Information Systems and Sustainable Information Society: Measuring the Implementation of a Village Financial System. *Sustainability*, 14(7), 3851. <https://doi.org/10.3390/su14073851>
- Aruleba, K., & Jere, N. (2022). Exploring digital transforming challenges in rural areas of South Africa through a systematic review of empirical studies. *Scientific African*, 16, e01190. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2022.e01190>
- Barth, M., Bruhn, A., Lam, D. P. M., Bergmann, M., & Lang, D. J. (2020). Capacity building for transformational leadership and transdisciplinarity. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 29(3), 195–197. <https://doi.org/10.14512/gaia.29.3.12>
- Bloomfield, G., Bucht, K., Martínez-Hernández, J. C., Ramírez-Soto, A. F., Sheseña-Hernández, I., Lucio-Palacio, C. R., & Ruelas Inzunza, E. (2018). Capacity building to advance the United Nations Sustainable Development Goals: An overview of tools and approaches related to sustainable land management. *Journal of Sustainable Forestry*, 37(2), 157–177. <https://doi.org/10.1080/10549811.2017.1359097>
- Brunori, G. (2022). Agriculture and rural areas facing the “twin transition”: principles for a sustainable rural digitalisation. *Rivista Di Economia Agraria*, 77(3), 3–14. <https://doi.org/10.36253/rea-13983>
- Cheng, E. W. L. (2019). Choosing between the theory of planned behavior (TPB) and the technology acceptance model (TAM). *Educational Technology Research and Development*, 67(1), 21–37. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9598-6>
- Chipeva, P., Cruz-Jesus, F., Oliveira, T., & Irani, Z. (2018). Digital divide at individual level: Evidence for Eastern and Western European countries. *Government Information Quarterly*, 35(3), 460–479. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.06.003>
- Compagnucci, L., & Spigarelli, F. (2018). Fostering Cross-Sector Collaboration to Promote Innovation in the Water Sector. *Sustainability*, 10(11), 4154. <https://doi.org/10.3390/su10114154>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5 (ed.)). Sage Publications.
- Drobež, E., Rogelj, V., Bogataj, D., & Bogataj, M. (2021). Planning Digital Transformation of Care in Rural Areas. *IFAC-PapersOnLine*, 54(13), 750–755.

- <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.10.542>
- Dusra, E., Dusra, E., & Lihi, M. (2022). Analisis Hubungan Karakteristik Rumah Tangga Dengan Perilaku Hidup Bersih Dan Sehat Di Dusun Tinanurui Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia*, 2(1), 87–93.
- ElMassah, S., & Mohieldin, M. (2020). Digital transformation and localizing the *Sustainable Development Goals* (SDGs). *Ecological Economics*, 169, 106490. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106490>
- Ferrari, A., Bacco, M., Gaber, K., Jedlitschka, A., Hess, S., Kaipainen, J., Koltsida, P., Toli, E., & Brunori, G. (2022). Drivers, barriers and impacts of digitalisation in rural areas from the viewpoint of experts. *Information and Software Technology*, 145, 106816. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.infsof.2021.106816>
- Fontana, A., & Frey, J. H. (2019). The interview. In *The Sage Handbook of Qualitative Research* (7th ed., Vol. 3, Issue 7, pp. 695–727). Sage Publications Ltd.
- Goncalves, G., Oliveira, T., & Cruz-Jesus, F. (2018). Understanding individual-level digital divide: Evidence of an African country. *Computers in Human Behavior*, 87, 276–291. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.039>
- Granić, A., & Marangunić, N. (2019). Technology acceptance model in educational context: A systematic literature review. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2572–2593. <https://doi.org/10.1111/bjet.12864>
- He, W., Zhang, Z. (Justin), & Li, W. (2021). Information technology solutions, challenges, and suggestions for tackling the COVID-19 pandemic. *International Journal of Information Management*, 57, 102287. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102287>
- Hwabamungu, B., Brown, I., & Williams, Q. (2018). Stakeholder influence in public sector information systems strategy implementation—The case of public hospitals in South Africa. *International Journal of Medical Informatics*, 109, 39–48. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.11.002>
- Janssen, M., & van der Voort, H. (2020). Agile and adaptive governance in crisis response: Lessons from the COVID-19 pandemic. *International Journal of Information Management*, 55, 102180. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102180>
- Khairani, L., Santoso, P., & Aktar, S. (2021). Penguatan Kapasitas Pengelola Bumdes Mozaik Dalam Pengembangan Pariwisata “Getek Online” Melalui Pemanfaatan Digital Marketing Google My Business. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 5(6), 3301–3315.
- Komorowski, Ł., & Stanny, M. (2020). Smart Villages: Where Can They Happen? *Land*, 9(5), 151. <https://doi.org/10.3390/land9050151>
- Koopmans, M. E., Rogge, E., Mettepenningen, E., Knickel, K., & Šūmane, S. (2018). The role of multi-actor governance in aligning farm modernization and sustainable rural development. *Journal of Rural Studies*, 59, 252–262.
- Kurniawati, D. T., Pramono, S., Ayuni, R. F., & Adila, I. (2021). Community empowerment by strengthening the tourist village and education. *Erudio Journal of Educational Innovation*, 8(1), 26–32.
- Lakburlawal, A. L. G. (2020). *Pertanggungjawaban Keuangan Desa: Studi Kasus di Desa Kairatu, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat*. Program Studi Akuntansi FEB-UKSW.

- Liu, Y. (2018). Introduction to land use and rural sustainability in China. *Land Use Policy*, 74, 1–4. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.01.032>
- Loupatty, L. G. (2022). Efektivitas Penerapan Aplikasi Siskeudes Sebagai Sistem Pengawasan Pengelolaan Keuangan Desa (Studi Komparatif Di Kota Ambon Dan Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat). *Eqien-Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 11(02), 697–709.
- Malik, P. K., Singh, R., Gehlot, A., Akram, S. V., & Kumar Das, P. (2022). Village 4.0: Digitalization of village with smart internet of things technologies. *Computers & Industrial Engineering*, 165, 107938. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.107938>
- Mananggal, M. B., Moma, L., & Laamena, C. M. (2021). Pemanfaatan Tik Sebagai Media Pembelajaran Bagi Guru Sma Di Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat. *PAKEM: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 20–28.
- Misdayanti, S. (2021). Gambaran sanitasi lingkungan pada masyarakat pesisir Desa Bajo Indah. *Afiasi: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(1), 19–29.
- Monday, T. U. (2020). Impacts of interview as research instrument of data collection in social sciences. *Journal of Digital Art & Humanities*, 1(1), 15–24.
- Moon, M. D. (2019). Triangulation: A method to increase validity, reliability, and legitimation in clinical research. *Journal of Emergency Nursing*, 45(1), 103–105.
- Natow, R. S. (2020). The use of triangulation in qualitative studies employing elite interviews. *Qualitative Research*, 20(2), 160–173. <https://doi.org/10.1177/1468794119830077>
- Ponte, S., Noe, C., & Mwamfupe, A. (2021). Private and public authority interactions and the functional quality of sustainability governance: Lessons from conservation and development initiatives in Tanzania. *Regulation & Governance*, 15(4), 1270–1285. <https://doi.org/10.1111/regg.12303>
- Porru, S., Misso, F. E., Pani, F. E., & Repetto, C. (2020). Smart mobility and public transport: Opportunities and challenges in rural and urban areas. *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, 7(1), 88–97. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jtte.2019.10.002>
- Rijswijk, K., Klerkx, L., Bacco, M., Bartolini, F., Bulten, E., Debruyne, L., Dessein, J., Scotti, I., & Brunori, G. (2021). Digital transformation of agriculture and rural areas: A socio-cyber-physical system framework to support responsabilisation. *Journal of Rural Studies*, 85, 79–90. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.05.003>
- Rojas, R., Bennison, G., Gálvez, V., Claro, E., & Castelblanco, G. (2020). Advancing collaborative water governance: Unravelling stakeholders' relationships and influences in contentious river basins. *Water*, 12(12), 3316.
- Santos, K. da S., Ribeiro, M. C., Queiroga, D. E. U. de, Silva, I. A. P. da, & Ferreira, S. M. S. (2020). The use of multiple triangulations as a validation strategy in a qualitative study. *Ciencia & Saude Coletiva*, 25, 655–664.
- Selanno, H. S., Simanjuntak, A., & Johannes, E. B. (2022). Perancangan Aplikasi Koperasi Simpan Pinjam Berbasis Mobile Programing Koperasi Sahabat. *Jurnal ISOMETRI*, 1(1), 45–49.
- Sofyani, H., Pratolo, S., & Saleh, Z. (2022). Do accountability and transparency promote community trust? Evidence from village government in Indonesia. *Journal of Accounting & Organizational Change*, 18(3), 397–418. <https://doi.org/10.1108/JAOC-06-2020-0070>
- Sofyani, H., Riyadh, H. A., & Fahlevi, H. (2020). Improving service quality, accountability and

- transparency of local government: The intervening role of information technology governance. *Cogent Business & Management*, 7(1), 1735690. <https://doi.org/10.1080/23311975.2020.1735690>
- Taherdoost, H. (2018). A review of technology acceptance and adoption models and theories. *Procedia Manufacturing*, 22, 960–967. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.137>
- Tim, Y., Cui, L., & Sheng, Z. (2021). Digital resilience: How rural communities leapfrogged into sustainable development. *Information Systems Journal*, 31(2), 323–345. <https://doi.org/10.1111/isj.12312>
- Vindrola-Padros, C., & Johnson, G. A. (2020). Rapid Techniques in Qualitative Research: A Critical Review of the Literature. *Qualitative Health Research*, 30(10), 1596–1604. <https://doi.org/10.1177/1049732320921835>
- Whyte, C. (2018). Crossing the Digital Divide: Monism, Dualism and the Reason Collective Action is Critical for Cyber Theory Production. *Politics and Governance*, 6(2), 73–82. <https://doi.org/10.17645/pag.v6i2.1338>
- Yaacoub, E., & Alouini, M.-S. (2020). A Key 6G Challenge and Opportunity—Connecting the Base of the Pyramid: A Survey on Rural Connectivity. *Proceedings of the IEEE*, 108(4), 533–582. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2020.2976703>
- Yasmin, T., Farrelly, M., & Rogers, B. C. (2020). Adaptive governance: a catalyst for advancing sustainable urban transformation in the global South. *International Journal of Water Resources Development*, 36(5), 818–838. <https://doi.org/10.1080/07900627.2019.1611548>