



Implementasi *Smart Village* Berbasis *IoT* Dalam Meningkatkan Kemandirian Desa Di Kabupaten Bireuen

Nunsina¹, Nurdin², Eva Darnila*³, Zahratul Fitri⁴

^{1,3,4} Teknik Informatika, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe Aceh Utara, Indonesia

² Teknologi Informasi, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe Aceh Utara, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: eva.darnila@unimal.ac.id

Abstrak

Saat ini, perkembangan teknologi informasi telah menjadi indikator kemajuan suatu Negara. Dalam konteks Indonesia, perkembangan teknologi informasi terjadi hampir di seluruh aspek, mulai dari penyelenggaraan pemerintahan sampai dengan kehidupan masyarakat. Hal ini dimulai sejak diberlakukannya Instruksi Presiden Nomor 3 Tahun 2003 tentang kebijakan pengembangan E-Government, penerapan ini menjadi manifestasi komitmen pemerintah dalam penyelenggaraan pemerintahan berbasis infrastruktur teknologi informasi. Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi memiliki konsep untuk mewujudkan desa cerdas. Berdasarkan pernyataan kemdes PDPT menjadi masalah utama dalam penelitian ini. Hal ini bertujuan untuk mengembangkan potensi desa dan mewujudkan kesejahteraan masyarakat melalui Pembangunan Desa. Konsep smart village di Indonesia tidak terlepas dari tiga elemen yaitu smart government, smart community, dan smart environment. Dengan demikian ketiga unsur tersebut harus memiliki sinergisitas yang berbasis teknologi (*IoT*). Diperlukan kajian lebih lanjut untuk mengetahui penerapan smart village berbasis *IoT* pada ketiga indikator tersebut baik ekonomi, sosial maupun lingkungan di Kabupaten Bireuen. Penelitian ini bertujuan untuk melihat bagaimana implementasi smart village berbasis *IoT* di Kabupaten Bireuen. Dari 20 desa percontohan yang ada di Kabupaten Bireuen, maka hasil penelitian ini merekomendasikan 3 desa di Kabupaten Bireuen yang bisa menuju smart village sesuai dengan target pemerintah yaitu desa Blang Kubu di Kec. Peudada, desa kec. Ganda pura dan desa Cot Mesjid Kec. Juli.

Kata kunci— Desa Pintar, *IoT*, E-Government

Abstract

Currently, the development of information technology has become an indicator of a country's progress. In the Indonesian context, the development of information technology occurs in almost all aspects, from government administration to community life. This started with the enactment of Presidential Instruction Number 3 of 2003 concerning E-Government development policy, this implementation is a manifestation of the government's commitment to administering government based on information technology infrastructure. The Ministry of Villages, Development of Disadvantaged Regions and Transmigration has a concept of creating smart villages. Based on the statement kemdes PDPT is the main problem in this research. This aims to develop village potential and realize community welfare through Village Development. The smart village concept in Indonesia cannot be separated from three elements, namely smart government, smart community, and smart environment. Thus, the third element must have technology (*IoT*)-

based synergy. Further studies are needed to determine the application of IoT-based smart villages on these three indicators, both economic, social, and environmental in Bireuen Regency. This research aims to see how IoT-based smart villages are implemented in Bireuen Regency. Of the 20 pilot villages in Bireuen Regency, the results of this research provide 3 villages in Bireuen Regency that can become smart villages by the government's targets, namely the village, Blang Kubu sub-district village Peudada, Ganda Pura sub-district village and Cot Mesjid sub-district village. Juli.

Keywords— Smart Village, IoT, E-Government

1. PENDAHULUAN

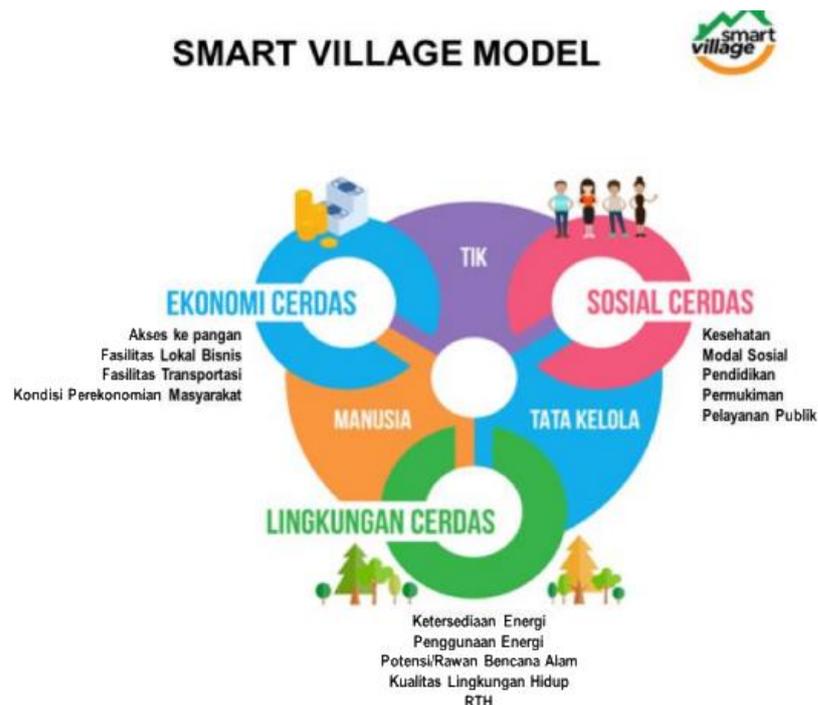
Dalam konteks Indonesia, perkembangan teknologi informasi terjadi hampir diseluruh aspek mulai dari penyelenggaraan pemerintahan sampai dengan kehidupan masyarakat. Hal ini dimulai sejak diberlakukannya Instruksi Presiden Nomor 3 Tahun 2003 Tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan *E-Government*, yang menjadi pintu gerbang penerapan *electronic government* dan menjadi manivestasi komitmen pemerintah dalam penyelenggaraan pemerintahan berbasis infrastuktur teknologi informasi [1].

Kementerian desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi (Kemendes PDTT) memiliki konsep untuk mewujudkan desa yang cerdas (*smart village*). *Smart Village* diartikan sebagai konsep untuk mengatasi permasalahan yang terjadi di wilayahnya dengan cara memanfaatkan sumber daya yang dimilikinya secara cerdas, bijak, dan efisien serta mengangkat adat istiadat budaya setempat, dan norma-norma yang berlaku [2]. *Smart Village* juga dapat dipahami sebagai integrasi teknologi informasi dalam kehidupan masyarakat pedesaan sehingga menghasilkan kemanfaatan dan kesinambungan antara teknologi informasi dengan masyarakat pedesaan [3]. Sehingga *smart village* merupakan peretasan yang digunakan untuk mengatasi permasalahan mendasar di pedesaan [4].

Di kabupaten Bireuen sendiri belum adanya penerapan *smart village*, hal ini di sebabkan permasalahan yang masih banyak di temui di Kabupaten Bireuen, seperti:

1. Banyak desa di Kabupaten Bireuen yang mungkin masih memiliki akses terbatas ke layanan publik, seperti kesehatan, pendidikan, dan administrasi pemerintahan. *Smart Village* dapat membantu dengan menyediakan layanan digital yang lebih mudah diakses oleh masyarakat desa.
2. Pertanian yang Kurang Efisien: Sebagian besar penduduk Bireuen bergantung pada sektor pertanian. Namun, metode pertanian tradisional sering kali kurang efisien dan rentan terhadap perubahan iklim. Implementasi teknologi *IoT* dapat membantu petani memantau kondisi tanah, cuaca, dan tanaman secara *real-time*, sehingga dapat meningkatkan hasil panen dan mengurangi kerugian.
3. Manajemen Sumber Daya Alam yang Tidak Optimal: Bireuen memiliki kekayaan sumber daya alam yang harus dikelola secara bijak. Teknologi *IoT* dapat digunakan untuk memantau dan mengelola sumber daya alam seperti air, hutan, dan energi dengan lebih efektif, sehingga menghindari eksploitasi berlebihan dan menjaga keberlanjutan.
4. Pemberdayaan Ekonomi yang Terbatas: Kesempatan ekonomi di desa-desa sering kali terbatas, dan banyak penduduk yang bergantung pada satu atau dua sumber penghasilan. Dengan *Smart Village*, potensi ekonomi lokal dapat dioptimalkan melalui akses pasar yang lebih luas dan teknologi yang membantu usaha kecil dan menengah (UMKM) untuk berkembang.
5. Kesenjangan Digital: Kurangnya akses terhadap teknologi dan *internet* masih menjadi masalah di banyak desa. Implementasi *Smart Village* berbasis *IoT* dapat menjembatani kesenjangan digital ini dengan menyediakan akses internet dan teknologi yang lebih baik, serta edukasi tentang pemanfaatan teknologi tersebut.

Penerapan *smart village* dalam konteks Indonesia setidaknya didukung oleh tiga elemen utama yaitu kapasitas kelembagaan pemerintah, sumber daya manusia serta infrastuktur teknologi [5] dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Model *Smart Village*

Program desa cerdas tertuang dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) Nasional dimana pemerintah membangun pilot project 3.000 desa digital di Indonesia sejak tahun 2021 sampai 2024 [6].

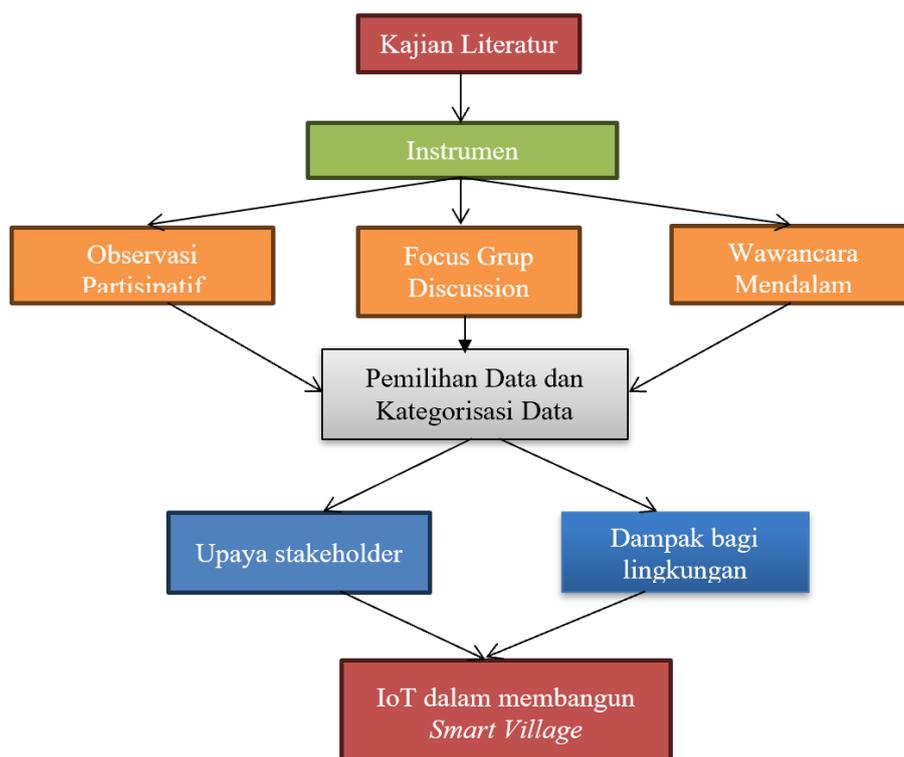
Untuk mempercepat proses tersebut, Pemerintah Aceh telah melakukan pemilihan duta digital yang berperan dalam mendampingi desa untuk menerapkan teknologi dalam pelaksanaan pemerintahan desa seperti mengisi data-data desa ke *website* Kemendes dan membangun *website* desa untuk berbagai keperluan yaitu pelayanan kependudukan, data untuk keperluan akte lahir, promosi hasil kerajinan dan produksi warga gampong, serta segala macam informasi tentang *smart village*. Dari 45 desa cerdas percontohan di Aceh ini, maka 20 desa berada di Kabupaten Bireuen [7]. Hal ini menunjukkan bahwa Kabupaten Bireuen merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Aceh yang sedang berbenah menuju *smart village* dalam rangka memajukan desa dengan memanfaatkan teknologi untuk kesejahteraan masyarakat desa. Sejauh ini, belum ada hasil rekomendasi terhadap desa-desa yang ada di Kabupaten Bireuen mengenai kesiapan baik peluang maupun tantangan menuju *smart village* berdasarkan tiga indikator tersebut. Oleh karena itu, diperlukan kajian lebih lanjut untuk mengetahui penerapan *smart village* berbasis *IoT* pada ketiga indikator tersebut baik ekonomi, sosial maupun lingkungan di Kabupaten Bireuen. Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, maka rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah untuk melihat bagaimana implementasi *smart village* berbasis *IoT* dalam meningkatkan kemandirian desa di Kabupaten Bireuen. Penelitian ini juga bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup warga desa dengan memanfaatkan teknologi canggih yang mampu diimplementasikan dalam mewujudkan desa cerdas. Berikut ilustrasi dari desa cerdas yang dapat diwujudkan dalam suatu desa.

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Bireuen, dan pengambilan data di Badan Statistik Bireuen. Teknik sampling dan pengambilan sampel merupakan cara atau teknik yang digunakan untuk menentukan sampel. Pemilihan subjek didasarkan pada ciri-ciri tertentu yang berkaitan erat dengan ciri-ciri penduduk yang telah diketahui sebelumnya. Tabel 1 data informan yang digunakan dalam penelitian.

Tabel 1 Informasi peneliti

No	Nama Informan	Total Informan
1	Duta Digital	1 Orang
2	Kader Desa cerdas	1 Orang
3	Staf dari komunitas desa	5 orang
4	Petugas desa	5 Orang
5	Masyarakat desa	5 Orang

Dari hasil informasi yang diperoleh dilakukan analisis data secara deskriptif dengan metode kualitatif melalui empat tahapan. Tahapan pertama melakukan pengumpulan data mengenai implementasi *smart village* berbasis *IoT* untuk meningkatkan kemandirian desa di Kabupaten Bireuen melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi. Selanjutnya dilakukan reduksi data untuk menggambarkan, menyederhanakan, dan mengelompokkan data berdasarkan topik permasalahan penelitian sehingga dapat disajikan sebagai suatu informasi yang akan memberikan kemungkinan penarikan kesimpulan dan pengambilan keputusan. Penelitian ini juga menggunakan teknik triangulasi sumber data dan teori. Adapun tahapan analisis data penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Skema Analisi penelitian

Pada aspek pengumpulan data, penelitian ini akan menggunakan data-data kualitatif. Beberapa data yang akan dihimpun diantaranya adalah:

- Dokumen dan arsip terkait dengan *IoT*.
- Renstra terkait dengan literasi digital pada pemerintahan Kabupaten Bireuen.
- Pemahaman *stakeholder* terkait *Smart Village*.

- d. Pemahaman *stakeholder* terhadap upaya dan hambatan *IoT* bagi pemerintah dan masyarakat.
- e. Pengetahuan *stakeholder* terkait tentang konteks dan dinamika perubahan sosial.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

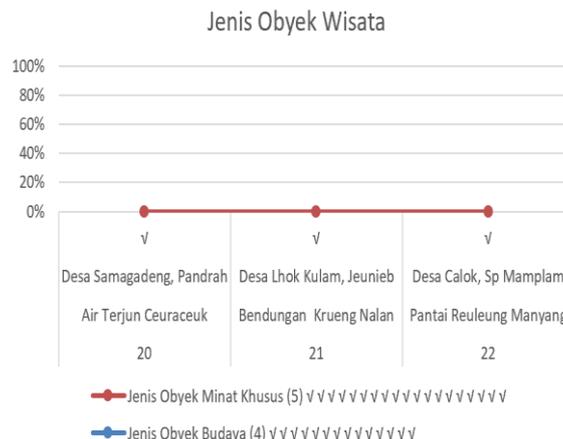
Berdasarkan kajian teori yang sudah di bahas maka implemetasi *smart village* sangat layak dibahas untuk menuju desa pintar. Penerapan *internet of Things* yang sangat layak dipertimbangkan dalam implementasi *smart village* karena hasilnya diharapkan dapat lebih aman dan efisien [14] [15]. Landasan desa cerdas bergantung pada pemilihan data yang tepat pada *platform* komputasi, mekanisme pasokan energi, jaringan komunikasi, dan pemrosesan informasi yang efisien. Bagian ini memberikan garis besar untuk membangun ekosistem berbasis *IoT* untuk desa cerdas. Untuk mendukung terwujudnya desa pintar maka dibutuhkan transformasi digital dari setiap elemen yang mampu menjangkau informasi dan data, dalam hal menjangkau informasi tersebut dibutuhkan tranformasi digital utuk menuju *smart village*.



Gambar 4 Transformasi digital Menuju *Smart village*

Transformasi digital dalam membangun desa cerdas seperti pada Gambar 4 harus didukung oleh teknologi yang mampu memberikan nilai tambah dalam transformasi digital serta dapat membantu dalam pengambilan keputusan dan dapat meningkatkan pelayanan keamanan secara keseluruhan [16]. Dalam mewujudkan desa cerdas ada beberapa aspek yang dinilai dalam suatu daerah tersebut, diantaranya adanya *platfrom* digital ya telah diterapkan dalam suatu desa tersebut seperti: web, objek wisata, website UMK, *e-puskesmas*, *smart farming*, dan beberapa aspek lainnya yang di dukung dengan *IoT* [17]. Berikut ini beberapa penerapan yang sudah diterapkan di kabupaten Bireuen yang sudah bebrbasis digital.

1. Adanya Informasi digital objek wisata



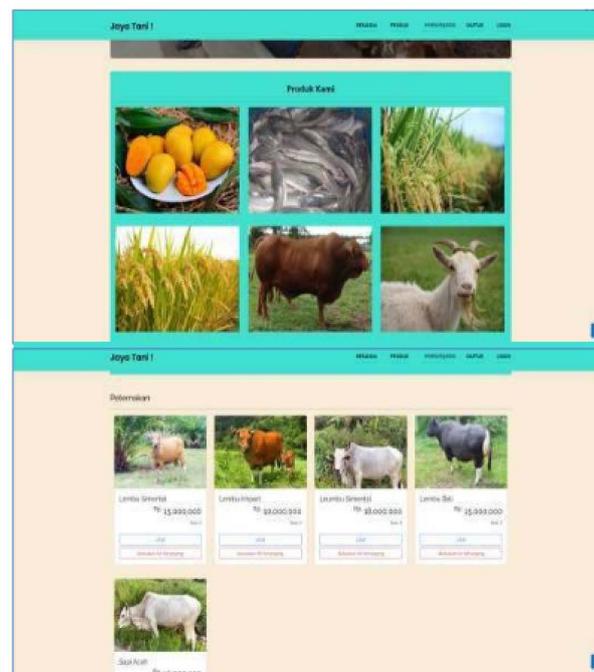
Gambar 5 Jenis Objek wisata

Beberapa jenis objek wisata yang ada di kabupaten Bireuen, dimana diantara nya yang telah mendapatkan kemajuan dalam memberikan informasi secara teknologi, yang diinput dalam bentuk *platform* digital sehingga informasi tersebut dapat di akses oleh semua orang. Oleh karena itu dengan adanya *platform* digital yang memberikan informasi mengenai potensi desa lewat desa wisata, sehingga dapat dikenal oleh khalayak ramai bahwasanya kabupaten Bireuen mampu mewujudkan desa-desa menjadi *Smart Village*.

2. Adanya sistem informasi hasil pertanian dan peternakan secara *online*.



Gambar 6 Web Informasi Hasil Pertanian dan Pertenakan Desa



Gambar 7 Tampilan Web Informasi

Dengan adanya web informasi hasil pertanian dan peternakan pada suatu desa dapat mewujudkan pelayanan yang berbasis digital, dimana dalam web informasi hasil panen pertanian dan peternakan akan membantu para petani dan peternak untuk mengeksplor hasil panen mereka, sehingga dengan adanya web tersebut dapat lebih mudah menjangkau hasil bumi dari suatu desa. Hal ini dapat memberikan nilai potensi yang lebih tinggi pada suatu desa untuk menuju *smart village*.

Upaya dalam mewujudkan desa pintar diperlukan infrastruktur desa yang terintegrasi dengan teknologi berbasis digital. Infrastruktur desa digital merupakan wujud kepedulian pemerintah untuk menyediakan akses internet dan teknologi digital di desa-desa di tanah air [18]. Dengan adanya infrastruktur desa digital, diharapkan dapat mendukung pembangunan ekonomi dan sosial di desa [19]. Di dalam perkembangannya, infrastruktur desa digital berperan sebagai pembuka jalan bagi kemajuan desa. Tak pelak, program ini telah menjadi primadona bagi desa-desa di Indonesia. Akses internet yang lancar dan teknologi digital yang mumpuni dapat

memudahkan masyarakat desa untuk mengakses informasi, berkomunikasi, dan mengembangkan usaha mereka. Pada Tabel 2 merupakan beberapa infrastruktur desa yang ada di kabupaten Bireuen.

Tabel 2 Infrastruktur Desa

Infrastruktur	Nama Desa di kabupaten Bireuen		
	Desa Lingka Kuta	Desa Blang Kubu	Juli Cot Mesjid
Adanya Internet	✓	✓	✓
Adanya website Desa	✓	✓	
Adanya fasilitas UMKM		✓	✓
Adanya tempat wisata	✓	✓	
Adanya air bersih	✓	✓	✓
Adanya Lahan pertanian	✓	✓	✓
Adanya jalan transportasi yang layak	✓	✓	✓
Adanya warisan budaya	✓		✓

Dari Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa ada tiga indikator untuk mengukur kesiapan desa menuju *smart village*, yaitu *Smart Government*, *Smart Community*, dan *Smart Environment*. Berdasarkan hasil penelitian dan observasi yang peneliti lakukan pada Gampong lingka kuta, Blang kubu, dan Juli cot mesjid menunjukkan indikator *Smart Government* belum sepenuhnya terealisasi khususnya dalam pelayanan publik yang berbasis digital, namun ketiga desa tersebut akan diberikan binaan lanjutan untuk menjadi *smart village*.

Berdasarkan dari beberapa faktor yang mendukung desa cerdas di kabupaten Bireuen, ada 3 kecamatan dan 3 desa yang dapat di rekomendasikan untuk menuju *smart village* berdasarkan kriteria yang telah di penuhi, oleh karena itu dari 3 desa tersebut kedepannya akan dibuat binaan untuk mewujudkan desa yang cerdas dan mandiri, hal ini di implementasikan dengan dukungan *IoT* yang nantinya akan diterapkan pada desa-desa tersebut, seperti *smart farming*, *smart home*, *smart wisata*, *smart people*, dan beberapa indikator yang dapat di capai.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan komponen-komponen yang dapat mewujudkan desa pintar, maka diperlukan peranan *IoT* dalam implementasi ini. Dimana *IoT* adalah *platform* transformasi digital yang dapat menjadi tulang punggung untuk mengembangkan ekosistem berbasis data digital. Digital transformasi membutuhkan teknologi komunikasi *IoT* yang dapat melayani area yang luas, dengan adanya *IoT* bekerja dengan daya yang tak terbatas. Oleh karena itu *smart village* dapat terwujud dengan adanya dukungan dari *IoT*. Dari 20 desa percontohan yang ada di Kabupaten Bireuen, maka hasil penelitian ini merekomendasikan 3 desa di Kabupaten Bireuen yang bisa menuju *smart village* sesuai dengan target pemerintah yaitu desa Blang Kubu yang berada di Kecamatan Peudada, desa Lingka kuta yang berada di kecamatan ganda pura, dan desa Cot Mesjid yang berada di Juli.

5. SARAN

Implementasi program desa pintar tidak hanya memerlukan kebijakan dan implementasi tetapi juga sumber daya lain seperti finansial, waktu, dan kerja sama multipihak. Oleh karena itu, pemerintah perlu mempersiapkan skema tersebut dengan baik, sosialisasi warga harus dilakukan secara intensif dan keuangan harus disiapkan dan digunakan sesuai jadwal.

UCAPAN TERIMKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Tim redaksi Jurnal Teknik Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan kesempatan, sehingga artiket ilmiah ini dapat diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aceh.tribunnews.co. (2021). 45 Gampong di Aceh Jadi Percontohan Smart Village di Bina Oleh 9 Duta Digital. <https://aceh.tribunnews.com/2022/11/25/45-gampong-di-aceh-jadi-percontohan-smart-village-dibina-oleh-9-duta-digital>. Diakses Pada Tanggal 05 April 2023.
- [2] Essabela, S. (2019). Menuju Konsep Smart City. https://www.researchgate.net/publication/322303099_Menuju_Konsep_Smart_City. Diakses Pada Tanggal 5 April 2023.
- [3] Fajrillah, F., Mohamad, Z., & Novarika, W. (2018). Smart city vs smart village. *Jurnal Mantik Penusa*, 22(1)
- [4] Alhari, M. I., Febriyani, W., & Fajrillah, A. A. N. (2022, July). Meta-Analysis and Systematic Review: A Strategy and Dimension to Achieve of Smart Village Concept. In 2022 4th International Conference on Smart Sensors and Application (ICSSA) (pp. 90-95). IEEE.
- [5] Fasya, Z., Ramadhan, G., & Taufiq, T. (2023). Monitoring Kualitas Air Pertanian dengan Konsep Internet of Things. *Jurnal Sains dan Teknologi* 4.0, 1(1), 61-66.
- [6] Undang- Undang Nomor 6 Tahun 2014 Tentang Desa <https://citylab.itb.ac.id/pikkc/produk-riset/smart-tourism/>
- [7] Ngafifi, M. (2014). Kemajuan Teknologi Pola Hidup Manusia Dalam Perspektif Sosial Budaya. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi dan Aplikasi*, 2(1), 33-47.
- [8] Chanak, P., & Banerjee, I. (2020). Internet-of-things-enabled smartvillages: An overview. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, 10(3), 12-18.
- [9] Nurjoko., Damayanti, I., Kurniawan, H. (2022). Sistem Informasi Layanan Administrasi Kependudukan dengan Konsep Smart Village. *Jurnal Teknika*, 16(01), 86-93
- [10] Nunsina, N., Zuhra, F., & Yunizar, Z. (2024). sosialisasi peningkatan kualitas produktivitas panen udang melalui pengontrolan kadar air berbasis IoT di desa kuala ceurape. *RAMBIDEUN: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 57-64.
- [11] Malik, P. K., Singh, R., Gehlot, A., Akram, S. V., & Das, P. K. (2022). Village 4.0: Digitalization of village with smart internet of things technologies. *Computers & Industrial Engineering*, 165, 107938.
- [12] Aziiza, A. A., & Susanto, T. D. (2020). The smart village model for rural area (case study: Banyuwangi Regency). In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 722, No. 1, p. 012011). IOP Publishing.
- [13] Valsalan, P., Baomar, T. A. B., & Baabood, A. H. O. (2020). IoT based health monitoring system. *Journal of critical reviews*, 7(4), 739-743.
- [14] Maulana, S., Kagungan, D., & Prihantika, I. (2022). Sinergitas Pelaksanaan Program Smart Village di Desa Hanura Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Administrativa*, 4(1), 101-113.
- [15] Mukhlason, A., Soedarso, Sutikno, Setiawan, Suryani, A., Endarko, (2023), Smart Village Desa Klagen Berbasis Aplikasi Digital untuk Pencapaian Layanan Desa Prima, *Sewagati*, 7(2):148–157, <https://doi.org/10.30605/sewagati.v7i2.148-157>
- [16] Permana, Asep Yudi. "Penerapan Konsep Perancangan Smart Village Sebagai Local Genius Arsitektur Nusantara." *Jurnal Arsitektur Komposisi* 9, no. 1 (2011): 24-33.
- [17] Pahendra, I., & Damila, E. (2020). CO2 (Carbon Dioxide) Metric Monitoring Tool Based on Internet of Things (IoT). *Jurnal Mantik*, 4(3), 2013-2016.
- [18] Rahmawati, D., Sulistyarso, H., Ariastita, P. ., Yusuf, M., & Paramasatya, D. (2018). Smart Kampung for Surabaya Smart City: Criteria Redefined (IOP Conference Series: E
- [19] Supriadi, A., & Malik, K. (2018). Membangun Sistem Smart Village untuk Menciptakan Ekonomi Masyarakat Desa Mandiri di Desa Alastengah Kecamatan Paiton Kabupaten Probolinggo Berbasis Android. *SENTIA* 2018, 8(1).