

Determinan Infrastruktur Digital terhadap Efektivitas Implementasi SPBE pada Pemerintahan Provinsi Kalimantan Utara

Digital Infrastructure Determinants of SPBE Implementation Effectiveness: Evidence from the North Kalimantan Provincial Government

¹Imelda*, ²Emha Taufiq Luthfi

^{1,2}Program Studi S2 PJJ Informatika, Universitas AMIKOM Yogyakarta

^{1,2}Jl. Ring Road Utara, Condongcatur, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

*e-mail: imelda@students.amikom.ac.id

(received: 22 July 2026, revised: 7 August 2026, accepted: 8 August 2026)

Abstrak

Implementasi Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) menjadi salah satu strategi utama transformasi digital pemerintahan di Indonesia. Namun, efektivitas implementasinya masih dipengaruhi oleh berbagai aspek infrastruktur digital yang belum sepenuhnya optimal, khususnya di daerah dengan tantangan geografis seperti Provinsi Kalimantan Utara. Penerapan SPBE di Provinsi Kalimantan Utara memiliki peningkatan nilai indeks yang sangat baik sejak lima tahun terakhir. Meskipun indeks SPBE Provinsi Kalimantan Utara terus meningkat, belum banyak penelitian empiris yang mengukur kontribusi masing-masing dimensi infrastruktur digital terhadap efektivitas implementasi SPBE. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh infrastruktur jaringan, sumber daya TI, keamanan informasi, dan integrasi sistem pemerintahan terhadap efektivitas implementasi SPBE di Provinsi Kalimantan Utara. Penelitian ini menggunakan 20 indikator penelitian dan 20 item kuesioner serta pendekatan kuantitatif terhadap 75 responden yang diperoleh melalui teknik sampling jenuh. Metode analisis data menggunakan regresi linier berganda. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan uji statistik deskriptif, keamanan informasi memiliki nilai rata-rata tertinggi sedangkan sumber daya TI memiliki nilai rata-rata terendah dibandingkan variabel-variabel lainnya. Hasil analisis berganda menunjukkan bahwa terdapat pengaruh infrastruktur jaringan, sumber daya TI, keamanan informasi serta integrasi sistem pemerintahan terhadap efektivitas SPBE secara parsial maupun simultan. Infrastruktur jaringan merupakan determinan paling dominan ($\beta=0,361$; $p<0,001$), sedangkan model mampu menjelaskan 97,0% variasi efektivitas SPBE ($Adjusted R^2=0,970$). Penelitian ini merekomendasikan percepatan pembangunan infrastruktur yang merata serta pelatihan berkelanjutan bagi sumber daya TI sebagai upaya meningkatkan efektivitas penerapan SPBE. Penelitian ini berkontribusi bagi pemerintahan provinsi Kalimantan Utara sebagai pedoman dalam meningkatkan keberhasilan penerapan SPBE melalui percepatan pembangunan infrastruktur digital khususnya di daerah pelosok yang belum terjangkau jaringan serta pengembangan sumber daya TI yang memadai.

Kata Kunci: infrastruktur digital, e-government, efektivitas implementasi, pemerintah daerah, SPBE.

Abstract

The implementation of the Electronic-Based Government System (SPBE) has become a key strategy for digital government transformation in Indonesia. However, its effectiveness remains influenced by various aspects of digital infrastructure that are not yet fully optimized, particularly in geographically challenging regions such as North Kalimantan Province. The implementation of SPBE in North Kalimantan Province has demonstrated a substantial improvement in its SPBE index over the past five years. Despite this continuous increase, limited empirical research has examined the contribution of individual digital infrastructure dimensions to the effectiveness of SPBE implementation. This study aims to analyze the effects of network infrastructure, IT resources, information security, and government system integration on the effectiveness of SPBE implementation in North Kalimantan

<http://sistemasi.ftik.unlasi.ac.id>

Province. A quantitative approach was employed using 20 research indicators and 20 questionnaire items, with data collected from 75 respondents through a census sampling technique. The data were analyzed using multiple linear regression. The descriptive statistical results indicate that information security had the highest mean score, whereas IT resources had the lowest mean score among the variables examined. The multiple regression analysis shows that network infrastructure, IT resources, information security, and government system integration significantly affect SPBE effectiveness, both individually and simultaneously. Network infrastructure was identified as the most dominant determinant ($\beta = 0.361$; $p < 0.001$), while the regression model explained 97.0% of the variance in SPBE effectiveness (Adjusted $R^2 = 0.970$). Based on these findings, the study recommends accelerating the equitable development of digital infrastructure and providing continuous training for IT personnel to improve the effectiveness of SPBE implementation. The findings provide practical guidance for the North Kalimantan Provincial Government to strengthen SPBE implementation by accelerating digital infrastructure development, particularly in remote areas with limited network coverage, while enhancing the capacity and availability of qualified IT resources.

Keywords: digital infrastructure, implementation effectiveness, local government, e-government, SPBE.

1. Pendahuluan

Pemerintah Provinsi Kalimantan Utara dalam transformasinya menuju *e-government*, telah menerapkan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE), yaitu sebuah sistem pemerintahan yang memanfaatkan sarana teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam tata kelolanya agar dapat memberikan layanan yang lebih efisien, cepat, transparan dan efektif bagi masyarakat sebagaimana yang diatur dalam Peraturan Gubernur (Pergub) Kalimantan Utara Nomor 3 Tahun 2023 tentang Perubahan atas Peraturan Gubernur Nomor 51 Tahun 2019 tentang Tata Kelola Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik [1].

Penerapan SPBE di Provinsi Kalimantan Utara sejauh ini berjalan dengan baik. Nilai indeks SPBE Provinsi Kalimantan Utara pada tahun 2025 lalu mencapai 3,87 atau predikat sangat baik, dan meningkat dari tahun-tahun sebelumnya.

Tabel 1 Nilai Indeks SPBE provinsi kalimantan utara

Tahun	Indeks SPBE	Predikat
2025	3,87	Sangat Baik
2024	3,79	Sangat Baik
2023	2,83	Baik
2022	1,98	Kurang
2021	2,38	Cukup

Berdasarkan data pada Tabel 1, nilai indeks SPBE pada tahun 2022 sebesar 1,98 menurun dari tahun sebelumnya yaitu pada tahun 2021 yang memiliki indeks sebesar 2,38. Namun pada tahun 2023 nilai indeks SPBE kembali mengalami peningkatan hingga seterusnya pada tahun 2025. Peningkatan tersebut menunjukkan keseriusan Pemerintah Daerah Provinsi Kalimantan Utara terhadap implementasi SPBE. Meskipun nilai indeks mengalami peningkatan yang tinggi, penerapan SPBE di Provinsi Kalimantan Utara masih menghadapi banyak tantangan. Upaya pemerintah dalam penerapan SPBE di Provinsi Kalimantan Utara nyatanya masih menghadapi kendala terutama dalam hal sarana infrastruktur jaringan yang belum merata.

Sebanyak ratusan desa di Provinsi Kalimantan Utara masih belum dapat menikmati jaringan atau sinyal internet dengan baik terutama di desa-desa pedalaman dari empat kabupaten seperti Bulungan, Tana Tidung, Malinau dan Nunukan. Ketersediaan infrastruktur jaringan yang kurang memadai dan tidak merata membuat banyak masyarakat di daerah pedalaman belum dapat menikmati layanan digital sebagaimana mestinya. Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Kalimantan Utara memberikan informasi bahwa masih banyak desa-desa yang memiliki kualitas jaringan sinyal yang lemah bahkan ada yang tidak memiliki sinyal sama sekali. Hal ini tidak hanya berdampak bagi ketidakmampuan masyarakat umum dalam mengakses layanan digital namun juga bagi pemerintah

<http://sistemasi.ftik.unlisa.ac.id>

dalam menyediakan serta memberikan layanan bagi masyarakat. Oleh sebab itu, upaya pemerintah Provinsi Kalimantan Utara dalam menjalankan penerapan SPBE yang berorientasi pada layanan publik digital harus disertai dengan adanya pembangunan infrastruktur digital yang memadai dan merata sebagaimana yang diamanatkan di dalam Pergub [1].

Tabel 2 Jumlah desa berdasarkan penerimaan sinyal internet

Kab./Kot.	Jumlah Desa Keseluruhan	Jumlah Desa Berdasarkan Penerimaan Sinyal Internet			
		3G/H/H+/ EVDO	2,5G/E/ GPRS	Tidak ada Sinyal	5G/4G/LTE
Malinau	109	41	7	9	52
Bulungan	81	3	1	2	75
Tana Tidung	32	1	1	2	28
Nunukan	242	29	20	24	169
Kota Tarakan	20	0	0	0	20
Kalimantan Utara	484	74	29	37	344

Berdasarkan data pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa jangkauan jaringan internet di provinsi Kalimantan Utara masih belum merata. Masih banyak desa-desa yang belum memiliki kualitas jaringan maupun sinyal internet yang memadai khususnya di kabupaten Nunukan dan Malinau. Hal ini disebabkan masih kurangnya pembangunan infrastruktur jaringan digital pada wilayah tersebut.

Menurut Trisnadoli, infrastruktur digital adalah infrastruktur yang terdiri dari perangkat keras dan lunak, jaringan internet, pusat data, keamanan serta sumber daya manusia [2]. Pendapat serupa dari Purwani yang mengukur peran infrastruktur TI berdasarkan perangkat keras, perangkat lunak, jaringan, basis data, keamanan serta sumber daya TI [3].

Infrastruktur jaringan yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak diperlukan untuk membangun konektivitas antar pengguna agar dapat melakukan komunikasi data, berbagi informasi, menggunakan aplikasi atau perangkat yang terintegrasi, serta mendukung proses integrasi data [4]. Menurut Islami dan Widodo faktor infrastruktur jaringan masih menjadi tantangan di beberapa daerah di Indonesia dalam penerapan SPBE. Permasalahan dari kurangnya ketersediaan infrastruktur jaringan yang memadai seperti gangguan sistem, akses internet yang lambat, serta sering terjadi *down system*, mengakibatkan pengelolaan SPBE menjadi terhambat [5]. Ketersediaan infrastruktur jaringan yang memadai diperlukan untuk menciptakan konektivitas internet yang stabil dengan kemampuan akses yang cepat serta memiliki jangkauan luas sehingga dapat mendukung aktifitas pemerintah secara optimal khususnya dalam menyediakan layanan digital bagi masyarakat [4]. Penerapan SPBE bertujuan untuk menyediakan layanan digital yang berkualitas bagi masyarakat sehingga dengan ketersediaan infrastruktur jaringan yang memadai akan dapat meningkatkan efektivitas dari penerapan SPBE tersebut.

Sumber daya manusia (TI) juga memiliki peran penting dalam penerapan SPBE. Tanpa adanya sumber daya TI yang memiliki kompetensi, maka ketersediaan teknologi atau infrastruktur jaringan tidak dapat dimanfaatkan secara optimal khususnya dalam hal penerapan SPBE. Menurut Syafaat sumber daya manusia menjadi salah satu aspek yang perlu diprioritaskan agar dapat mengembangkan domain SPBE secara merata [6]. Menurut Wijaya dan Saleh, sumber daya manusia perlu memiliki kapasitas kompetensi yang memadai dalam mengelola sistem berbasis elektronik [7]. Sementara menurut Albar, pelatihan bagi sumber daya TI diperlukan agar memiliki kemampuan teknis hingga mampu mengatasi kendala-kendala yang bersifat teknis. Agar dapat meningkatkan kompetensi sumber daya manusia maka perlu dilakukannya pelatihan secara berkelanjutan. Tanpa adanya pelatihan yang berkelanjutan, sumber daya manusia yang tidak memiliki kemampuan dan kompetensi memadai akan mengalami kesulitan dalam mengelola sistem berbasis elektronik sehingga penerapan SPBE menjadi tidak efektif [7]. Sumber daya TI yang memiliki kapasitas kompetensi yang memadai akan mampu mengelola dan mengoperasikan teknologi jaringan digital yang menjadi pondasi bagi penerapan SPBE yang efektif.

Keamanan informasi dalam komunikasi data merupakan salah satu tujuan dari domain arsitektur keamanan SPBE [8]. Penerapan SPBE sebagai penyedia layanan digital publik didukung oleh infrastuktur PDN (Pusat Data Nasional) dalam hal penyimpanan dan pengelolaan data dari seluruh

<http://sistemasi.ftik.unlisa.ac.id>

instansi dari pusat hingga daerah. Penelitian yang dilakukan oleh Tommy dan Nasution mengungkapkan bahwa terjadi insiden kebocoran data PDN pada tahun 2024 lalu yang sekaligus menjadi tanda bahwa masih lemahnya tingkat keamanan digital nasional. Pemanfaatan jaringan digital untuk konektivitas dan komunikasi data dalam penerapan SPBE tidak luput dari adanya ancaman terhadap pencurian hingga penyalahgunaan data informasi. Mulyadi dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa perkembangan penerapan SPBE yang memanfaatkan data pribadi berupa NIK masyarakat sebagai identitas digital juga diiringi oleh terjadinya insiden kebocoran data informasi pribadi masyarakat selama tiga tahun terakhir [9]. Keamanan informasi yang lemah dapat berakibat fatal dan menimbulkan kerugian bagi pengguna atau masyarakat. Sistem keamanan informasi yang baik akan memberikan jaminan perlindungan terhadap data informasi pribadi masyarakat atau pengguna. Menurut Anisah, keamanan informasi dapat terjaga melalui sistem keamanan berlapis, meliputi pengelolaan user atau hak akses serta penggunaan sistem pengamanan *firewall*. Keamanan informasi yang terjamin akan meningkatkan kepercayaan serta kepuasan masyarakat dalam menggunakan layanan digital yang disediakan oleh pemerintah, dan hal ini menunjukkan bahwa penerapan SPBE dalam memberikan layanan berkualitas bagi masyarakat berjalan dengan efektif.

Integrasi sistem pemerintahan dalam penerapan SPBE bertujuan untuk mewujudkan interoperabilitas dan koordinasi yang baik antarinstansi, menjadikan sistem birokrasi menjadi lebih ringkas, berbagi pakai data antarinstansi, mengurangi data silo, serta dapat memberikan pelayanan publik yang lebih efisien, cepat, mudah, akurat dan transparan. Hal ini sesuai dengan amanat dari Peraturan Presiden Nomor 132 Tahun 2022 yang menekankan pentingnya integrasi proses bisnis, data, aplikasi, dan infrastruktur antar instansi untuk menghasilkan layanan SPBE yang terintegrasi, sehingga mempermudah proses berbagi pakai data dan informasi [8]. Menurut Setiowati, tanpa adanya integrasi sistem maka akan terjadi fragmentasi sistem yaitu di mana masing-masing instansi akan mengelola sistem aplikasi dan database secara sendiri-sendiri tanpa terhubung dengan instansi lainnya. Kondisi ini akhirnya menciptakan silo data atau silo informasi yaitu di mana data antarinstansi menjadi terisolasi, tidak dapat terhubung dengan instansi lainnya sehingga tidak dapat bertukar pakai data. Hal ini menjadi hambatan bagi pemerintahan dalam berkoordinasi dan berkolaborasi khususnya dalam mengelola layanan publik [10]. Prabowo dan Lukman menyebutkan bahwa melalui penerapan SPBE yang mengacu pada layanan terintegrasi, upaya integrasi sistem pemerintahan antarinstansi ditujukan agar tercipta interoperabilitas, mencegah data silo dan fragmentasi sistem antarinstansi sehingga pengelolaan layanan publik menjadi lebih mudah diakses, efisien dan efektif [11]. Melalui integrasi sistem pemerintahan, maka pertukaran data lebih mudah dilakukan antarsistem atau antarinstansi melalui adanya aplikasi yang terintegrasi dan layanan digital yang saling terhubung. Hal ini juga akan mempermudah pemerintah dalam mengelola layanan publik sehingga meningkatkan efektivitas penerapan SPBE.

Pembangunan infrastruktur digital di Provinsi Kalimantan Utara nyatanya masih belum memadai secara merata sehingga hal ini dapat menjadi penghambat khususnya bagi konektivitas antar daerah. Sumber daya manusia juga menjadi salah satu permasalahan di dalam penerapan SPBE. Rencana Strategis (Rensra) DKISP Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2021-2026, menyebutkan bahwa sumber daya manusia yang memiliki kompetensi di bidang TIK masih terbatas sehingga menjadi salah satu penyebab belum optimalnya pengelolaan SPBE di Provinsi Kalimantan Utara [12]. Selanjutnya keamanan informasi diperlukan untuk menjaga keutuhan, mencegah kebocoran dan penyalahgunaan data dari pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab. Namun keamanan informasi memiliki tantangan khususnya yaitu kurangnya sarana dan aparatur yang berkompetensi. Pemerintah dalam melakukan penerapan SPBE berkomitmen untuk menghadirkan layanan yang lebih efisien dan terintegrasi dengan merujuk pada kebijakan Satu Data Indonesia (SDI). Namun integrasi sistem pemerintahan juga memiliki tantangan yaitu layanan informasi antar OPD dan daerah masih belum terintegrasi sesuai dengan standar operabilitas.

Peraturan Presiden Nomor 95 Tahun 2018 Tentang SPBE menekankan bahwa penerapan SPBE bertujuan untuk mewujudkan efisiensi dan efektivitas tata kelola pemerintahan serta menyediakan layanan masyarakat yang berkualitas. Peraturan ini juga menjelaskan perlunya infrastruktur jaringan, sumber daya manusia, keamanan informasi dan integrasi sistem pemerintahan dalam mendukung efektivitas penerapan SPBE [13]. Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahwa infrastruktur digital meliputi infrastruktur jaringan, sumber daya TI, keamanan informasi serta integrasi sistem

pemerintahan berpengaruh secara nyata terhadap keberhasilan penerapan SPBE. Namun penelitian-penelitian terdahulu secara konsisten melakukan penelitian dengan pendekatan kualitatif dan hanya membahas implementasi SPBE secara umum, sedangkan penelitian ini mengukur secara empiris pengaruh masing-masing dimensi infrastruktur digital terhadap efektivitas implementasi SPBE menggunakan pendekatan kuantitatif.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisa bagaimana pengaruh dari tata kelola infrastruktur digital yang mencakup infrastruktur jaringan, sumber daya TI, keamanan informasi dan integrasi sistem pemerintahan terhadap efektivitas penerapan SPBE Pemerintah Daerah di Provinsi Kalimantan Utara. Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi instansi pemerintahan sebagai salah satu bahan masukan dalam mengambil keputusan strategis dalam rangka meningkatkan efektivitas penerapan SPBE di Provinsi Kalimantan Utara.

Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberi kontribusi untuk penelitian selanjutnya di mana penelitian ini memberikan bukti empiris mengenai faktor-faktor infrastruktur digital yang paling berpengaruh terhadap efektivitas implementasi SPBE pada pemerintah daerah, khususnya di wilayah perbatasan seperti Provinsi Kalimantan Utara. Secara akademik penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi sebagai tambahan bukti empiris mengenai determinan efektivitas SPBE, dan kontribusi praktis sebagai dasar pengambilan kebijakan pembangunan infrastruktur digital pemerintah daerah.

2. Tinjauan Literatur

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa infrastruktur digital memiliki peran atau pengaruh terhadap implementasi *e-government* atau SPBE dalam menyediakan layanan publik. Ulayya dalam penelitiannya mengadopsi teori *e-government* dari Indrajit melalui dimensi *support*, *capacity*, dan *value*, mengukur ketersediaan infrastruktur jaringan dalam penerapan *e-government* pada pemerintah daerah. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kualitatif. Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa berdasarkan dimensi *capacity*, ketersediaan infrastruktur teknologi masih belum memadai dan menjadi salah satu hambatan dalam keberhasilan penerapan *e-government* [14]. Marasabessy dalam penelitiannya melakukan analisis strategi penerapan SPBE terhadap layanan masyarakat di Kementerian Agama. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa infrastruktur teknologi berpengaruh terhadap penerapan SPBE di lingkungan Kementerian Agama [15]. Purwani meneliti peran infrastruktur teknologi informasi (TI) terhadap efisiensi layanan bisnis digital pada Bank Syariah Indonesia. Penelitian ini bersifat kualitatif dengan menggunakan metode literatur dan studi kasus. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa infrastruktur TI yang terdiri dari perangkat keras dan lunak, jaringan, basis data serta sumber daya manusia berpengaruh pada percepatan layanan digital dan meningkatkan keandalan sistem [3].

Kencono dalam penelitiannya fokus terhadap faktor-faktor yang menjadi hambatan dalam transformasi pemerintahan digital serta perkembangan SPBE di Indonesia. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan menggunakan data skunder berdasarkan studi literatur, serta metode analisis deskriptif. Hasil penelitian ini mengungkapkan faktor-faktor penghambat dalam transformasi pemerintahan digital serta perkembangan SPBE di Indonesia dapat di atasi dengan sumber daya manusia yang kompeten [16]. Subhan dan Sartika melakukan penelitian terhadap tantangan dan strategi penerapan SPBE sebagai bentuk reformasi birokrasi bagi pelayanan publik di Indonesia. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode studi literatur dalam memperoleh data. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kompetensi aparatur pemerintahan menjadi salah satu faktor mempengaruhi penerapan SPBE di Indonesia [17].

Prabowo dan Lukman melakukan penelitian mengenai penerapan SPBE di lingkungan Kementerian BUMN serta membahas mengenai faktor-faktor yang menjadi tantangan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan metode studi literatur serta menggunakan data skunder dalam analisis untuk mengevaluasi faktor apa saja yang menjadi penghambat dan juga pendorong keberhasilan penerapan SPBE di lingkungan Kementerian BUMN tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan SPBE di lingkungan Kementerian BUMN sangat dipengaruhi oleh adanya integrasi teknologi, regulasi yang mendukung, tata kelola yang handal serta faktor kepemimpinan yang meju [11]. Penelitian terdahulu memiliki perbedaan dengan penelitian yang dilakukan saat ini dimana penelitian terdahulu tidak membahas atau melakukan pengukuran

<http://sistemasi.ftik.unlisa.ac.id>

terhadap faktor keamanan informasi dan sumber daya TI. Penelitian terdahulu juga hanya mengukur keberhasilan penerapan SPBE di lingkungan Kementerian BUMN. Sementara penelitian saat ini melakukan pengujian pengaruh faktor-faktor terhadap efektivitas penerapan SPBE di Pemerintahan Daerah Provinsi Kalimantan Utara.

Aljabbar melakukan penelitian untuk mengetahui peran perencanaan infrastruktur TI terhadap keberhasilan transformasi digital dari sebuah organisasi. Sama seperti beberapa penelitian sebelumnya, penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan metode studi literatur dalam analisis datanya. Penelitian ini memberikan hasil bahwa keamanan informasi menjadi salah satu fondasi utama bagi keberhasilan transformasi digital organisasi [18]. Wijaya dan Saleh dalam penelitiannya berdasarkan kajian literatur menemukan bahwa keamanan informasi merupakan salah satu faktor dapat mendukung keberhasilan implementasi SPBE [7].

Muljabar melakukan penelitian mengenai implementasi SPBE di Kota Kendari dalam mendukung tata kelola pemerintah. Penelitian ini menilai keberhasilan penerapan SPBE di Kota Kendari melalui pemanfaatan aplikasi LAIKA. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif serta pengumpulan data primer dan skunder yang relevan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa untuk mewujudkan keberhasilan implementasi SPBE maka salah satu upaya adalah perlu untuk meningkatkan integrasi sistem [19]. Rumakat melakukan penelitian untuk menganalisis peran dari penerapan SPBE terhadap efektivitas pelayanan publik berdasarkan tingkat efisiensi, kemudahan akses, responsivitas dan kepuasan masyarakat pengguna. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa efektivitas dari implementasi SPBE dipengaruhi oleh integrasi sistem juga menjadi faktor penting dalam meningkatkan efektivitas implementasi SPBE [20].

Tilson menerangkan bahwa *digital infrastructure* merupakan sistem yang terdiri dari komponen-komponen teknologi informasi dan komunikasi yang saling terkait untuk mendukung kegiatan ekonomi dan sosial. Infrastruktur digital meliputi jaringan komputer, sistem informasi, dan aplikasi yang digunakan untuk mendukung kegiatan ekonomi dan sosial. Infrastruktur digital dapat membantu meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan inovasi dalam berbagai sektor. Infrastruktur digital dapat berupa jaringan *broadband*, sistem *cloud computing* dan aplikasi mobile. Infrastruktur digital dapat membantu pemerintah dalam meningkatkan kualitas layanan publik, meningkatkan efisiensi, dan meningkatkan produktivitas [21]. *World Bank* mendefinisikan *Digital Public Infrastructure* (DPI) sebagai komponen dasar digital yang dirancang demi kepentingan publik untuk mendukung digitalisasi di berbagai sektor. DPI dapat dipahami sebagai lapisan perangkat lunak perantara dalam ekosistem digital yang berada di atas infrastruktur fisik (termasuk konektivitas internet, perangkat, server, pusat data, dan *cloud*) serta dan aplikasi yang memanfaatkan komponen DPI untuk menyediakan layanan tertentu [22].

Penelitian terdahulu belum ada yang melakukan penelitian mengenai efektivitas SPBE di pemerintahan provinsi Kalimantan Utara beserta faktor-faktor yang mempengaruhinya sebagaimana yang dilakukan dalam penelitian saat ini. Penelitian-penelitian terdahulu secara konsisten menggunakan pendekatan kualitatif dalam penelitiannya dan belum ada yang menggunakan pendekatan kuantitatif. Berbeda dengan penelitian saat ini yang akan menggunakan pendekatan secara kuantitatif dengan metode analisis regresi berganda dalam mengukur pengaruh dari masing-masing variabel yaitu infrastruktur jaringan, sumber daya TI, keamanan informasi, dan integrasi sistem terhadap efektivitas penerapan SPBE. Berdasarkan beberapa tinjauan literatur, maka penelitian ini akan menganalisa pengaruh dari tata kelola infrastruktur digital mencakup infrastruktur jaringan, sumber daya TI, keamanan informasi dan integrasi sistem, terhadap efektivitas penerapan SPBE Pemerintah Daerah Provinsi Kalimantan Utara.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif dan analisis regresi berganda untuk menjelaskan hubungan atau pengaruh antara tata kelola infrastruktur digital terhadap efektivitas SPBE di Kalimantan Utara berdasarkan persepsi pengguna. Pengelolaan data dalam penelitian ini menggunakan bantuan SPSS. Lokasi penelitian dilakukan di DKISP Kalimantan Utara

dan populasi penelitian ini adalah para ASN atau pegawai yang terlibat dalam pekerjaan teknis sebanyak 75 orang atau kurang dari 100. Peneliti memilih untuk menggunakan teknik sampling jenuh yaitu semua populasi dijadikan sampel sehingga jumlah sampel atau responden dalam penelitian ini adalah 75 orang. Pemilihan seluruh populasi menjadi sampel dalam penelitian ini diharapkan menghasilkan data yang representatif serta akurat. Sumber data dalam penelitian ini adalah data primer yaitu data yang diperoleh dari penyebaran kuesioner skala *Likert* 1-5. Penyebaran kuesioner dilakukan secara langsung kepada 75 responden.

Tabel 3 Skor kuesioner skala *likert*

STS	TS	N	S	SS
1	2	3	4	5

Berdasarkan Tabel 3 di atas, skor skala *likert* 1-5 diberikan pada masing-masing jawaban item kuesioner yaitu skor 1 jika jawabannya adalah sangat tidak setuju (STS), skor 2 jika tidak setuju (TS), skor 3 jika jawaban netral atau ragu-ragu (N), skor 4 jika jawaban setuju (S), dan skor 5 jika jawabannya sangat setuju (SS).

Sebelum melakukan analisa data terlebih dahulu dilakukan pengujian terhadap kelayakan instrumen penelitian yang digunakan yaitu kuesioner. Pengujian meliputi uji validitas dan reliabilitas dengan bantuan SPSS. Uji validitas menggunakan korelasi *Product Moment Pearson r* dengan membandingkan skor jawaban terhadap total skor dari masing-masing pernyataan. Kuesioner dikatakan valid jika nilai signifikansi (Sig.) < 0,05 dan nilai *r* hitung > *r* tabel pada taraf signifikansi 5%. Berikutnya adalah uji reliabilitas, dan kuesioner dikatakan reliabel jika nilai *Cronbach's Alpha* > 0,60.

Variabel penelitian ini terdiri dari efektivitas SPBE sebagai variabel terikat, dan infrastruktur digital sebagai variabel bebas yaitu infrastruktur jaringan, sumber daya TI, keamanan informasi serta integrasi sistem pemerintahan. Berikut adalah Tabel 4 yaitu operasional variabel yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 4 Definisi operasional variabel

Variabel	Definisi Operasional	Indikator	Sumber Data	Skala Ukur
Variabel Terikat/Dependen (Y)				
Efektivitas Penerapan SPBE (Y)	Keberhasilan dalam pencapaian tujuan-tujuan penerapan SPBE dalam menyediakan layanan publik.	- Efisiensi pelayanan - Kemudahan akses layanan - Kecepatan pelayanan digital - Kualitas layanan publik digital [23]	Primer (Kuesiner)	Ordinal (<i>Likert</i> 0-5)
Variabel Bebas/Independen (X)				
Infrastruktur Jaringan (X1)	Perangkat keras dan lunak yang mendukung tersedianya jaringan pemerintah untuk aktifitas komunikasi atau pertukaran data.	- Ketersediaan jaringan internet - Stabilitas koneksi jaringan - Kecepatan akses jaringan - Jangkauan jaringan antar OPD [24]	Primer (Kuesiner)	Ordinal (<i>Likert</i> 0-5)
Sumber Daya TI (X2)	Kompetensi atau keahlian aparatur dalam pengelolaan SPBE	- Kemampuan operasional SPBE - Kemampuan Teknis - Kapasitas kompetensi - Pengembangan Skill [25]	Primer (Kuesiner)	Ordinal (<i>Likert</i> 0-5)
Keamanan Informasi (X3)	Perlindungan dalam menjaga keamanan data informasi yang digunakan dalam aktifitas komunikasi data pada	- Keamanan akses sistem - Perlindungan data - Penggunaan firewall/antivirus - Pengelolaan hak akses	Primer (Kuesiner)	Ordinal (<i>Likert</i> 0-5)

	layanan digital SPBE.	pengguna [26]		
Integrasi Sistem Pemerintahan (X4)	Pengintegrasian aplikasi dan data antar instansi untuk memudahkan berbagi pakai data antar instansi	- Keterhubungan aplikasi - Pertukaran data antar sistem - Integrasi layanan digital - Kemudahan interoperabilitas [27]	Primer (Kuesiner)	Ordinal (Likert 0-5)

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi linier berganda, untuk melihat pengaruh dari variabel terikat terhadap variabel bebas. Meskipun demikian, penulis menyadari bahwa seluruh variabel dalam penelitian ini pada dasarnya merupakan konstruk laten yang diukur melalui butir-butir skala Likert, sehingga pendekatan *Structural Equation Modeling* berbasis *Partial Least Square* (SEM-PLS) lebih sesuai karena mampu memodelkan kesalahan pengukuran, menguji validitas konvergen dan diskriminan, serta mengakomodasi struktur hubungan yang lebih kompleks. Keterbatasan ini dinyatakan secara eksplisit pada bagian keterbatasan penelitian. Model dari teknik regresi berganda serta variabel penelitian yang digunakan adalah sebagaimana format (1) berikut:

$$Y=a+b_1X_1+b_2X_2+b_3X_3+b_4X_4+e \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- a = nilai konstan
- Y = Efektivitas SPBE
- X_1 = Infrastruktur Jaringan
- X_2 = Sumber Daya TI
- X_3 = Keamanan Informasi
- X_4 = Integrasi Sistem Pemerintahan
- e = error

Agar dapat memastikan bahwa model regresi yang digunakan adalah model yang tepat, tidak bias dan konsisten maka perlu melakukan uji asumsi klasik sebagai persyaratan pada analisis regresi linier berganda agar dapat dinyatakan bahwa model regresi yang digunakan adalah model yang baik. Uji asumsi klasik meliputi uji normalitas dengan metode *Kolmogorov-Smirnov*, uji multikolinearitas dari nilai *Tolerance* dan *Variance Inflation Factor* (VIF), dan uji heteroskedastisitas melalui uji *Glejser*.

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat baik secara parsial maupun secara simultan dengan menggunakan uji t, uji F dan uji Koefisien Determinasi (*Adjusted R²*). Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- H1: Infrastruktur jaringan digital, Sumber Daya TI, Keamanan Informasi, dan Integrasi Sistem Pemerintahan berpengaruh secara parsial terhadap efektivitas SPBE.
- H2: Infrastruktur jaringan digital, Sumber Daya TI, Keamanan Informasi, dan Integrasi Sistem Pemerintahan berpengaruh secara simultan terhadap efektivitas SPBE.
- H3: Infrastruktur jaringan digital berpengaruh dominan terhadap efektivitas SPBE.

4. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari variabel infrastruktur jaringan digital, sumber daya TI, Keamanan informasi, dan integrasi sistem pemerintahan terhadap efektivitas SPBE di Kalimantan Utara. Penelitian dilakukan di DKISP Kalimantan Utara dengan sampel sebanyak 75 responden. Penelitian ini menggunakan instrumen kuesioner untuk memperoleh data yang akan dianalisis. Terlebih dahulu dilakukan uji validitas dan reliabilitas untuk memastikan kuesioner dalam penelitian ini akurat untuk pengukuran dan memberikan hasil jawaban yang konsisten.

Tabel 5 Hasil uji validitas

Korelasi Pernyataan	Nilai Korelasi Pearson (r hitung)	Sig.
Y1↔Total Y	0,822	0,000
Y2 ↔ Total Y	0,854	0,000

<http://sistemasi.ftik.unlisa.ac.id>

Y3 ↔ Total Y	0,898	0,000
Y4 ↔ Total Y	0,800	0,000
X1.1 ↔ Total X1	0,882	0,000
X1.2 ↔ Total X1	0,859	0,000
X1.3 ↔ Total X1	0,851	0,000
X1.4 ↔ Total X1	0,768	0,000
X2.1 ↔ Total X2	0,727	0,000
X2.2 ↔ Total X2	0,801	0,000
X2.3 ↔ Total X2	0,852	0,000
X2.4 ↔ Total X2	0,811	0,000
X3.1 ↔ Total X3	0,830	0,000
X3.2 ↔ Total X3	0,820	0,000
X3.3 ↔ Total X3	0,873	0,000
X3.4 ↔ Total X3	0,727	0,000
X4.1 ↔ Total X4	0,860	0,000
X4.2 ↔ Total X4	0,814	0,000
X4.3 ↔ Total X4	0,829	0,000
X4.4 ↔ Total X4	0,815	0,000

Tabel 5 memberikan hasil bahwa seluruh nilai korelasi antar skor jawaban dengan total skor pada masing-masing pernyataan dalam kuesioner lebih besar dari pada nilai t tabel yaitu 0,227 (N=75 taraf 5%). Semua nilai signifikan sebesar 0,000 atau lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat dinyatakan bahwa kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini adalah valid untuk digunakan sebagai pengukuran. Selanjutnya hasil uji realibilitas kuesioner sebagai berikut:

Tabel 6 Hasil uji realibilitas

Variabel	Nilai <i>Cronbach's Alpha</i> (>0,05)	Keterangan
Efektivitas SPBE (Y)	0,856	Reliabel
Infrastruktur Jaringan (X1)	0,861	Reliabel
Sumber Daya TI (X2)	0,806	Reliabel
Keamanan Informasi (X3)	0,809	Reliabel
Integrasi Sistem Pemerintahan (X4)	0,843	Reliabel

Seluruh variabel penelitian pada Tabel 6 memiliki nilai *Cronbach's Alpha* yang lebih besar dari pada 0,60 sehingga kuesioner dinyatakan reliabel digunakan dalam penelitian. Selanjutnya kuesioner dapat digunakan untuk pengumpulan data yang layak. Selanjutnya dilakukan uji statistik deskriptif.

Tabel 7 Statistik deskriptif

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Y	75	8,00	20,00	14,7600	3,03065
X1	75	6,00	18,00	13,4000	3,02691
X2	75	7,00	19,00	12,6133	2,74055
X3	75	6,00	20,00	14,8000	3,16655
X4	75	7,00	20,00	13,9467	2,96782
Valid N (<i>listwise</i>)	75				

Berdasarkan Tabel 7 dapat dijelaskan bahwa efektivitas SPBE juga memiliki total skor rata-rata yang tidak jauh berbeda yaitu sebesar 14,76 dan nilai minimum 8 serta maksimum 20 dengan standar deviasi sebesar 3,03. Penerapan SPBE dinilai efektif karena adanya peningkatan efisiensi, kemudahan

<http://sistemasi.ftik.unlasi.ac.id>

akses, kecepatan dan kualitas layanan digital. Infrastruktur jaringan memiliki total skor rata-rata sebesar 13,40, nilai minimum 6 dan maksimum 18 serta standar deviasi sebesar 3,03. Hal ini menunjukkan respon terhadap ketersediaan infrastruktur digital yang memadai. Sumber daya TI memiliki total skor rata-rata yang lebih rendah daripada variabel lainnya yaitu sebesar 12,61, nilai minimum 7 dan maksimum 19 dengan standar deviasi 2,74. Hal ini merupakan respon bahwa dibutuhkan jumlah aparatur dengan kompetensi teknis karena memiliki peran penting dalam menangani kendala pada penerapan SPBE. Keamanan informasi memiliki jumlah skor rata-rata tertinggi yaitu sebesar 14,8 dan nilai minimum 6 serta maksimum 20 dengan standar deviasi sebesar 3,17. Sebagian besar responden menilai bahwa keamanan informasi merupakan faktor terbaik dari tata kelola infrastruktur digital di Pemprov. Kalimantan Utara. Integrasi sistem pemerintahan memiliki jumlah skor rata-rata sebesar 13,95 dan nilai minimum 7 serta maksimum 20 dengan standar deviasi sebesar 2,97. Integritas sistem pemerintahan menciptakan sistem yang efisien serta mencegah terjadinya silo data sehingga mendukung peningkatan efektivitas SPBE.

Berdasarkan hasil analisis regresi berganda pada Tabel 8, diketahui infrastruktur jaringan memiliki nilai signifikansi 0,000 dan t hitung sebesar 5,872, sumber daya TI memiliki nilai signifikansi 0,000 dan t hitung sebesar 4,469, keamanan informasi memiliki nilai signifikansi 0,018 dan t hitung sebesar 2,416, integrasi sistem pemerintahan memiliki nilai signifikansi 0,000 dan t hitung sebesar 4,379. Nilai signifikansi pada seluruh variabel bebas lebih kecil dari 0,05 dan nilai t hitung lebih besar dari pada nilai t tabel (1,994) sehingga dapat diartikan bahwa variabel bebas dalam penelitian ini yaitu infrastruktur jaringan, sumber daya TI, keamanan informasi dan integrasi sistem pemerintahan berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat yaitu efektivitas SPBE secara parsial. Hasil uji t ini memberikan jawaban bahwa hipotesis pertama dalam penelitian ini diterima. Hasil pengolahan data dalam analisis regresi liner berganda pada penelitian ini memberikan jawaban bagaimana pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat sebagai berikut:

Tabel 8 Analisis regresi linier berganda

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	0,625	0,303		2,061	0,043
X1	0,361	0,062	0,361	5,872	0,000
X2	0,277	0,062	0,250	4,469	0,000
X3	0,128	0,053	0,134	2,416	0,018
X4	0,280	0,064	0,275	4,379	0,000

a. Dependent Variable: Y

Pengaruh secara simultan seluruh variabel bebas yaitu infrastruktur jaringan, sumber daya TI, keamanan informasi dan integrasi sistem pemerintahan terhadap variabel terikat efektivitas SPBE melalui uji F dapat dilihat berdasarkan Tabel 9.

Tabel 9 Uji F

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	660,132	4	165,033	590,970	0,000 ^b
	Residual	19,548	70	,279		
	Total	679,680	74			

a. Dependent Variable: Y

b. Predictors: (Constant), X4, X2, X3, X1

Nilai signifikansi pada Tabel 9 di atas sebesar 0,000 lebih kecil dari pada 0,05 serta nilai F hitung sebesar 590,870 lebih besar dari pada nilai F tabel (2,50) sehingga infrastruktur jaringan, sumber daya TI, keamanan informasi dan integrasi sistem pemerintahan berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat yaitu efektivitas SPBE secara simultan. Hasil uji F ini menegaskan bahwa hipotesis kedua dalam penelitian ini diterima.

Nilai koefisien determiniasi (*adjusted r*) menggambarkan berapa besar pengaruh variabel bebas secara simultan terhadap variabel terikat.

Tabel 10 Koefisien determinasi

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,986 ^a	0,971	0,970	0,52845

a. Predictors: (Constant), X4, X2, X3, X1

b. Dependent Variable: Y

Tabel 10 di atas, menunjukkan bahwa secara simultan infrastruktur jaringan, sumber daya TI, keamanan informasi dan integrasi sistem pemerintahan memiliki pengaruh sebesar 97% (nilai *adjusted r*) terhadap variabel terikat dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar dari penelitian ini.

Hasil dari analisis regresi linier berganda dalam penelitian ini menggambarkan seberapa besar pengaruh variabel bebas yang terdiri dari infrastruktur jaringan, sumber daya TI, keamanan informasi dan integrasi sistem terhadap variabel terikat yaitu efektivitas SPBE. Berdasarkan nilai koefisien pada tabel 8 yang dihasilkan dari pengolahan data adalah sebagai berikut:

$$Y=0,625+0,361X1+0,277X2+0,128X3+0,280X4$$

Nilai konstanta diperoleh sebesar 0,625 (positif) sehingga dapat diartikan bahwa tanpa adanya pengaruh dari variabel infrastruktur jaringan, sumber daya TI, keamanan informasi, dan integrasi sistem maka nilai variabel efektivitas SPBE konstan sebesar 0,625. Nilai koefisien variabel X1 sebesar (+) 0,361, memiliki interpretasi bahwa setiap peningkatan satu satuan pada infrastruktur jaringan akan meningkatkan efektivitas SPBE sebesar 0,361. Variabel X2 memiliki nilai koefisien sebesar (+) 0,277, memiliki interpretasi bahwa setiap peningkatan satu satuan pada sumber daya TI maka akan meningkatkan efektivitas SPBE sebesar 0,277. Nilai koefisien variabel X3 adalah (+) 0,128, memiliki interpretasi bahwa setiap peningkatan satu satuan pada keamanan informasi maka akan meningkatkan efektivitas SPBE sebesar 0,128. Berikutnya variabel X4 memiliki nilai koefisien sebesar (+) 0,280, memiliki interpretasi bahwa setiap peningkatan satu satuan pada integrasi sistem maka akan meningkatkan efektivitas SPBE sebesar 0,280. Variabel X1 memiliki nilai koefisien terbesar sehingga dapat diartikan bahwa dalam penelitian ini infrastruktur jaringan digital adalah variabel yang memiliki pengaruh yang paling dominan terhadap efektivitas SPBE. Hal ini memberikan jawaban bahwa hipotesis ketiga dalam penelitian ini diterima.

Model regresi harus memenuhi persyaratan uji kelayakan model melalui uji asumsi klasik yang meliputi uji normalitas, multikolinieritas, dan heteroskedastisitas untuk memastikan bahwa model regresi yang digunakan ini memiliki ketepatan estimasi, tidak bias, dan konsisten. Uji normalitas dilakukan melalui uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan syarat nilai signifikansi > 0,05.

Tabel 11 Uji normalitas

		Unstandardized Residual
N		75
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	0,0000000
	Std. Deviation	0,51396752
Most Extreme Differences	Absolute	0,085
	Positive	0,065
	Negative	-0,085
Test Statistic		0,085
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Nilai signifikansi pada tabel 11 (*Asymp. Sig.*) sebesar 0,200, lebih besar dari pada 0,05 sehingga dapat diartikan bahwa model regresi linier berganda dalam penelitian ini lolos dalam uji normalitas

karena memiliki residual yang berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji multikolinieritas untuk mengetahui apakah pada model regresi terdapat hubungan antara variabel bebas pada tabel 12 berikut.

Tabel 12. Uji Multikolinieritas

Model		Collinearity Statistics	
		Tolerance	VIF
1	X1	0,109	9,185
	X2	0,131	7,623
	X3	0,134	7,459
	X4	0,104	9,577

a. Dependent Variable: Y

Berdasarkan tabel 12, semua variabel bebas (X) memiliki nilai *Tolerance* > 0,10 dan nilai VIF < 10,000 sehingga dapat diartikan bahwa tidak terdapat gejala multikolinieritas pada variabel bebas dalam model regresi linier berganda yang digunakan pada penelitian ini. Meskipun nilai VIF pada masing-masing variabel berada di bawah nilai 10, namun nilainya masih menunjukkan angka yang cukup besar (7,623-9,577) sehingga mengindikasikan adanya multikolinearitas yang cukup kuat. Penulis menyadari bahwa salah satu penyebab adalah karena kurangnya jumlah sampel yang dipilih dalam penelitian ini.

Uji heteroskedastisitas dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah model regresi memiliki ketidaksamaan variance dari residual satu pengamatan ke pengamatan yang lainnya. Model regresi yang baik adalah yang tidak terjadi masalah heteroskedastisitas. Uji heteroskedastisitas dalam penelitian ini dilakukan melalui uji *Glejser* Jika nilai signifikansi > 0,05 maka model regresi dapat diartikan terbebas dari masalah heteroskedastisitas. Hasil regresi antara variabel bebas dengan nilai absolut residual dapat dilihat pada tabel 13 berikut:

Tabel 13 Uji heteroskedastisitas

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	0,763	0,160		4,781	0,000
	X1	-0,004	0,032	-0,042	-0,122	0,903
	X2	0,043	0,033	0,417	1,325	0,189
	X3	-0,032	0,028	-0,355	-1,142	0,257
	X4	-0,026	0,034	-0,268	-0,760	0,450

a. Dependent Variable: ABS_RES

Nilai signifikansi masing-masing variabel bebas pada hasil regresi seperti yang tertera pada tabel 13 di atas berada di atas 0,05. Hal ini memenuhi persyaratan bahwa model regresi linier berganda yang digunakan dalam penelitian ini tidak terdapat masalah heteroskedastisitas.

Hasil uji deskriptif menunjukkan bahwa efektivitas penerapan SPBE di Provinsi Kalimantan Utara memiliki nilai rata-rata sebesar 14,76 urutan tertinggi kedua dibanding variabel-variabel lainnya. Hal ini menandakan bahwa saat ini penerapan SPBE di Provinsi Kalimantan utara tergolong efektif berdasarkan pada peningkatan efisiensi, kemudahan akses, kecepatan, dan kualitas layanan digital. Hal ini selaras dengan Peraturan Gubernur Kalimantan Utara Nomor 3 Tahun 2023 tentang Perubahan atas Peraturan Gubernur Nomor 51 Tahun 2019 tentang Tata Kelola Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik. Peraturan. Menurut halaman berita Biro Administrasi Pimpinan Sekretariat Daerah Kalimantan Utara, transformasi birokrasi Provinsi Kalimantan Utara semakin menunjukkan peningkatan berdasarkan capaian nilai Indeks SPBE sebesar 3,87 pada tahun 2025 lalu.

Penerapan SPBE di Kalimantan Utara terlaksana secara efektif namun masih mengalami kendala khususnya dalam hal infrastruktur jaringan dan sumber daya TI. Berdasarkan hasil uji deskriptif, infrastruktur jaringan berada di dua urutan terendah. Kalimantan Utara adalah provinsi paling utara

Indonesia serta berada di wilayah perbatasan dengan Malaysia. Secara geografis Kalimantan Utara memiliki topografi pegunungan, pulau-pulau kecil serta wilayah pedalaman yang sulit dijangkau karena akses transportasi terbatas sehingga menghambat distribusi dan pembangunan infrastruktur jaringan. Ketersediaan sumber pasokan listrik juga masih menjadi permasalahan. Infrastruktur digital khususnya di wilayah Indonesia bagian timur masih mengalami kendala seperti keterbatasan akses internet, kurangnya perangkat keras yang mendukung aplikasi SPBE [17]. Hasil uji regresi menunjukkan bahwa infrastruktur jaringan memiliki pengaruh terbesar terhadap efektivitas penerapan SPBE di Kalimantan Utara. Ketersediaan infrastruktur jaringan dapat memberikan dampak yang besar terhadap kecepatan akses internet, efisiensi operasional dan pelayanan publik [4], sehingga memerlukan perhatian khusus dalam percepatan pembanguana agar dapat menghindari terjadinya kesenjangan akses digital kedepan. Infrastruktur jaringan sangat diperlukan dalam membangun konektivitas yang dapat mendukung proses transformasi digital sehingga penerapan SPBE semakin efektif.

Sumber daya TI merupakan salah satu tantangan bagi pemerintah daerah dalam penerapan SPBE. Hasil uji deskriptif menunjukkan nilai rata-rata yang lebih rendah di bandingkan variabel lainnya. Para responden sebagian besar memberikan pendapat bahwa tidak semua aparatur memiliki kapasitas kompetensi yang memadai serta terampil dalam mengerjakan operasional khususnya yang bersifat teknis. Hal ini juga tertuang dalam Peraturan Gubernur Kalimantan Utara Nomor 3 Tahun 2023 Tentang Perubahan Atas Peraturan Gubernur Nomor 51 Tahun 2019 Tentang Tata Kelola Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik, yang menyatakan bahwa DKISP Kalimantan Utara belum memiliki aparatur yang memiliki kemampuan di bidang analisis sistem, pengelola jaringan, pemrograman, dan staf dukungan teknis [1]. Kemampuan sumber daya TI yang kompeten akan sangat berdampak pada keberhasilan penerapan SPBE. Hasil uji regresi menunjukkan bahwa sumber daya TI memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan efektivitas SPBE. Sumber daya TI yang kurang kompeten akan sulit menghadapi kendala teknis yang dapat memperlambat pelayanan sehingga akan mengurangi kepercayaan publik. Oleh karena itu perlu dilakukan pelatihan berkelanjutan untuk meningkatkan kapasitas kompetensi aparatur agar mampu mengelola sistem yang akan mendukung keberhasilan penerapan SPBE di Provinsi Kalimantan Utara.

Keamanan informasi dalam penerapan SPBE di Provinsi Kalimantan Utara mendapat penilaian yang paling baik di antara variabel lainnya berdasarkan uji statistik deskriptif. Akses sistem yang terjaga keamanannya, data yang terlindung dari akses ilegal, terdapat perlindungan berlapis *firewall* maupun antivirus, dan hak akses pengguna yang terkelola dengan baik menjadikan tata kelola SPBE di Kalimantan Utara memiliki tingkat keamanan informasi yang baik. Hal ini seiring dengan komitmen Pemerintahan Provinsi Kalimantan Utara khususnya DKISP Kalimantan Utara dalam memperkuat keamanan siber SPBE agar dapat terjaga keberlanjutan pelayanan publik yang andal dan aman. Hal ini juga sejalan dengan poin Peraturan Gubernur Kalimantan Utara Nomor 20 Tahun 2024 Tentang Manajemen Keamanan Informasi Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik, yang menyatakan bahwa keamanan informasi ditujukan untuk melindungi aset dari berbagai ancaman pihak internal maupun eksternal untuk menjamin kelanjutan operasional, mengurangi risiko, dan terjaganya aspek kerahasiaan, keutuhan dan ketersediaan dari informasi [28]. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa keamanan informasi memiliki pengaruh yang positif terhadap peningkatan efektivitas SPBE. Keamanan informasi yang andal dalam penerapan SPBE sangat diperlukan untuk mencegah terjadinya ancaman peretasan seperti pencurian data, manipulasi informasi, serta pelanggaran privasi. Keamanan Informasi yang tidak optimal akan menimbulkan resiko terjadinya kebocoran data dan penyalahgunaan identitas serta penyimpangan prosedur yang dampaknya dapat mengurangi kepercayaan masyarakat terhadap layanan [29].

Berdasarkan hasil uji statistik deskriptif, integrasi sistem pemerintahan dalam tata kelola SPBE di Provinsi Kalimantan Utara diterapkan dengan baik. Hasil analisis regresi berganda juga menunjukkan nilai yang positif terhadap peningkatan efektivitas SPBE. Integrasi sistem pemerintahan merupakan upaya dalam mendukung kebijakan satu data indonesia (SDI) di mana dengan pengintegrasian sistem akan menghubungkan aplikasi antar OPD, proses pertukaran data antar sistem lebih mudah, terciptanya integrasi layanan digital, dan memudahkan interoperabilitas. Upaya pemerintahan Provinsi Kalimantan Utara dalam penerapan integrasi sistem melakukan peluncuran portal Sistem Informasi Data Statistik Sektor Provinsi Kalimantan Utara (E-Dataku - SIDARA CANTIK 2.0) pada tahun

2025, yang bertujuan untuk memperkuat tata kelola data pembangunan daerah yang transparan, akurat, dan terintegrasi. Peluncuran portal E-Dataku - SIDARA CANTIK 2.0 selaras dengan amanat Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 39 Tahun 2019 Tentang Satu Data Indonesia dan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 5 Tahun 2024 Tentang Satu Data Pemerintahan Dalam Negeri [30][31]. Portal E-Dataku - SIDARA CANTIK 2.0 bertujuan untuk memudahkan OPD dalam mengelola dan mengintegrasikan data sektoral secara lebih efektif dan efisien. Hal ini sesuai dengan penelitian Pakaya, dkk. yang menyatakan bahwa integrasi sistem dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas penerapan SPBE [32].

5. Kesimpulan

Penerapan SPBE di Provinsi Kalimantan Utara berjalan dengan efektif dinilai dari tingkat efisiensi, kemudahan akses, kecepatan, dan kualitas layanan. Hal ini juga terbukti dari capaian indeks SPBE Provinsi Kalimantan Utara di tahun 2025 sebesar 3,87 atau tergolong sangat baik. Infrastruktur jaringan, sumber daya TI, keamanan informasi, dan integrasi sistem pemerintahan terbukti berpengaruh terhadap efektivitas SPBE baik secara parsial maupun simultan. Berdasarkan hasil analisis regresi berganda, ketersediaan infrastruktur jaringan akan memberikan pengaruh yang besar terhadap efektivitas SPBE di Provinsi Kalimantan Utara. Oleh sebab itu perlunya percepatan dalam hal pembangunan infrastruktur jaringan guna mencegah terjadinya kesenjangan akses digital yang dapat menghambat penerapan SPBE. Sumber daya TI di DKISP Kalimantan Utara juga meningkatkan kompetensi dengan pelatihan kompetensi keberlanjutan agar dapat mengelola dan mengoperasikan sistem SPBE dengan baik, serta dapat menangani kendala yang dihadapi dan mampu menciptakan inovasi yang bermanfaat pada sistem pemerintahan. Hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dan implikasi sebagai berikut: Penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan kuesioner untuk memperoleh data berupa angka dari skor jawaban skala *likert* yang kemudian diolah menggunakan SPSS sehingga dapat memberikan jawaban terhadap permasalahan dalam penelitian ini. Hasil penelitian ini dapat memberi kontribusi yang berguna sebagai acuan bagi penelitian selanjutnya khususnya yang ingin melakukan penelitian untuk mengetahui peran dari infrastruktur, jaringan, sumber daya TI, keamanan informasi dan integrasi sistem pemerintahan dalam mempengaruhi efektivitas penerapan SPBE. Penelitian ini juga dapat menjadi acuan bagi penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif dalam mengukur keberhasilan dari penerapan SPBE.

Bagi implikasi kebijakan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sumber daya TI dan infrastruktur jaringan menunjukkan nilai rata-rata yang lebih rendah dibandingkan variabel lainnya sehingga tentunya menjadi masukan bagi pemerintahan agar dapat meningkatkan kapasitas kompetensi para aparatur yang mengelola SPBE dengan mengadakan pelatihan berkelanjutan sehingga kemampuan aparatur pengelola SPBE dapat berkembang. Infrastruktur jaringan memiliki pengaruh yang paling besar terhadap efektivitas SPBE sehingga pembangunan infrastruktur jaringan juga harus dipercepat melihat lemahnya jangkauan jaringan internet serta kecepatan akses internet yang kurang stabil yang nantinya dapat menghambat efektivitas penerapan SPBE khususnya di Provinsi Kalimantan Utara.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan pengambilan sampel lebih dari satu OPD, menambahkan jumlah sampel serta variabel-variabel lainnya terkait efektivitas penerapan SPBE serta menggunakan pendekatan campuran agar dapat memberikan hasil penelitian yang lebih akurat dan lengkap. Penelitian ini masih terbatas pada pengambilan sampel hanya satu OPD, hanya menggunakan pendekatan kuantitatif, belum memasukkan variabel kepemimpinan digital dan budaya organisasi. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan pengambilan sampel pada beberapa OPD, menggunakan pendekatan campuran, serta menambah variabel penelitian yang berkaitan dengan keberhasilan penerapan SPBE. Penelitian selanjutnya juga diharapkan dapat menggunakan pendekatan *Structural Equation Modeling* berbasis *Partial Least Square* (SEM-PLS) karena mampu memodelkan kesalahan pengukuran, menguji validitas konvergen dan diskriminan, serta mengakomodasi struktur hubungan yang lebih kompleks.

Referensi

- [1] Peraturan Gubernur Kalimantan Utara Nomor 3 Tahun 2023 Tentang Perubahan atas Peraturan Gubernur Nomor 51 Tahun 2019 Tentang Tata Kelola Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik. [Online]. Available: [https://peraturan.bpk.go.id/Download/356802/PerGub Kaltara 03-2023.pdf](https://peraturan.bpk.go.id/Download/356802/PerGub%20Kaltara%2003-2023.pdf)
- [2] A. Trisnadoli, S. P. Arifin, and I. Muslim, "Analisis Hasil Kajian Perencanaan Infrastruktur Teknologi Informasi untuk mendukung Grand Design Riau Digital," *J. Informatics, Inf. Syst. Softw. Eng. Appl.*, Vol. 5, No. 1, pp. 16–42, 2022, DOI: <https://doi.org/10.20895/inista.v5i1.506>.
- [3] F. Purwani, R. Amalia, Z. Ramadhani, A. S. Aulia, and J. Astuti, "Peran Infrastruktur Teknologi Informasi dalam Mendukung Efisiensi Layanan Bisnis Digital Bank Syariah Indonesia: Studi Kasus pada Cabang Palembang," *J. Kolaboratif Sains*, Vol. 8, No. 5, pp. 2532–2539, 2025, DOI: <https://doi.org/10.56338/jks.v8i5.7619>.
- [4] R. Albar, R. J. Utama, M. B. Wibawa, S. Choirunnisa, and K. A. AR, "Implementasi dan Pembangunan Infrastruktur Jaringan Internet di Kantor Desa Tibang untuk Menuju Desa Digital," *J. Pengabd. Masy.*, Vol. 6, No. 2, pp. 65–69, 2024, [Online]. Available: <http://jurnal.uui.ac.id/index.php/jpkmi/article/view/4704/2221>
- [5] E. A. K. Islami and H. Widodo, "Efektivitas Pelaksanaan Sistem Pemerintahan berbasis Elektronik (SPBE) dalam Peningkatan Kualitas Layanan Publik di Pemerintahan Kota Bekasi," *J. Huk. Lex Gen.*, Vol. 6, No. 8, pp. 1–15, 2025, DOI: <https://doi.org/10.56370/jhlg.v6i8.2186>.
- [6] F. Syafaat, R. Azhar, S. Aminah, and F. Zakiyabarsih, "Penerapan Sistem Pemerintahan berbasis Elektronik pada Instansi Daerah: Studi Kasus Disdukcapil Kabupaten Donggala," *J. Manaj. Inform. Sist. Inf. dan Teknol. Komput.*, Vol. 4, No. 1, pp. 384–391, 2025, DOI: <https://doi.org/10.70247/jumistik.v4i1.142>.
- [7] A. Wijaya and M. Saleh, "Sistem Pemerintahan berbasis Elektronik (SPBE) dalam mewujudkan Prinsip Good Governance pada Pemerintahan Daerah," *J. Ilmu Hukum, Hum. dan Polit.*, Vol. 5, No. 3, pp. 2154–2164, 2025, DOI: <https://doi.org/10.38035/jihhp.v5i3.4201>.
- [8] Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 132 Tahun 2022 tentang Arsitektur Sistem Pemerintahan berbasis Elektronik Nasional. Indonesia: LN.2022/No.233, jdih.setneg.go.id: 5 hlm., 2022. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/233483/perpres-no-132-tahun-2022>
- [9] D. Mulyadi et al., "Implementasi Kebijakan Pemerintah terhadap Pencegahan Kebocoran Data Pribadi dalam Pelayanan Publik berbasis Digital," *J. ISO J. Ilmu Sos. Polit. dan Hum.*, Vol. 6, No. 1, pp. 1–15, 2026, DOI: <https://doi.org/10.53697/iso.v6i1.3473>.
- [10] D. Setiowati, D. Indriani, I. Wisartika, and S. A. Fitriyani, "Analisis Strategis Dampak Transformasi Digital Indonesia: Studi Literatur pada Sektor Publik, Ekonomi, dan Pendidikan," *J. SITEKNIK Sist. Informasi, Tek. dan Teknol. Terap.*, Vol. 3, No. 1, pp. 22–31, 2026, DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18395894>.
- [11] A. Prabowo and S. Lukman, "Implementasi Sistem Pemerintahan berbasis Elektronik (SPBE) di Kementerian BUMN: Tantangan, Kemajuan, dan Prospek Ke Depan," *J. Sos. Hum. dan Pendidik.*, Vol. 5, No. 1, pp. 550–565, 2026, DOI: <https://doi.org/10.55606/inovasi.v5i1.5190>.
- [12] DKISP Kalimantan Utara, "Rencana Strategis (RENSTRA) Dinas Komunikasi, Informatika, Statistik dan Persandian Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2021-2026," Tanjung Selor, 2022.
- [13] Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 95 Tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan berbasis Elektronik. Indonesia: LN.2018/NO.182, LL Setkab:110 HLM., 2018. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/96913/perpres-no-95-tahun-2018>
- [14] A. S. Ulayya, M. R. Fahlevvi, and I. N. Rizqi, "Analisis Kesiapan Infrastruktur dalam Implementasi Sistem Pemerintahan berbasis Elektronik di Kabupaten Aceh Barat Daya," *JSI (Jurnal Sist. Informasi) Univ. Dirgant. Marsekal Suryadarma*, Vol. 12, No. 2, pp. 34–39, 2025, DOI: <https://doi.org/10.35968/jsi.v12i2.1468>.
- [15] A. Marasabessy, E. Savitri, F. Yanto, R. E. Nugraha, and F. Ruhana, "Penerapan Sistem Pemerintahan berbasis Elektronik (SPBE) di Lingkungan Kementrian Agama," *J. Ekon. Manaj. Sist. Inf.*, Vol. 6, No. 5, pp. 3187–3194, 2025, DOI: <https://doi.org/10.38035/jemsi.v6i5>.

- [16] B. D. Kencono, H. H. Putri, and T. W. Handoko, "Transformasi Pemerintahan Digital: Tantangan dalam Perkembangan Sistem Pemerintahan berbasis Elektronik (SPBE) di Indonesia," *JHIP (Jurnal Ilm. Ilmu Pendidikan)*, Vol. 7, No. 2, pp. 1498–1506, 2024, DOI: <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i2.3519>.
- [17] Subhan and I. Sartika, "Tantangan dan Strategi Implementasi SPBE dalam Reformasi Birokrasi Pelayanan Publik di Indonesia," *J. Multidiscip. nResearch Dev.*, Vol. 7, No. 6, pp. 4648–4656, 2025, DOI: <https://doi.org/10.38035/rrj.v7i6>.
- [18] J. P. Aljabbar, M. Z. Aulya, M. Gilang, I. Swandanang, and D. Pratama, "Analisis Perencanaan Infrastruktur Teknologi Informasi dalam mendukung Transformasi Digital," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, Vol. 4, No. 1, 2026, DOI: <https://doi.org/10.61132/saturnus.v4i1.1385>.
- [19] H. Muljabar, Hijriani, and L. M. I. Hardiansyah, "Implementasi Sistem Pemerintahan berbasis Elektronik (SPBE) melalui Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi Sulawesi Tenggara dalam Mewujudkan Tata Kelola Pemerintahan yang Efektif," *Arus J. Sos. dan Hum.*, Vol. 6, No. 1, pp. 1182–1189, 2026, DOI: <https://doi.org/10.57250/ajsh.v6i1.2552>.
- [20] L. Q. M. Rumakat, "Analisis Efektivitas Pelayanan Publik dalam Penerapan Sistem Administrasi berbasis Elektronik di Pemerintah Daerah," *J. Artif. Intell. Digit. Bus.*, Vol. 4, No. 2, pp. 4282–4289, 2025, DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1193>.
- [21] C. Tilson, D., Lyytinen, K., & Sørensen, "Research Commentary - Digital Infrastructures : The Missing is Research Agenda," *Inf. Syst. Res.*, Vol. 21, No. 4, pp. 748–759, 2010, DOI: 10.1287/isre.1100.0318.
- [22] ADB, "Digital Public Infrastructure Landscape and Opportunities in South Asia," Manila, 2025.
- [23] D. A. Saputra and P. A. Suryani, "Digitalization of Local Public Services: An Effectiveness Assessment of Community Satisfaction," *J. Ilm. Manajemen, Ekon. dan Bisnis*, Vol. 5, No. 1, pp. 73–82, 2026, DOI: <https://doi.org/10.51903/1kv7jq35>.
- [24] Nirma, Ansori, and M. K. F. Fili, "Optimasi Infrastruktur Jaringan Nirkabel melalui Migrasi Access Point dan Modifikasi POE Splitter," *J. Inform. Kaputama*, Vol. 10, No. 2, 2026, DOI: <https://doi.org/10.59697/jik.v10i2.1305>.
- [25] U. Alifiyah, S. Anisaah, N. L. A. Putri, F. S. Ismail, C. F. K. Putri, and M. K. Anwar, "Penguatan Kapasitas melalui Pelatihan dan Pengembangan Kompetensi untuk meningkatkan Kualitas Kinerja dan Daya Saing Sumber Daya Manusia (SDM) yang Unggul," *JIMU J. Ilm. Multi Disiplin*, Vol. 3, No. 4, pp. 1414–1423, 2025, [Online]. Available: <https://ojs.smkmerahputih.com/index.php/jimu/article/view/1513/1192>
- [26] C. A. Gemawaty and Y. Yuliani, "Manajemen Identitas dan Akses dalam Keamanan Sistem Informasi (Pendekatan Literature Review)," *J. Manaj. Inform. Jayakarta*, Vol. 4, No. 4, pp. 396–403, 2024, DOI: <https://doi.org/10.52362/jmijayakarta.v4i4.1527>.
- [27] S. D. P. Siregar and M. I. P. Nasution, "Peran Data Integration dalam mewujudkan Interoperabilitas Sistem Informasi," *Socius J. Penelit. Ilmu-Ilmu Sos.*, Vol. 2, No. 12, pp. 555–560, 2025, DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15683326>.
- [28] *Peraturan Gubernur Kalimantan Utara Nomor 20 Tahun 2024 tentang Manajemen Keamanan Informasi Sistem Pemerintahan berbasis Elektronik*. 2024. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Download/392878/Pergub Kaltara Nomor 20 Tahun 2024.pdf>
- [29] D. Andriani, A. Haris, and Sumardi, "Strategi Keamanan Transaksi Elektronik dalam Pelayanan Publik berbasis E-Government," *Pena Bangsa Bisnis dan Tata Kelola Publik Adapt.*, Vol. 1, No. 2, pp. 136–147, 2025, DOI: <https://doi.org/10.69616/pb.v1i2.563>.
- [30] *Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 39 Tahun 2019 tentang Satu Data Indonesia*. Indonesia: LN.2019/NO.112, LL SETNEG: 35 HLM., 2019, pp. 1–35. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Download/99827/Perpres Nomor 39 Tahun 2019.pdf>
- [31] *Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 5 Tahun 2024 tentang Satu Data Pemerintahan Dalam Negeri*. Indonesia: BN 2024 (322): 26 hlm, 2024, pp. 1–29. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Download/359705/Permendagri No 5 Tahun 2024-OCR.pdf>
- [32] N. F. P. Pakaya, P. Wanei, H. H. E. Abraham, Y. D. Y. Rindengan, and A. Yusupa, "Analisis Penerapan Sistem Pemerintahan berbasis Elektronik (SPBE) dalam meningkatkan Efisiensi Pelayanan Publik di Indonesia," *Jejak Digit. J. Ilm. Multidisiplin.*, Vol. 2, No. 1, pp. 12–19,

2026, DOI: doi.org/10.63822/dgw2zg89.