



## Fleksibilitas infrastruktur smart cloud dalam kinerja sistem informasi manufaktur berorientasi layanan berbasis big data

Muhammad Rikza Nashrulloh<sup>1,\*</sup>, Rickard Elsen<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Teknik Informatika, Institut Teknologi Garut, Indonesia

\*Correspondence: E-mail: rikza@itg.ac.id

ABSTRACT	ARTICLE INFO
<p>Penelitian ini menginvestigasi peran krusial infrastruktur smart cloud dalam meningkatkan kinerja Sistem Informasi Manufaktur berorientasi layanan yang didukung oleh big data. Peran fleksibilitas infrastruktur smart cloud dalam meningkatkan kinerja Sistem Informasi Manufaktur (SIM) yang berorientasi layanan berbasis big data. Infrastruktur smart cloud telah memungkinkan fleksibilitas yang diperlukan untuk mengelola dan menganalisis volume besar data yang dihasilkan oleh industri manufaktur modern. Penelitian ini bertujuan untuk memahami bagaimana infrastruktur smart cloud dapat mendukung sistem informasi manufaktur yang berorientasi layanan berbasis big data dan meningkatkan fleksibilitas operasional. Dalam konteks ini, penelitian menggali sejauh mana infrastruktur cloud pintar dapat mendukung integrasi data, pemrosesan data real-time, dan skalabilitas untuk meningkatkan efisiensi operasional dan pengambilan keputusan yang lebih tepat waktu dalam lingkungan manufaktur. Melalui analisis komprehensif, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi manfaat fleksibilitas infrastruktur smart cloud dan memberikan panduan praktis untuk menerapkannya dalam konteks manufaktur berorientasi layanan. Hasil penelitian ini memberikan wawasan berharga tentang bagaimana pemanfaatan infrastruktur smart cloud dapat memberikan kontribusi signifikan pada Sistem Informasi Manufaktur berbasis big data dan memperkuat daya saing industri manufaktur di era digital.</p>	<p><b>Article History:</b> <i>Submitted/Received 21 Jun 2021</i> <i>First Revised 12 Aug 2021</i> <i>Accepted 28 Aug 2021</i> <i>First Available online 20 Sep 2021</i> <i>Publication Date 01 Oct 2021</i></p> <hr/> <p><b>Keyword:</b> <i>Big Data,</i> <i>Sistem Informasi,</i> <i>Smart Cloud.</i></p>

## 1. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang terus berubah dan terkoneksi, industri manufaktur menghadapi tekanan besar untuk berinovasi, meningkatkan efisiensi, dan memanfaatkan data sebagai aset strategis (Nahavandi, 2019). Transformasi digital telah menjadi katalisator utama yang mendorong industri ini untuk mengadopsi pendekatan berorientasi layanan dan menggali potensi besar yang ditawarkan oleh big data. Sistem Informasi Manufaktur (SIM) yang berorientasi layanan dan berbasis big data telah menjadi tonggak dalam upaya meningkatkan visibilitas, efisiensi, dan pengambilan keputusan di seluruh rantai pasokan. Big data adalah salah satu dari sekian banyak kemajuan teknologi yang sedang berkembang dan menjadi sebuah kebutuhan yang penting saat ini. Sistem big data dirancang untuk memungkinkan user menyimpan data yang besar serta data yang tersimpan saling terintegrasi yang menciptakan keterhubungan yang kuat antara berbagai data dan informasi (Supriyanto, et al., 2021).

Pentingnya mengintegrasikan big data ke dalam SIM tidak bisa diremehkan. Dalam lingkungan manufaktur yang semakin kompleks, data yang dihasilkan oleh mesin-mesin, sensor, dan perangkat terkait terus meningkat dalam volume dan keragaman. Data ini memiliki potensi untuk mengungkap wawasan berharga yang dapat meningkatkan kualitas produk, mengoptimalkan proses produksi, dan memungkinkan pemeliharaan yang lebih efisien. Namun, untuk benar-benar memanfaatkan potensi data ini, diperlukan infrastruktur yang kuat dan fleksibel (Sirait, 2016).

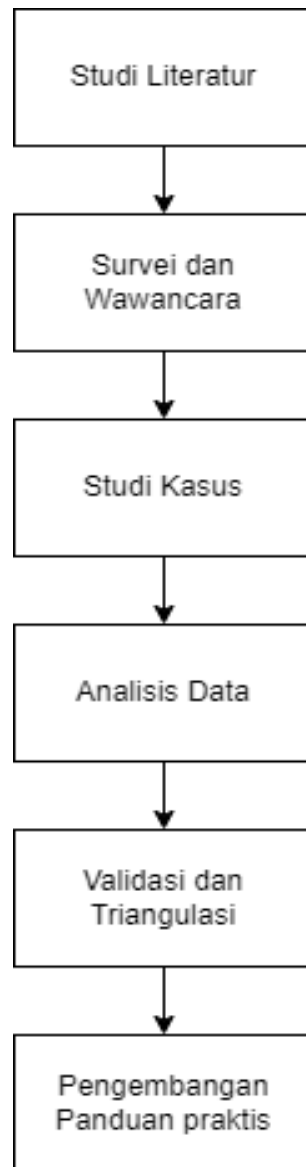
Dalam konteks ini, infrastruktur smart cloud muncul sebagai solusi yang menjanjikan. Kombinasi antara teknologi cloud computing yang canggih dan kecerdasan yang terintegrasi memungkinkan perusahaan manufaktur untuk mengelola, menganalisis, dan berbagi data big data dengan efisien. Fleksibilitas infrastruktur smart cloud membuka pintu bagi perusahaan untuk menyesuaikan sumber daya komputasi dengan cepat sesuai dengan kebutuhan mereka, menjadikan infrastruktur ini relevan dalam menghadapi fluktuasi permintaan dan dinamika industri. (Admaja, 2015)

Penelitian ini bertujuan untuk menjelajahi peran krusial yang dimainkan oleh fleksibilitas infrastruktur smart cloud dalam meningkatkan kinerja SIM berorientasi layanan yang berbasis big data. Peneliti akan menginvestigasi bagaimana infrastruktur smart cloud dapat membantu perusahaan manufaktur dalam mengatasi tantangan skala data, integrasi data, dan pemrosesan data yang kompleks (Cao, et.al 2020). Peneliti akan juga mempertimbangkan manfaat dari aspek keamanan, skalabilitas, dan ketersediaan yang ditawarkan oleh infrastruktur smart cloud dalam mendukung SIM yang berorientasi layanan.

Penelitian ini bukan hanya merupakan langkah menuju pemahaman yang lebih baik tentang konsep ini, tetapi juga memiliki dampak praktis. Peneliti berupaya memberikan panduan praktis bagi perusahaan manufaktur untuk memahami, mengimplementasikan, dan memanfaatkan fleksibilitas infrastruktur smart cloud dalam konteks SIM yang berorientasi layanan (Roesch, et.al 2019). Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menjadi kontribusi akademis, tetapi juga menjadi alat yang berguna dalam memandu perusahaan menuju keunggulan kompetitif dalam era manufaktur yang semakin canggih dan berorientasi data.

## 2. METODE

Penelitian ini akan menggunakan pendekatan penelitian kualitatif yang komprehensif dan berlapis untuk menggali peran fleksibilitas infrastruktur smart cloud dalam meningkatkan kinerja Sistem Informasi Manufaktur (SIM) berorientasi layanan berbasis big data. Penelitian kualitatif merupakan. Berikut adalah langkah-langkah dan metode penelitian yang akan diadopsi (**Gambar 1**):



**Gambar 1.** langkah-langkah dan metode penelitian.

### 2.1. Studi literatur

Tahap awal penelitian akan melibatkan studi literatur yang mendalam untuk memahami dasar-dasar konsep infrastruktur smart cloud, SIM berorientasi layanan, dan big data dalam konteks industri manufaktur. Studi literatur sendiri merupakan suatu cara yang digunakan untuk mengumpulkan data-data atau sumber-sumber yang relevan dengan topik yang diangkat pada suatu penelitian, yang kemudian data dan sumber tersebut akan dianalisis lebih lanjut (Habsy, 2017). Penelitian akan dimulai dengan mengidentifikasi sumber-sumber literatur terkait infrastruktur smart cloud, SIM berorientasi layanan, dan big data dalam

industri manufaktur. Sumber-sumber ini termasuk artikel ilmiah, buku, dan laporan teknis. Data yang ditemukan akan direkam, diurutkan, dan dievaluasi untuk memahami dasar-dasar konsep yang relevan. Studi literatur ini akan membantu dalam mengidentifikasi kerangka kerja dan teori yang relevan.

## 2.2. Survei dan wawancara

Untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang implementasi infrastruktur smart cloud dalam lingkungan manufaktur, penelitian akan melibatkan survei dan wawancara dengan pemangku kepentingan kunci. Ini termasuk CIO (Chief Information Officer), kepala TI, pengembang perangkat lunak, dan analis data yang berpengalaman dalam lingkungan manufaktur. Survei merupakan suatu cara pengumpulan data dan informasi dengan selengkap-lengkapnyanya. Selain itu, perlu dilakukan juga wawancara agar data dan informasi yang didapatkan lebih lengkap. Wawancara merupakan suatu proses percakapan antara pewawancara dan responden yang bertujuan untuk mendapatkan data dan informasi yang lebih akurat dan representative tanpa bias yang signifikan serta memaksimalkan efisiensi dalam prosesnya (Hakim, 2013).

Wawancara akan dijadwalkan dengan responden yang bersedia. Pertanyaan survei dan panduan wawancara akan dirancang untuk menggali pemahaman mereka tentang infrastruktur smart cloud, penggunaannya dalam SIM berorientasi layanan, manfaat, dan tantangan yang mereka hadapi.

## 2.3. Studi kasus

Penelitian ini akan mencakup analisis studi kasus pada beberapa perusahaan manufaktur yang telah berhasil mengimplementasikan infrastruktur smart cloud dalam SIM berorientasi layanan berbasis big data. Studi kasus akan memberikan wawasan konkretnya tentang manfaat dan tantangan yang dihadapi perusahaan. Beberapa perusahaan manufaktur yang telah mengimplementasikan infrastruktur smart cloud dalam SIM berorientasi layanan berbasis big data akan dipilih sebagai subjek studi kasus. Data yang relevan, termasuk dokumentasi proyek, laporan hasil, dan wawancara dengan pemangku kepentingan internal, akan dikumpulkan dan dianalisis.

## 2.4. Analisis data

Data yang diperoleh dari survei, wawancara, dan studi kasus akan dianalisis secara kualitatif. Proses analisis akan melibatkan pengkodean data, identifikasi tema-tema utama, dan perumusan temuan (Fadli, 2021). Analisis tematik akan membantu dalam mengidentifikasi pola, kesamaan, dan perbedaan dalam data yang berkaitan dengan peran infrastruktur smart cloud dalam SIM berorientasi layanan berbasis big data. Metode analisis tematik akan digunakan untuk mengidentifikasi pola dan tema utama dalam data yang relevan dengan penelitian (Junaid, 2016).

## 2.5. Validasi dan triangulasi

Validasi data akan melibatkan pengujian ulang temuan melalui perbandingan dengan sumber-sumber data yang berbeda. Hasil survei dan wawancara akan dibandingkan dengan temuan dari studi kasus untuk memastikan konsistensi dan keandalan temuan. Untuk memastikan keandalan dan konsistensi temuan, akan dilakukan validasi dan triangulasi data. Hal ini akan melibatkan konfirmasi temuan melalui perbandingan data dari berbagai sumber dan metode.

## 2.7. Pengembangan panduan praktis

Berdasarkan temuan penelitian, tujuan akhir adalah mengembangkan panduan praktis untuk perusahaan manufaktur. Panduan praktis akan dikembangkan untuk membantu perusahaan manufaktur dalam mengimplementasikan infrastruktur smart cloud dalam SIM berorientasi layanan berbasis big data. Panduan ini akan mencakup rekomendasi, langkah-langkah implementasi, dan praktik terbaik yang dapat diikuti oleh pemangku kepentingan. Panduan ini akan memberikan rekomendasi dan langkah-langkah praktis dalam mengimplementasikan infrastruktur smart cloud dalam SIM berorientasi layanan berbasis big data.

Metode penelitian ini akan memberikan pemahaman yang komprehensif tentang peran infrastruktur smart cloud dalam meningkatkan kinerja SIM berorientasi layanan berbasis big data dalam konteks industri manufaktur. Itu juga akan memberikan panduan yang berharga bagi pemangku kepentingan yang berusaha mengoptimalkan infrastruktur mereka dalam menghadapi tantangan dan peluang dalam dunia manufaktur yang semakin terhubung dan berbasis data. Selain itu, hasil penelitian akan memberikan panduan praktis yang dapat digunakan oleh perusahaan untuk meningkatkan efisiensi dan kinerja SIM mereka, mengoptimalkan penggunaan big data, dan bersaing dalam lingkungan manufaktur yang semakin terhubung dan berbasis data.

## 3. HASIL DAN DISKUSI

Hasil penelitian yang diperoleh melalui metode survei dan wawancara memberikan wawasan berharga tentang persepsi dan pengalaman pemangku kepentingan (Alouffi, et.al 2021) dalam penggunaan infrastruktur smart cloud dalam konteks Sistem Informasi Manufaktur (SIM) yang berorientasi layanan berbasis big data. Berikut adalah beberapa poin kunci dari hasil penelitian ini:

### 3.1. Hasil dari survei dan wawancara

#### 3.1.1. Pemahaman yang meningkat

Hasil survei dan wawancara menunjukkan bahwa pemangku kepentingan di perusahaan manufaktur semakin memahami konsep infrastruktur smart cloud dan potensinya dalam mendukung SIM berorientasi layanan. Mereka mengakui pentingnya fleksibilitas infrastruktur dalam menghadapi perubahan permintaan dan dinamika industri.

#### 3.1.2. Manfaat skalabilitas

Responden mengungkapkan skalabilitas memberikan manfaat yang signifikan bagi mereka. Mereka juga mengungkapkan bahwa mereka merasa lebih mampu dalam mengelola peningkatan drastis data yang berkaitan dengan produksi dan permintaan musiman, tanpa harus menginvestasikan sumber daya yang besar dalam infrastruktur fisik yang tetap.

#### 3.1.3. Kepuasan pengguna akhir

Hasil survei mencerminkan bahwa pengguna akhir, termasuk operator lini produksi dan manajer, merasa lebih puas dengan respons sistem yang lebih cepat dan pengalaman pengguna yang ditingkatkan. Kemampuan sistem untuk beradaptasi dengan kebutuhan mereka telah meningkatkan produktivitas.

### **3.1.4. Tantangan keamanan**

Terdapat kekhawatiran yang berkelanjutan tentang keamanan data. Beberapa responden mengungkapkan ketidakpercayaan terhadap penyedia layanan cloud dan kekhawatiran tentang risiko kebocoran data. Oleh karena itu, perusahaan terus berupaya meningkatkan praktik keamanan mereka.

### **3.1.5. Perubahan dalam proses bisnis**

Infrastruktur smart cloud telah mempengaruhi perubahan dalam proses bisnis di perusahaan manufaktur. Pemangku kepentingan melaporkan adanya kebutuhan untuk menyesuaikan proses operasional mereka dengan infrastruktur cloud, yang mengharuskan perubahan budaya dan metode kerja.

Hasil dari survei dan wawancara memberikan pemahaman mendalam tentang bagaimana infrastruktur smart cloud telah mengubah cara perusahaan manufaktur beroperasi dan memberikan manfaat nyata dalam meningkatkan kinerja SIM berorientasi layanan. Tantangan keamanan dan perubahan proses bisnis merupakan aspek-aspek yang perlu diatasi dalam perjalanan implementasi infrastruktur smart cloud. Data dari survei dan wawancara juga membentuk dasar untuk pengembangan panduan praktis yang dapat membantu perusahaan manufaktur dalam memaksimalkan manfaat dari infrastruktur smart cloud dalam SIM berorientasi layanan berbasis big data.

Hasil penelitian ini juga mengungkap beragam wawasan tentang peran fleksibilitas infrastruktur smart cloud dalam meningkatkan kinerja Sistem Informasi Manufaktur (SIM) yang berorientasi layanan berbasis big data.

## **3.2. Temuan kunci yang diperoleh dari penelitian ini**

### **3.2.1. Peningkatan skalabilitas**

Infrastruktur smart cloud membuktikan diri sebagai solusi yang mampu memberikan peningkatan skalabilitas dalam lingkungan SIM berorientasi layanan. Perusahaan manufaktur dapat dengan cepat menyesuaikan kapasitas komputasi sesuai dengan fluktuasi permintaan dan volume data. Hal ini mengurangi resiko over provisioning dan memungkinkan penggunaan sumber daya yang lebih efisien.

### **3.2.2. Fleksibilitas operasional**

Responden dari survei dan studi kasus menegaskan bahwa infrastruktur smart cloud memberikan fleksibilitas yang sangat dibutuhkan dalam pengelolaan aliran kerja manufaktur. Mereka dapat dengan mudah mengakses sumber daya ketika diperlukan, memungkinkan respons yang lebih cepat terhadap perubahan permintaan pasar atau situasi produksi.

### **3.2.3. Integrasi data yang meningkat**

Dalam lingkungan berbasis big data, integrasi data menjadi penting. Infrastruktur smart cloud memungkinkan perusahaan untuk mengintegrasikan sumber data yang beragam dengan lebih efisien, memungkinkan analisis data yang lebih holistik dan pengambilan keputusan yang lebih baik.

### **3.2.4. Kemanjuran biaya**

Meskipun mengimplementasikan infrastruktur smart cloud memerlukan investasi awal, hasil penelitian menunjukkan bahwa biaya jangka panjang dapat diminimalkan. Perusahaan dapat menghindari biaya operasional yang tinggi dengan menyesuaikan sumber daya sesuai kebutuhan mereka.

### **3.2.5. Keamanan data yang ditingkatkan**

Keamanan data adalah kekhawatiran utama dalam implementasi infrastruktur smart cloud. Meskipun beberapa responden masih memiliki kekhawatiran, banyak perusahaan telah berhasil meningkatkan keamanan data mereka melalui praktik keamanan yang ketat dan penggunaan layanan keamanan yang disediakan oleh penyedia cloud.

### **3.2.6. Panduan praktis**

Berdasarkan temuan penelitian, panduan praktis telah dikembangkan. Panduan ini memberikan rekomendasi langkah demi langkah bagi perusahaan manufaktur yang ingin memanfaatkan infrastruktur smart cloud untuk meningkatkan kinerja SIM berorientasi layanan berbasis big data.

Hasil penelitian ini mengonfirmasi bahwa infrastruktur smart cloud dapat menjadi alat yang efektif dalam meningkatkan fleksibilitas dan kinerja SIM berorientasi layanan dalam konteks big data. Ini juga menyoroti pentingnya pengelolaan data yang aman dan efisien. Dengan memahami manfaat dan tantangan yang terkait dengan infrastruktur smart cloud, perusahaan manufaktur dapat mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk memaksimalkan potensi teknologi ini dalam rangka mencapai efisiensi operasional yang lebih tinggi dan keunggulan kompetitif.

## **3.3. Diskusi aspek-aspek penting yang relevan dengan temuan penelitian**

### **3.3.1. Manfaat fleksibilitas infrastruktur cloud**

Infrastruktur smart cloud telah terbukti memberikan manfaat nyata dalam meningkatkan fleksibilitas operasional perusahaan manufaktur. Kemampuannya untuk menyediakan sumber daya komputasi sesuai kebutuhan telah mengatasi masalah skalabilitas, memungkinkan perusahaan untuk mengelola lonjakan data dan fluktuasi permintaan dengan lebih efisien. Diskusi ini menyoroti pentingnya memahami manfaat dari fleksibilitas ini dan bagaimana perusahaan dapat mengoptimalkan penggunaannya.

### **3.3.2. Tantangan keamanan dan privasi**

Keamanan data tetap menjadi salah satu kekhawatiran utama dalam implementasi infrastruktur smart cloud. Diskusi ini mempertimbangkan bagaimana perusahaan dapat mengatasi tantangan keamanan dan privasi yang terkait dengan menyimpan data sensitif di cloud. Meningkatkan kesadaran akan praktik keamanan yang kuat dan memahami risiko yang terkait adalah langkah penting dalam mengatasi tantangan ini.

### **3.3.3. Perubahan dalam proses bisnis**

Infrastruktur smart cloud dapat mengubah proses bisnis perusahaan. Dalam diskusi ini, perubahan yang mungkin terjadi dalam budaya organisasi, metode kerja, dan proses operasional akibat adopsi infrastruktur smart cloud diperdebatkan. Perubahan ini mungkin



memerlukan perencanaan yang hati-hati dan pelatihan karyawan untuk memaksimalkan manfaatnya.

### 3.3.4. Pengembangan panduan praktis

Hasil penelitian ini telah mengarah pada pengembangan panduan praktis untuk perusahaan manufaktur. Diskusi ini membahas bagaimana panduan tersebut dapat membantu perusahaan menghadapi tantangan yang muncul dalam mengimplementasikan infrastruktur smart cloud. Panduan ini juga memungkinkan penyebaran praktik terbaik dalam industri.

Diskusi ini menyoroti kompleksitas dan tantangan yang terkait dengan implementasi infrastruktur smart cloud dalam lingkungan manufaktur. Pentingnya memahami manfaatnya, mitigasi risiko, dan merencanakan perubahan dalam proses bisnis tidak boleh diabaikan. Dengan pemahaman yang mendalam tentang semua aspek ini, perusahaan dapat mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk memaksimalkan potensi teknologi ini dan menjaga keunggulan kompetitif mereka dalam era manufaktur yang semakin terhubung dan berbasis data.

Penelitian ini telah menginvestigasi peran infrastruktur smart cloud dalam meningkatkan kinerja Sistem Informasi Manufaktur (SIM) yang berorientasi layanan berbasis big data. Infrastruktur smart cloud membuktikan diri sebagai alat yang kuat dalam meningkatkan fleksibilitas operasional perusahaan manufaktur. Kemampuannya untuk mengubah kapasitas komputasi sesuai kebutuhan memungkinkan perusahaan untuk mengatasi fluktuasi permintaan dan volume data dengan efisien.

Manfaat skalabilitas yang ditawarkan oleh infrastruktur smart cloud memungkinkan perusahaan untuk mengelola data berbasis big data dengan lebih efektif. Dalam kondisi di mana data berkembang dengan cepat, ini adalah aset yang sangat berharga. Keamanan data tetap menjadi tantangan yang perlu diatasi dalam implementasi infrastruktur smart cloud (Gupta, et.al 2019). Perusahaan perlu mengadopsi praktik keamanan yang kuat dan memahami risiko yang terkait dengan penyimpanan data di cloud. Implementasi infrastruktur smart cloud dapat mengubah proses bisnis perusahaan manufaktur. Perusahaan harus memahami dampaknya dan bersiap untuk menyesuaikan budaya organisasi dan metode kerja. Pengembangan panduan praktis adalah langkah penting yang dihasilkan dari penelitian ini. Panduan ini memberikan rekomendasi dan langkah-langkah praktis bagi perusahaan manufaktur yang ingin memaksimalkan manfaat dari infrastruktur smart cloud.

## 4. KESIMPULAN

Penelitian ini memberikan pemahaman yang komprehensif tentang bagaimana infrastruktur smart cloud dapat menjadi alat yang efektif dalam mendukung SIM berorientasi layanan berbasis big data di industri manufaktur. Dengan pemahaman ini, perusahaan dapat mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk mengoptimalkan penggunaan teknologi ini, mengatasi tantangan keamanan, dan mempersiapkan diri untuk perubahan dalam proses bisnis. Kesimpulan ini juga menekankan pentingnya penyebaran praktik terbaik dalam industri dan pemahaman yang mendalam tentang manfaat infrastruktur smart cloud dalam era manufaktur yang semakin terhubung dan berbasis data.

## 5. CATATAN PENELITIAN

Penelitian ini, dengan judul "Fleksibilitas Infrastruktur Smart Cloud dalam Kinerja Sistem Informasi Manufaktur Berorientasi Layanan Berbasis Big Data," merupakan hasil penelitian yang orisinal dan independen. Semua sumber daya, seperti literatur, data survei, dan



wawancara, telah digunakan sesuai dengan pedoman etika penelitian dan hak cipta yang berlaku. Peneliti menegaskan bahwa seluruh konten yang disajikan dalam penelitian ini adalah hasil karya sendiri, dan tidak ada bagian dari penelitian ini yang merupakan salinan atau penjiplakan dari penelitian atau karya orang lain serta telah mematuhi etika penelitian secara ketat selama seluruh proses penelitian.

## 6. REFERENSI

- Admaja, A. F. S. (2015). Kajian awal 5G Indonesia [5G Indonesia Early Preview]. *Buletin Pos dan Telekomunikasi*, 13(2), 97-114.
- Cao, K., Liu, Y., Meng, G., & Sun, Q. (2020). An overview on edge computing research. *IEEE access*, 8, 85714-85728.
- Fadli, M. R. (2021). Memahami desain metode penelitian kualitatif. *Humanika, Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 21(1), 33-54.
- Gupta, A., Siddiqui, S. T., Alam, S., & Shuaib, M. (2019). Cloud computing security using blockchain. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)*, 6(6), 791-794.
- Habsy, B. A. (2017). Seni memahami penelitian kualitatif dalam bimbingan dan konseling: studi literatur. *Jurnal Konseling Andi Matappa*, 1(2), 90-100.
- Hakim, L. N. (2013). Ulasan metodologi kualitatif: wawancara terhadap elit. *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 4(2), 165-172.
- Junaid, I. (2016). Analisis data kualitatif dalam penelitian pariwisata. *Jurnal Kepariwisata*, 10(1), 59-74.
- Maryanto, B. (2017). Big data dan pemanfaatannya dalam berbagai sektor. *Media Informatika*, 16(2), 14-19.
- Nahavandi, S. (2019). Industry 5.0—A human-centric solution. *Sustainability*, 11(16), 4371.
- Natsir, M. (2017). Pengembangan prototype sistem kriptografi untuk enkripsi dan dekripsi data office menggunakan metode blowfish dengan bahasa pemrograman java. *J. Format*, 6(1), 87-105.
- Roesch, M., Bauer, D., Haupt, L., Keller, R., Bauernhansl, T., Fridgen, G., ... & Sauer, A. (2019). Harnessing the full potential of industrial demand-side flexibility: An end-to-end approach connecting machines with markets through service-oriented IT platforms. *Applied Sciences*, 9(18), 3796.
- Supriyanto, E. E., Bakti, I. S., & Furqon, M. (2021). The role of big data in the implementation of distance learning. *Paedagogia: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Kependidikan*, 12(1), 61-68.

Sirait, E. R. E. (2016). Implementasi teknologi big data di lembaga pemerintahan Indonesia. *Jurnal Penelitian Pos dan Informatika*, 6(2), 113-136.