

Implementasi Konsep *Smart Airport* dalam Menunjang Fasilitas Bandara di Terminal 2 Bandara Soekarno-Hatta

¹Iqmah Anggraeni, ^{2,*}Rezty Fauziah Novianti

^{1,*)}Jurusan Manajemen Transportasi Udara
Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan Yogyakarta
iqmahanggraebi06@gmail.com

²⁾Jurusan Manajemen Transportasi
Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan Yogyakarta
rezty.fauziah@sttkd.ac.id

Article history:

Received June 12, 2025

Revised June 16, 2025

Accepted September 8, 2025

Abstract

This research aims to analyze the implementation of the smart airport concept in supporting airport facilities at Terminal 2 of Soekarno-Hatta Airport. The advancement of digital technology in the era of the Industrial Revolution 4.0 encouraged PT Angkasa Pura II to implement the smart airport concept to improve operational efficiency and passenger experience. This research uses a mixed methods, which combines qualitative and quantitative approaches, through an exploratory sequential strategy, to gain a comprehensive understanding of the implementation of the smart airport concept. Qualitative data was obtained through interviews and observations to describe the implementation of smart airports as well as the obstacles and solutions faced. Meanwhile, quantitative data was collected through a questionnaire distributed to 100 passenger respondents to find out their perception of the available smart airport facilities. The research took place from February 2025 to May 2025. The results showed that the implementation of the Smart Airport concept in Terminal 2 has been running well through the provision of various technology-based facilities, such as self check-in, digital wayfinding, and Flight Information Display System (FIDS), smart toilets, Immigration E-Gate and Bigmap. However, there are obstacles faced, such as a lack of understanding of passengers in using digital facilities and technical constraints on some systems. Service users perception of the facilities resulting from the implementation of the Smart Airport concept show positive results, with an average acceptance score of 3.44 and an evaluation of 3.59, indicated that passengers were satisfied and accepted the existence of these facilities.

Keywords: smart airport, airport facilities, digital technology, Soekarno-Hatta Airport, passenger perception

Pendahuluan

Perkembangan teknologi dan digitalisasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor, termasuk industri transportasi udara. Dalam era Revolusi Industri 4.0 di Indonesia merupakan bukti betapa cepat suatu perkembangan dari revolusi industri yang ditandai dengan integrasi teknologi digital dan otomatisasi dalam sektor industri penerbangan. Dalam hal ini, PT Angkasa Pura II sendiri masih dalam proses memasuki era *Airport 4.0*, PT Angkasa Pura II sedang melakukan transformasi digital untuk semua aspek bisnis salah satunya disisi fasilitas dan pelayanan yang mengedepankan konsep *Smart airport*. Dalam penelitian Kurniawan Purnomo, A menyatakan bahwa *Smart airport* adalah bandara yang mengandalkan penggunaan teknologi terkoneksi seperti *Internet of Things* (IoT) perangkat *Global Positioning system* (GPS), dan sensor untuk melakukan tugas perencanaan dan operasi secara digital dan mendukung staf operasional mengoptimalkan arus penumpang dan aktivitas staf bandara di seluruh bandara [3].

Menurut Lykou et al., bahwa konsep smart airport ini mengintegrasikan teknologi digital dan IoT untuk mengoptimalkan pengelolaan bandara dengan indikator utama berupa layanan pribadi, layanan cerdas, keselamatan dan keamanan, mobilitas akses bandara, serta fasilitas layanan bersama [4]. Penelitian Adolph menunjukkan bahwa di era *Airport 4.0*, smart airport mengelola data secara real-time untuk meningkatkan pengalaman pelanggan dan efisiensi operasional [1]. Penelitian Alabsi & Gill [2], didalam Rajapaksha & Jayasuriya [5] terkait Smart Airport menunjukkan efektivitas penggunaan teknologi seperti RFID, biometrik, dan aplikasi mobile dalam meningkatkan layanan bandara.

Namun, masih ditemukan kendala terkait kurangnya pemahaman penumpang terhadap fasilitas digital seperti dijumpai banyak sekali penumpang yang tidak mengetahui kegunaan dari fasilitas-fasilitas tersebut dan lebih memilih bertanya kepada petugas dibanding mencobanya sendiri serta adanya masalah teknis pada beberapa sistem. Selain itu, tanggapan penumpang terhadap fasilitas tersebut terkadang ribet dan sering mengeluhkan error. Penelitian ini bertujuan menganalisis sejauh mana penerapan konsep *smart airport* di Terminal 2 Bandara Soekarno-Hatta dan mengkaji lebih dalam tentang kendala dan solusi yang diterapkan terhadap fasilitas yang dihasilkan dari penerapan konsep *smart airport*, serta persepsi pengguna layanan terhadap fasilitas yang dihasilkan dari penerapan konsep *smart airport* di Terminal 2 Bandara Soekarno-Hatta. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi penting bagi pengelola bandara lain untuk menciptakan bandara yang lebih efisien.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *mixed methods* yang menggabungkan pendekatan kualitatif dan kuantitatif dengan desain *exploratory sequential*, dimana pada tahap pertama peneliti mengumpulkan dan menganalisis data kualitatif kemudian pada tahap kedua mengumpulkan data kuantitatif berdasarkan hasil dari tahap pertama. Bobot utama pada strategi ini yaitu pada data kualitatif. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mendapatkan pemahaman yang komprehensif mengenai penerapan konsep *smart airport* di Terminal 2 Bandara Soekarno-Hatta.

Dalam penelitian ini metode kualitatif digunakan untuk menjawab rumusan masalah pertama dan kedua. Instrumen penelitian ini menggunakan sebagai peneliti itu sendiri. Metode yang digunakan adalah metode penelitian analisis dekriptif kualitatif. Adapun teknik pengumpulan data menggunakan triangulasi data. Menurut Sugiyono bahwa peneliti yang melakukan pengumpulan data dengan triangulasi, maka sebenarnya peneliti mengumpulkan data yang sekaligus menguji kredibilitas data, yaitu memeriksa kredibilitas data dengan berbagai teknik pengumpulan data dan berbagai sumber data [7].

Selanjutnya, metode kuantitatif digunakan untuk menjawab rumusan masalah yang ketiga. Model penelitian kuantitatif ini menggunakan metode kuesioner. Menurut Sugiyono bahwa kuesioner merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi kumpulan pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk menjawabnya. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian dan analisis data bersifat kuantitatif [7].

Penelitian ini dilakukan di Terminal 2 Bandara Soekarno-Hatta yang dimulai pada bulan agustus 2024. Sumber data dalam penelitian ini diperoleh melalui wawancara dan observasi langsung serta dokumen-dokumen terkait yang mendukung penelitian. Penelitian ini dimulai dengan data kualitatif yaitu hasil wawancara dan observasi, pengambilan data wawancara pada 4 orang petugas TIS secara online dan offline, meliputi Manager, Koordinator, Supervisor dan petugas di unit TIS untuk menggali informasi lebih dalam mengenai penerapan konsep *smart airport* dan kendala serta solusi yang dihadapi, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data kuantitatif melalui kuesioner pada 112 responden pengguna fasilitas *Smart Airport* di Terminal 2 Bandara Soekarno-Hatta untuk mengetahui persepsi mereka terhadap fasilitas yang tersedia. Pengambilan sampel dengan purposive sampling dengan instrumen yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya menggunakan SPSS (Cronbach's alpha = 0,769).

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari analisis data kualitatif dan kuantitatif. Untuk data kualitatif meliputi reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Reduksi data adalah bentuk analisis yang menajamkan, menggolongkan, mengarahkan, membuang yang tidak perlu dan mengorganisasi data sedemikian rupa sehingga kesimpulan akhir dapat diambil

sedangkan, Penyajian data adalah kegiatan ketika sekumpulan informasi disusun, sehingga memberi kemungkinan akan adanya penarikan kesimpulan. Lalu, penarikan kesimpulan adalah hasil analisis yang dapat digunakan untuk mengambil tindakan. Selanjutnya, analisis kuantitatif menggunakan analisis data deskriptif untuk mengukur persepsi penerimaan dan evaluasi fasilitas smart airport. Alat analisis deskriptif yang dipakai dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif variabel. Analisis deskripsi variabel digunakan guna memperoleh suatu gambaran mengenai nilai mean. Instrumen pengukuran dalam penelitian ini adalah skala likert rentang penilaian satu sampai empat. Hasil analisis ini akan digunakan untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan.

Hasil dan Pembahasan

1. Penerapan konsep *Smart airport* di Terminal 2 Bandara Soekarno-Hatta. Berdasarkan hasil analisis, penerapan konsep smart airport di Terminal 2 Bandara Soekarno-Hatta menunjukkan kemajuan yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi operasional dan pengalaman penumpang. Menurut Lykou et al., terdapat lima indikator *konsep smart airport* yaitu layanan pribadi, layanan cerdas, keselamatan dan keamanan, mobilitas akses bandara udara dan fasilitas layanan bersama [4]. Hasil observasi selama penelitian dan hasil wawancara dari beberapa narasumber yaitu petugas Terminal Inspection Service (TIS) di Terminal 2 Bandara Soekarno-Hatta, dibagi menjadi beberapa poin sesuai indikator diatas yang akan dipaparkan sebagai berikut:

a. Layanan pribadi – Layanan pribadi merupakan bentuk personalisasi layanan terhadap kebutuhan penumpang melalui teknologi digital yang memungkinkan penumpang memperoleh pelayanan secara mandiri dan sesuai kebutuhan individual. Di terminal 2, layanan ini telah mulai diterapkan melalui fitur-fitur seperti *self check-in*. *Self check-in* ini dapat dilakukan penumpang untuk melakukan proses check-in tanpa harus mengantri di konter. Hal ini tidak hanya mengurangi waktu tunggu tetapi juga memberikan fleksibilitas kepada penumpang untuk mengatur waktu mereka sendiri.

b. Layanan cerdas – Menurut Waris et al., Layanan cerdas merupakan bentuk pelayanan yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi canggih seperti internet of things (IoT) dan sistem otomatisasi untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas serta kenyamanan pengguna dalam lingkungan bandara [6]. layanan ini mampu memberikan solusi real-time berdasarkan data yang tersedia. Ketersediaan fasilitas di terminal 2 yang mencakup layanan cerdas sudah mendukung dengan adanya FIDS, pembayaran digital/Cashless dan aplikasi Travelin. Banyaknya penumpang sudah mengenal teknologi mereka lebih prefer kepada aplikasi/ fasilitas digital saat ini dikarenakan lebih praktis digunakan dan tidak memakan waktu banyak Hal ini mendukung proses implementasi konsep smart airport di Terminal 2 Bandara Soekarno-Hatta.

c. Keselamatan dan keamanan – Keselamatan dan keamanan dalam konsep *smart airport* merujuk pada upaya untuk melindungi penumpang, staf dan infrastruktur bandara dari berbagai ancaman, baik yang bersifat fisik maupun siber ini merupakan aspek krusial dalam penerapan konsep smart airport. Beberapa bentuk implementasi nyata dari sistem keamanan adalah penggunaan *baggage handling system*(BHS), *Autogate/E-Gate Imigrasi*, CCTV dan area security check point(*X-ray Scanner, Metal detector, body scanner, biometric system*).

d. Mobilitas akses bandara udara – Mobilitas akses bandar udara mencakup semua sistem yang memfasilitasi kelancaran pergerakan pengguna ke dan dari bandara, termasuk integrasi transportasi, sistem navigasi, serta manajemen parkir berbasis teknologi. Bandara dapat menyediakan aplikasi seluler yang membuat penumpang untuk merencanakan perjalanan mereka, memeriksa jadwal transportasi publik, dan mendapatkan informasi real-time tentang kondisi lalu lintas atau rute perjalanan bandara. Beberapa bentuk implementasi yang sudah diterapkan yaitu *Digital Wayfinding, Bigmap, Smart Parking, dan Taxi Online*.

e. Fasilitas layanan bersama – Fasilitas layanan bersama ini merupakan layanan yang secara keseluruhan digunakan oleh penumpang untuk memenuhi kebutuhan dan kenyamanan seperti layanan *Smart Toilet* yang dilengkapi teknologi sensor dan sistem monitoring. *Smart toilet* merupakan

jenis toilet yang dilengkapi dengan teknologi canggih untuk meningkatkan kebersihan, kenyamanan dan fungsionalitas.

2. Kendala dan Solusi terhadap Fasilitas yang Dihasilkan dari Penerapan Konsep Smart Airport di Terminal 2 Bandara Soekarno-Hatta.

a. Kendala pada fasilitas. Masih banyaknya penumpang yang masih terkendala ataupun belum mengerti caranya menggunakan fasilitas smart airport yaitu salah satunya self check-in. Fasilitas self check-in mempunyai kendala yaitu server error, hanya tersedia di maskapai domestik dan masih banyak penumpang yang belum mengerti cara menggunakannya. Gambar 1 memperlihatkan petugas check-in yang memberi informasi dan membimbing penumpang yang belum terbiasa dengan *self check-in*.



Gambar 1. Self check-in

Sumber: data peneliti 2025



Gambar 2. FIDS rusak/off

Sumber : data peneliti 2025

Gambar 2 memperlihatkan *flight information display system* (FIDS) yang sedang mengalami gangguan fungsi, yakni rusak atau mati. Biasanya hal ini disebabkan oleh konektivitas jaringan karena adanya gangguan pada jaringan internak atau pada server pusat yang dapat menyebabkan layar FIDS tidak menampilkan informasi penerbangan secara real-time.



Gambar 3. Face Recognition Pada Security Check Point Error

Sumber : Data peneliti 2025

Pada Gambar 3 memperlihatkan adanya kendala pada proses *face recognition* pada *security check point* tidak dapat digunakan dikarenakan terkendala biaya untuk penerapan biometric system maka dari itu penumpang lewat proses pemeriksaan manual yang dibantu oleh petugas avsec.



Gambar 4. penumpang mengalami kesulitan arah jalan dan digital wayfinding rusak

Sumber : Data peneliti 2025

Gambar 4 memperlihatkan seorang penumpang yang sedang bertanya kepada petugas mengenai arah perjalanan menuju bandara. Penumpang lebih memilih bertanya dibanding menggunakan fasilitas yang ada disekitarnya dikarenakan fasilitas digital wayfinding rusak/ error.



Gambar 5. Kerusakan pada sensor pintu dan air di nursery

Sumber : data peneliti 2025

Gambar 5 memperlihatkan adanya kerusakan pada sensor pintu otomatis dan kran air wastafel di ruang nussery. Kerusakan ini menyebabkan fasilitas tersebut tidak bisa berjalan dengan baik dan mengganggu kenyamanan penumpang. Sensor pintu otomatis yang tidak berfungsi dapat menyulitkan akses masuk dan keluar, terutama bagi penumpang yang membawa anak kecil atau barang bawaan. Demikian pula, kran air wastafel yang rusak menghambat kebersihan dan kenyamanan dalam merawat anak.

b. Solusi yang diterapkan. Adapun solusi / strategi yang harus diterapkan pada masalah yang diatas sebagai berikut :

- 1) Petugas standby ditempatkan disekitar fasilitas digital seperti self check-in untuk membantu penumpang yang kesulitan menggunakan teknologi, sehingga mengurangi kebingungan dan meningkatkan kenyamanan penumpang.
- 2) Fasilitas digital dan sistem teknologi dilakukan pengecekan dan pemeliharaan secara rutin agar dapat berfungsi dengan baik dan meminimalkan gangguan teknis. Jika terjadi kerusakan, koordinasi cepat dengan unit maintenance dilakukan untuk perbaikan segera.
- 3) Koordinasi intensif dengan unit yang meliputi pelaporan segera ketika ditemukan adanya kerusakan atau gangguan pada fasilitas, tindak lanjut berupa verifikasi teknis dari unit terkait, hingga penyusunan timeline perbaikan agar fasilitas dapat kembali berfungsi dengan normal.
- 4) Meningkatkan sosialisasi dan edukasi kepada penumpang mengenai cara penggunaan fasilitas smart airport agar lebih banyak penumpang yang memahami dan dapat memanfaatkan teknologi dengan optimal.

3. Persepsi Pengguna Layanan Terhadap Fasilitas Yang Dihasilkan Dari Penerapan Konsep Smart airport Di Terminal 2 Bandara Soekarno-Hatta.

a. Persepsi penumpang berdasarkan indikator penerimaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persepsi pengguna layanan terhadap fasilitas smart airport di Terminal 2 Bandara Soekarno-Hatta adalah positif. Dapat diketahui bahwa 112 responden memberikan penilaian yang Baik pada persepsi penerimaan yang masuk dalam kategori Sangat Baik yaitu dengan skor rata-rata (mean) sebesar 3,44. Hal ini mengindikasikan bahwa jika dilihat dari segi penerimaan responden yang menggunakan fasilitas smart airport terutama di layanan FIDS dengan skor tertinggi sebesar 3,56 artinya Sangat Setuju untuk menerima penerapan konsep smart airport dalam menunjang fasilitas bandara di Terminal 2 Bandara Soekarno-Hatta sedangkan skor terendah sebesar 3,32 yang artinya para penumpang tidak mengalami kesulitan pada saat menggunakan fasilitas digital namun masih banyak

penumpang yang mengalami kesulitan/ terkendala dikarenakan ada beberapa penumpang yang belum menerima adanya ketersediaan fasilitas tersebut.

b. Persepsi penumpang berdasarkan indikator evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata skor evaluasi mencapai 3.59, yang artinya bahwa penumpang merasa puas dengan keberadaan fasilitas tersebut. Hal ini mengidentifikasi bahwa jika dilihat dari segi evaluasi yaitu responden yang menggunakan fasilitas konsep smart airport terutama di layanan Digital Banner dengan skor tertinggi sebesar 3,68 yang artinya Sangat baik dalam penggunaan efisiensi fasilitas tersebut sedangkan skor terendah sebesar 3,43 pada penggunaan self bagdrop dalam pengurusan bagasi yang artinya responden sangat setuju adanya penerapan tersebut. Penumpang juga bersedia merekomendasikan layanan smart airport kepada orang lain, yang mencerminkan tingkat kepuasan yang tinggi. Meskipun demikian, terdapat beberapa responden yang menyatakan ketidakpuasan, terutama terkait dengan kesulitan dalam menggunakan fasilitas digital. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun fasilitas telah diterapkan, masih ada ruang untuk perbaikan dalam hal pemahaman dan penggunaan oleh penumpang. Oleh karena itu, penting bagi pihak bandara untuk terus melakukan evaluasi dan perbaikan terhadap fasilitas yang ada, serta meningkatkan pelatihan bagi petugas agar dapat memberikan bantuan yang lebih baik kepada penumpang.

Pada penelitian ini, peneliti mengambil 112 responden untuk menjadi sampel penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang menjadi sampel penelitian mayoritas berjenis kelamin perempuan dengan persentase 55,4% dengan rentang usia paling banyak 17-24 tahun serta memiliki mayoritas pekerjaan mahasiswa atau pelajar. Pada usia atau pekerjaan tersebut adalah yang paling produktif untuk melakukan perjalanan. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas responden menggunakan fasilitas konsep smart airport hanya satu kali yaitu sebesar 59,8% dan intensitas lebih dari satu kali dengan persentase 40,2%, hal ini dapat mempengaruhi persepsi responden dalam penerapan konsep smart airport dalam menunjang fasilitas bandara.

Hasil penelitian terkait dengan persepsi penumpang terhadap implementasi konsep smart airport dalam menunjang fasilitas bandara di Terminal 2 Bandara Soekarno-Hatta menunjukkan bahwa persepsi penumpang “Sangat Baik” terhadap penerapan konsep smart airport dengan nilai mean sebesar 3,51%. Persepsi dikatakan “Sangat Baik” berarti responden sangat menerima adanya penerapan konsep smart airport dalam menunjang fasilitas bandara.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai implementasi konsep *smart airport* dalam menunjang fasilitas bandara di Terminal 2 Bandara Soekarno-Hatta, dapat disimpulkan beberapa hal utama yang sesuai dengan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Implementasi konsep *smart airport* di terminal 2 telah berjalan dengan baik melalui penyediaan berbagai fasilitas berbasis teknologi, seperti *self check-in*, *digital wayfinding*, *static bigmap*, *FIDS (Flight Information Display System)*, *aplikasi Travelin*, *Autogate/ E- Gate Imigrasi*, *Digital Banner*, *Smart Toilet*, *Smart Parking*, *Pembayaran digital/ Cashless* dan *Taxi Online*. Fasilitas-fasilitas ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional, mempercepat proses pelayanan, serta memberikan pengalaman perjalanan yang lebih baik bagi penumpang. PT Angkasa Pura II secara aktif melakukan transformasi digital dan mengedepankan penggunaan teknologi terkoneksi untuk mendukung operasional dan pelayanan di bandara.
2. Terdapat beberapa kendala dalam implementasi fasilitas *smart airport*, diantaranya masih banyak penumpang yang belum memahami atau belum mencoba fasilitas digital yang tersedia. Penumpang cenderung lebih memilih bertanya kepada petugas daripada menggunakan fasilitas secara mandiri, terutama pada fasilitas seperti *E-gate Imigrasi* dan *Digital Wayfinding*. Selain itu, terdapat keluhan terkait kerumitan penggunaan dan error pada beberapa fasilitas. Untuk mengatasi kendala tersebut, petugas disiagakan di area-area strategis untuk membantu,

mengarahkan, serta memperkenalkan fasilitas *smart airport* pada penumpang. Upaya sosialisasi dan edukasi kepada penumpang juga menjadi solusi penting untuk meningkatkan pemahaman dan pemanfaatan fasilitas yang ada.

3. Persepsi pengguna layanan dapat dilihat dari hasil indikator penerimaan sebesar 3,44 dan indikator evaluasi sebesar 3,59 sehingga dapat diartikan bahwa persepsi penumpang terhadap penerapan konsep *smart airport* pada fasilitas di Terminal 2 Bandara Soekarno-Hatta sudah sangat baik dengan skor rata-rata 3,51 dan penumpang dapat menerima penerapan konsep *smart airport* pada fasilitas yang diterapkan di terminal 2 serta mau merekomendasikan kepada kerabat atau keluarga.

Saran

PT Angkasa Pura II perlu terus berinovasi dan mengembangkan sistem digital untuk meningkatkan kualitas layanan dan pengalaman penumpang di bandara. Pelatihan yang lebih baik bagi petugas juga diperlukan agar mereka dapat membantu penumpang dalam menggunakan fasilitas digital. Selain itu, sosialisasi mengenai penggunaan fasilitas smart airport harus ditingkatkan untuk memastikan lebih banyak penumpang memahami dan memanfaatkan teknologi yang tersedia. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk pengembangan lebih lanjut dalam implementasi smart airport di Indonesia.

Daftar Pustaka

- [1] Adolph, R. 2016. *Persepsi Penumpang terhadap Pesan Moral Teknologi Modern*. 2019, 1–23.
- [2] Alabsi, M. I., & Gill, A. Q. 2021. A Review of Passenger Digital Information Privacy Concerns in Smart Airports. *IEEE Access*, 9, 33769–33781. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3061425>
- [3] Kurniawan Purnomo, A. 2023. Konsep Bandara Cerdas (Smart Airport) Dalam Kemajuan Teknologi Penerbangan. *Buletin Yasau*, January, 44–49. <https://www.researchgate.net/publication/377839130>
- [4] Lykou, et.al., 2019. Smart airport cybersecurity: Threat mitigation and cyber resilience controls. *Sensors (Switzerland)*, 19(1). <https://doi.org/10.3390/s19010019>
- [5] Rajapaksha, A., & Jayasuriya, D. N. 2020. Smart Airport: A Review on Future of the Airport Operation. *Global Journal of Management and Business Research*, 20(3), 25–34. <https://doi.org/10.34257/gjmbvol20is3pg25>
- [6] Waris, et.al., 2024. The Development of Airport with the Concept of Smart Airport in Supporting Strategic Areas of National Tourism in South Sulawesi Province. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, Vol. 72 No 1, p. 123. <https://doi.org/10.14445/22315381/IJETT-V72I1P123>
- [7] Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kombinasi (mixed methods)*. Alfabeta, Bandung.