



@is The Best :

Accounting Information Systems and  
Information Technology Business Enterprise  
Volume 7, Nomor 1 (2022) Hal. 61-75  
ISSN: 2252-9853 (Print) | ISSN: 2656-808X (Online)  
<https://ojs.unikom.ac.id/index.php/aisthebest/index>

Terakreditasi Peringkat 4, SK No.: 28/E/KPT/2019

DOI: <https://doi.org/10.34010/aisthebest.v7i1.7123>

## Kajian Potensi Penerapan Teknologi *Smart Airport* di Bandara Internasional Soekarno-Hatta Jakarta Indonesia

Burhanuddin Hanantyo<sup>1</sup>, Tony Dwi Susanto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Sistem Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Email: [burhanuddin.206026@mhs.its.ac.id](mailto:burhanuddin.206026@mhs.its.ac.id)

### ABSTRACT

The COVID-19 pandemic at the beginning of 2020 had a huge impact on the aviation industry, especially the airport industry. The emergence of the concept of 'New Normal' or new habits has an impact on the adjustment of airport services in Indonesia. Literature studies conducted at airports in developed countries such as Germany, the United States, Finland and Japan that have implemented several Smart Airport Technologies such as Parking Robots, Indoor Navigation, Automatic Desk Check In, Facial Recognition, Humanoid Robots and proven to be able to increase user satisfaction airport services. The purpose of this study is to explore potential opportunities for implementing Smart Airport Technologies at Soekarno-Hatta International Airport, Jakarta, Indonesia by conducting several analysis of existing conditions and benchmarking against airports in developed countries that have successfully implemented Smart Airport Technologies. In achieving the objectives of this study, the literature study method was used. The literature study used in this journal comes from various international journals that discuss Smart Airport Technologies which are proven to be able to increase airport service user satisfaction. The results of this study are practical contributions in the form of the emergence of Smart Airport Technologies Solutions and can be a recommendation to Soekarno-Hatta International Airport Jakarta Indonesia in implementing Smart Airport Technologies in the future. In terms of scientific contributions that can be generated in this research, namely as a Blueprint Guideline for the airport industry in Indonesia in implementing Smart Airport Technologies. This research has limitations where the object of research used is only Soekarno Hatta Airport, in further research the object of research can be expanded at other airports in Indonesia that want to implement Smart Airport Technologies.

**Keywords:** *Smart Airport Technologies, Self Service Technology, Soekarno-Hatta International Airport*

### ABSTRAK

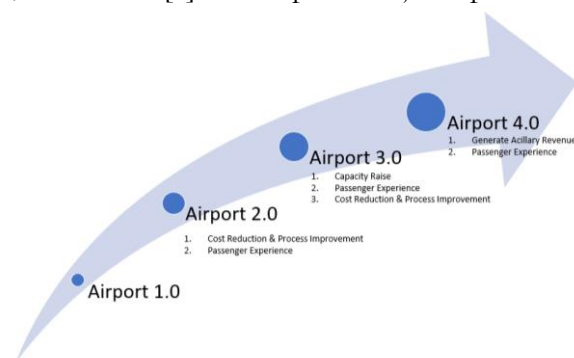
Pandemi covid-19 di awal tahun 2020 sangat berdampak pada industri penerbangan terutama industri Bandar Udara. Munculnya konsep 'New Normal' atau kebiasaan baru berdampak pada penyesuaian pelayanan Bandara di Indonesia. Studi literatur yang dilakukan pada bandara di negara-negara maju seperti Jerman, Amerika Serikat, Finlandia dan Jepang yang telah menerapkan beberapa *Smart Airport Technologies* seperti *Robot Parkir, Indoor Navigation, Automatic Desk Check In, Facial Recognition, Robot Humanoid* dan terbukti mampu meningkatkan kepuasan pengguna jasa bandara. Tujuan dari penelitian adalah mengeksplorasi peluang potensial penerapan *Smart Airport Technologies* di Bandara Internasional Soekarno-Hatta Jakarta Indonesia dengan melakukan beberapa analisis kondisi eksisting dan *benchmarking* terhadap bandara di negara-negara maju yang telah sukses menerapkan *Smart Airport Technologies*. Dalam mencapai tujuan penelitian ini, digunakan metode studi literatur. Studi literatur yang digunakan dalam jurnal ini berasal dari berbagai berbagai jurnal internasional yang membahas mengenai *Smart Airport Technologies* yang terbukti mampu meningkatkan kepuasan pengguna jasa bandara. Hasil penelitian ini yakni kontribusi praktis berupa Pemunculan Solusi *Smart Airport Technologies* serta dapat menjadi rekomendasi kepada Bandara Internasional Soekarno-Hatta Jakarta Indonesia dalam menerapkan *Smart Airport Technologies* kedepan. Dalam hal kontribusi kelimuan yang dapat dihasilkan pada penelitian ini yakni sebagai *Guideline Blueprint* industri bandara udara di Indonesia dalam menerapkan *Smart Airport Technologies*. Penelitian ini memiliki keterbatasan di mana objek penelitian yang digunakan hanya Bandara Soekarno Hatta, pada penelitian selanjutnya objek penelitian dapat diperluas di bandara-bandara lain di Indonesia yang ingin menerapkan *Smart Airport Technologies*.

**Kata Kunci:** *Smart Airport Technologies, Self Service Technology, Soekarno-Hatta International Airport*

## Pendahuluan

Pemanfaatan teknologi dan digitalisasi oleh perusahaan menjadi sangat penting untuk menunjang kegiatan proses bisnis perusahaan. Perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang pengelolaan jasa bandar udara dan pelayanan lalu lintas udara tentu sangat mengutamakan pelayanan yang akan diberikan ke pengguna jasa bandara. Hadirnya covid 19 di awal tahun 2020 sangat berdampak pada industri Bandar udara. Munculnya konsep ‘*New Normal*’ atau kebiasaan baru berdampak pada penyesuaian pelayanan Bandara di Indonesia. Sebagai perusahaan pengelola bandar udara tentu dituntut untuk selalu meningkatkan pelayanan kepada pengguna jasa bandara dan beradaptasi dengan kebiasaan baru di masa pandemi covid 19 dengan tetap menerapkan standar protokol kesehatan yang baik. Salah satu bentuk peningkatan pelayanan tersebut yakni dengan menerapkan *Smart Airport Technologies*. *Smart Airport Technologies* merupakan sebuah pemanfaatan teknologi guna meningkatkan kegiatan operasional dan pelayanan bandar udara[1]. *Smart Airport Technologies* juga diartikan sebagai sekumpulan sistem terotomasi yang terdiri dari solusi, perangkat, komponen, dan layanan yang saling terhubung dan terintegrasi untuk menjalankan fungsi pelayanan kepada pengguna jasa bandara[2]. *Smart Airport Technologies* diharapkan mampu mengurangi masalah yang dihadapi penumpang pada saat terjadi perubahan jadwal penerbangan, waktu tunggu yang lama saat *check-in* penerbangan[2]. *Smart Airport Technologies* ini diharapkan dapat memberikan nilai lebih kepada pengguna jasa bandara sehingga dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan dapat berdampak pada peningkatan pendapatan perusahaan[3].

*Smart Airport Technologies* dalam tingkatan level implementasi teknologi di bandara masuk kedalam level Airport 4.0[3]. Tingkat adaptasi teknologi suatu bandara dapat dibagi menjadi empat tahap yakni Airport 1.0, 2.0, 3.0 dan 4.0[1]. Konsep ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Level Implementasi Teknologi di Bandara[1]

Pada gambar 1 dapat dijelaskan bahwa bandara tradisional dengan proses manual dan solusi TI dasar dikenal sebagai Airport 1.0. Tahap berikutnya yakni Airport 2.0 dikenal sebagai pencetus awal untuk penerapan teknologi digital ke dalam operasional dan pelayanan bandara seperti teknologi Wi-Fi & proses *check-in*. Ketika semua pelayanan penumpang suatu bandar udara dilengkapi dengan pelayanan mandiri secara penuh, maka dinamakan Airport 3.0. *Smart Airport Technologies* berada di tahap Airport 4.0 dimana implementasi teknologi seperti *smart gates*, *self check-in*, *baggage monitoring*, *facial recognition*, *biometric identifications*, *airport terminal navigation*, *data analytics*, *data mining to study passenger behaviour*, *AI adaptations* diterapkan untuk mendukung operasional, pelayanan dan juga peningkatan pendapatan[1]. *Smart Airport Technologies* telah diterapkan di bandara negara-negara maju seperti Jerman, Amerika Serikat, Finlandia dan Jepang[2].

Di **Bandara Düsseldorf Jerman**, layanan parkir otomatis telah diterapkan. Terdapat robot yang bertugas memindai kendaraan untuk mendapatkan ukuran mobil dan memarkirkannya. Selain itu, robot tersebut juga dapat membaca plat nomor dan menghubungkannya dengan penerbangan si

pemilik kendaraan sehingga dapat mengetahui waktu kedatangan dan dapat menyiapkan kendaraan sesuai dengan waktu kedatangan[4].



Gambar 2. Layanan Parkir Otomatis di Bandara Dusseldorf Jerman[4]

Di **Bandara San Francisco USA**, telah terimplementasi teknologi *beacon* lokal, perangkat pribadi dengan koneksi internet ke jaringan bandara atau koneksi Bluetooth dapat mengetahui posisi diri di peta terminal bandara serta dapat mengetahui semua tempat di sekitar bandara[4].



Gambar 3. *Indoor Navigation* di Bandara San Fransisco USA[4]

Di **Bandara Helsinki Vantaa Finlandia**, terdapat meja otomatis yang memungkinkan untuk melakukan proses *check-in* dan *baggage drop*. Implementasi teknologi ini dapat menghindari antrian panjang yang mungkin terjadi saat proses *check-in* dengan bagasi[4].



Gambar 4. *Automatic Desk Check In* di Bandara Vantaa Finlandia[4]

Di **Bandara Internasional Dallas USA**, implementasi paspor baru disana menerapkan *chip* di mana semua informasi pribadi disimpan. Sistem pengenalan wajah membaca informasi ini dan membandingkan karakteristik wajah antara gambar paspor dengan *scanner* wajah[4].



Gambar 5. *Facial Recognition* di Bandara Dallas USA[4]

Di **Bandara Haneda di Tokyo Jepang**, Robot humanoid yang sedang dalam tahap pengujian ini mampu menjawab tujuh pertanyaan berbeda seperti lokasi *boarding gate* atau cuaca di kota kedatangan dalam bahasa Jepang. Penerapan teknologi robot ini diharapkan dapat membantu pengguna jasa bandara dalam hal penyampaian informasi[4].



Gambar 6. Robot Humanoid di Bandara Haneda Jepang[4]

Bandara Internasional Soekarno-Hatta sepanjang tahun 2021 mencatatkan jumlah pergerakan penumpang yakni sebanyak 50 Juta Penumpang dari desain kapasitas awal yakni 45 Juta Penumpang[5]. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi terminal Bandara Internasional Soekarno-Hatta sudah *over capacity*. Kemudian persentase penerbangan tertunda (*delayed flights*) pada Bandara Internasional Soekarno-Hatta juga meningkat 20% di tahun 2021 dibandingkan dengan tahun 2020. Biaya Operasional di tahun 2021 meningkat 20% di tahun 2021 dibandingkan dengan tahun 2020[6]. Hal ini dikarenakan Bandara harus beradaptasi dengan konsep '*New Normal*' atau kebiasaan baru yang berdampak pada penyesuaian operasional dan pelayanan Bandara. Berdasarkan permasalahan diatas, diharapkan dengan diterapkannya *Smart Airport Technologies* dapat mengurai dan menjadi solusi atas permasalahan yang ada.

Berangkat dari permasalahan di atas, Penelitian ini bertujuan untuk melakukan *review* sistematis terhadap literatur terkini mengenai adopsi *Smart Airport Technologies* di berbagai bandara di negara-negara lain termasuk pada negara maju, seperti Jerman, Amerika Serikat, Finlandia dan Jepang yang telah menerapkan beberapa *Smart Airport Technologies* seperti *Robot Parkir*, *Indoor Navigation*, *Automatic Desk Check In*, *Facial Recognition*, *Robot Humanoid* dan terbukti mampu meningkatkan kepuasan pengguna jasa bandara[7]. Dalam mencapai tujuan tersebut, akan dilakukan pencarian terhadap jurnal internasional melalui berbagai sumber yang berkaitan dengan adopsi *Smart Airport Technologies*, kemudian memilih jurnal yang sesuai dengan fokus penelitian, selanjutnya melakukan *review* dari jurnal yang telah dipilih dan membuat analisis kondisi eksisting Bandara Bandara Internasional Soekarno-Hatta Jakarta Indonesia sehingga didapatkan rekomendasi kepada Bandara Internasional Soekarno-Hatta Jakarta Indonesia dalam menerapkan *Smart Airport Technologies* ke depan.

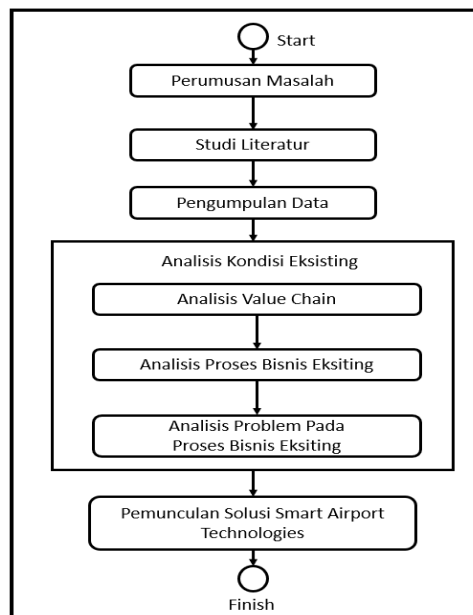
Dari beberapa penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa penelitian yang ada selama ini masih terdapat kesenjangan dalam mengadopsi *Smart Airport Technologies* di bandara. Penerapan *Smart Airport Technologies* masih dilakukan secara parsial/terpisah-pisah, dalam artian penerapan masih belum dilakukan secara *full journey* penumpang. Pada penelitian Voulgaris, 2018 penerapan *Smart Airport Technologies* hanya dilakukan pada sektor parkir kendaraan dengan menerapkan layanan parkir otomatis[4]. Kemudian pada penelitian Zamorano, 2020 penerapan *Smart Airport Technologies* hanya dilakukan pada sektor pelayanan *check-in* dengan menerapkan teknologi *facial recognition*[3]. Selanjutnya pada penelitian Park, 2020 penerapan *Smart Airport Technologies* hanya dilakukan pada sektor pelayanan penumpang dalam hal kebutuhan peta lokasi fasilitas bandara dengan menerapkan teknologi *beacon*[8].



## Metode

### A. Tahapan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan terdiri dari 7 (tujuh) tahapan. Metode penelitian ini disajikan pada Gambar 7. Tahapan metode yang tersaji pada Gambar 7 dimulai dari perumusan masalah dengan didukung studi literatur. Studi literatur dilakukan dengan melakukan pencarian jurnal yang berkaitan dengan “*Smart Airport Technologies*”. Tahapan selanjutnya yakni pengumpulan data dengan melakukan pencarian data-data terkait perusahaan untuk melakukan penelitian. Setelah itu dilanjutkan dengan melakukan analisis kondisi eksisting dengan melakukan analisis *value chain*, analisis proses bisnis eksisting dan analisis problem pada proses bisnis eksisting. Untuk kemudian di tahap terakhir dilakukan Pemunculan Solusi *Smart Airport Technologies* untuk perusahaan.



Gambar 7. Tahapan Penelitian

### B. Perumusan Masalah

Rumusan masalah merupakan hasil dari identifikasi masalah dengan mengamati fenomena yang terjadi di Bandara Internasional Soekarno-Hatta, agar penelitian yang dilakukan lebih terfokus. Permasalahan *over capacity*, *delayed flights* dan Biaya Operasional yang terus meningkat menjadi fokus dalam penelitian ini untuk disolusikan.

### C. Studi Literatur

Setelah dilakukan perumusan masalah, Langkah selanjutnya yakni melakukan studi literatur. Studi literatur dilakukan dengan menemukan jurnal terkait dengan adopsi *Smart Airport Technologies*. Dalam melakukan pencarian jurnal, dikategorikan dalam rentang tahun 2010 hingga 2022. Konten dari jurnal yang dipilih diharuskan memiliki kriteria yaitu membahas mengenai adopsi *Smart Airport Technologies* di industri bandar udara. Jurnal yang telah ditemukan dan dipilih berjumlah 30 jurnal untuk kemudian dilakukan ulasan sehingga didapatkan *best practice* dalam mengadopsi *Smart Airport Technologies*.

### D. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan pencarian jurnal-jurnal terkait untuk melakukan penelitian. Metode pencarian literatur yang digunakan dalam paper ini menggunakan pendekatan

pencarian berdasarkan kata kunci untuk menemukan paper yang relevan dan berkaitan. Beberapa kata kunci yang digunakan dalam penelitian ini yakni “*Smart Airport Technologies*”, “*Self Service Technology*”, “*Soekarno Hatta International Airport*”. Pencarian kata kunci dilakukan pada portal jurnal terkenal antara lain (1) Science Direct, (2) IEEE, (3) Google Scholar. Hasil dari pencarian jurnal-jurnal dari penelitian terdahulu menggunakan kata kunci diatas kemudian dicek dan dipastikan berhubungan dengan kata kunci yang disebutkan. Pencarian jurnal-jurnal menghasilkan temuan yang dijelaskan dalam Tabel 1.

Tabel 1. *Number of related journal findings*

<b><i>Journal Portal</i></b>	<b><i>Results</i></b>	<b><i>Keyword</i></b>
Science direct	55	“ <i>Smart Airport Technologies</i> ”
Science direct	90	“ <i>Self Service Technology</i> ”
Science direct	85	“ <i>Soekarno Hatta International Airport</i> ”
Google Scholar	75	“ <i>Smart Airport Technologies</i> ”
Google Scholar	115	“ <i>Self Service Technology</i> ”
Google Scholar	90	“ <i>Soekarno Hatta International Airport</i> ”
IEEE	40	“ <i>Smart Airport Technologies</i> ”
IEEE	80	“ <i>Self Service Technology</i> ”
IEEE	85	“ <i>Soekarno Hatta International Airport</i> ”

#### E. Analisis Penelitian

Setelah pengumpulan data selesai dilakukan, Langkah selanjutnya yakni melakukan analisis data dengan membuat analisis *value chain*, analisis proses bisnis eksisting dan analisis problem pada proses bisnis eksisting. Analisis *value chain* merupakan cara untuk menganalisis kegiatan bisnis perusahaan secara visual, teknik analisis ini juga bisa membantu perusahaan memahami cara menambahkan nilai pada produk yang mereka jual[12]. Selanjutnya dilakukan analisis proses bisnis, analisis ini digunakan untuk mendapatkan proses bisnis serta mendapatkan *full journey* dari penumpang di Bandara Soekarno Hatta[13]. Selanjutnya dilakukan analisis problem terhadap proses bisnis dalam hal menangkap perspektif masalah dari sisi penumpang terhadap proses bisnis yang ada di Bandara Soekarno Hatta[14].

#### F. Pemunculan Solusi Smart Airport Technologies

Setelah analisis *value chain*, analisis proses bisnis eksisting dan analisis problem pada proses bisnis eksisting selesai dilakukan, langkah selanjutnya yakni Pemunculan Solusi *Smart Airport Technologies* untuk perusahaan dengan melakukan pemetaan rencana solusi menggunakan *assessment scorecards*.

### Hasil dan Pembahasan

#### A. Analisis *Value Chain*

Secara garis besar bisnis Bandara Internasional Soekarno-Hatta terbagi ke dalam 3 kategori utama, yaitu bisnis aeronautikal, bisnis non-aeronautikal (termasuk di dalamnya Bisnis Kargo), dan bisnis/kegiatan/aktivitas *support* (mencakup HR, *Finance*, dan sebagainya)[5]. Berikut ini adalah penjelasan singkat terkait cakupan masing-masing *domain* berikut dengan poin-poin penting yang perlu menjadi perhatian untuk masing-masing *domain* bisnis tersebut

#### B. Bisnis Aeronautika (*Core*)

1) Bisnis perusahaan pada lini aeronautika ini meliputi:

- 2) Pelayanan Jasa Pendaratan, Penempatan, dan Penyimpanan Pesawat Udara (PJP4U);
- 3) Pelayanan Jasa Penerbangan (PJP);
- 4) Pelayanan Jasa Penumpang Pesawat Udara (PJP2U);
- 5) Pelayanan Jasa Pemakaian *Counter*;
- 6) Pelayanan Jasa Pemakaian Garbarata (*Aviobridge*).

Dengan demikian, dapat dilihat bahwa untuk lini aeronautika ini berfokus kepada pemberian pelayanan bagi penumpang dan pesawat udara serta optimasi penerbangan sehingga dapat memaksimalkan pendapatan.

C. **Bisnis Non-Aeronautika (*Core*)**

Sedangkan untuk bisnis non-aeronautika, jasa yang dihasilkan oleh perusahaan meliputi:

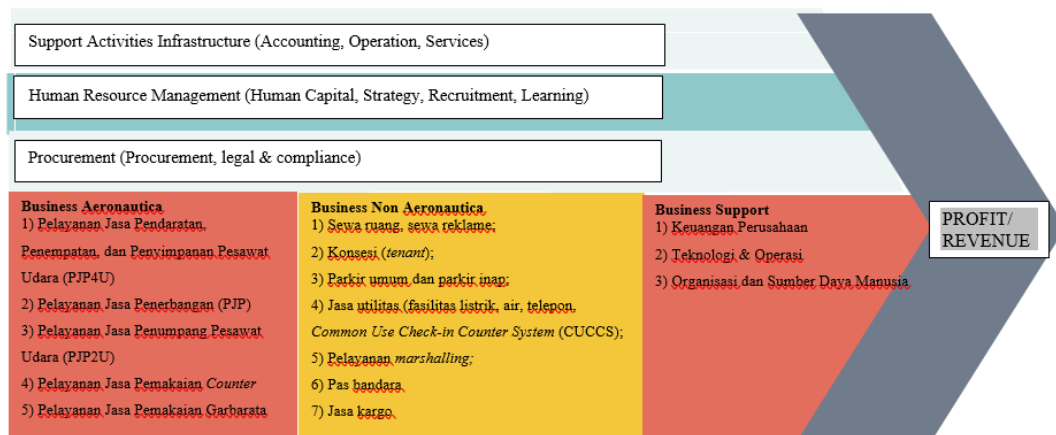
- 1) Sewa (sewa gedung dan bangunan perkantoran, sewa ruang, sewa gudang, sewa tanah, sewa tanah diperkeras, sewa tempat reklame);
- 2) Koneksi (*tenant*);
- 3) Parkir umum dan parkir inap;
- 4) Jasa utilitas (fasilitas listrik, air, telepon, *Common Use Check-in Counter System* (CUCCS));
- 5) Pelayanan *marshalling*;
- 6) Pas bandara dan penyediaan lahan untuk bangunan, lapangan, dan industri serta bangunan yang berhubungan dengan kelancaran angkutan udara;
- 7) Jasa kargo (mencakup sewa gedung, sewa gudang, sewa tanah, parkir, *screening*, *processing*, dan *cargo handling*);
- 8) Pendapatan lain (bunga deposito dan portfolio, deviden).

D. **Bisnis Pendukung/Penunjang Perusahaan (*Support*)**

Untuk elemen pendukung/penunjang perusahaan ini, terdapat tiga bidang yang difokuskan, yaitu:

- 1) Keuangan Perusahaan;
- 2) Teknologi & Operasi;
- 3) Organisasi dan Sumber Daya Manusia.

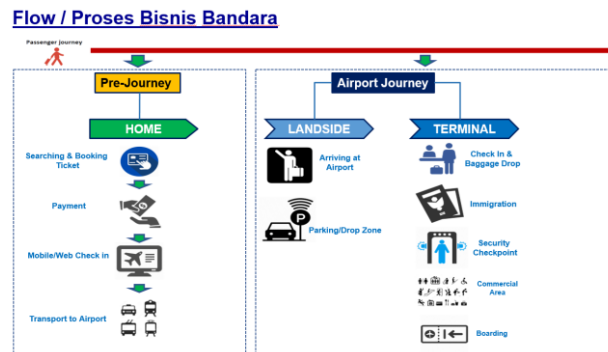
Sehingga seluruh aktivitas bisnis Bandara Internasional Soekarno-Hatta dapat dirangkum dalam sebuah diagram *value chain* yang tersaji pada Gambar 8.



Gambar 8. *Value Chain* Bandara Internasional Soekarno-Hatta

E. Analisis Proses Bisnis Eksisting

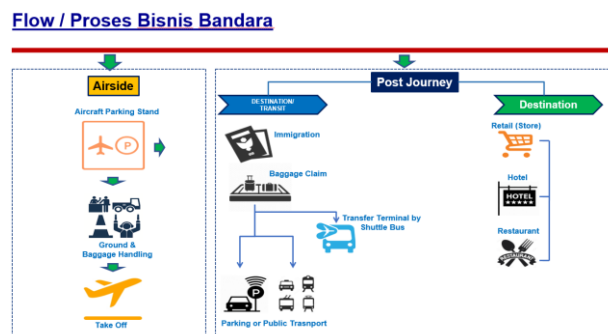
Secara umum Proses bisnis dapat dipahami sebagai kumpulan aktivitas yang dapat mendefinisikan *business event* dan pekerjaan yang dilakukan oleh sebuah sistem untuk merubah *input* menjadi *output* yang bernilai tambah bagi pengguna[11]. Model proses bisnis bisa digunakan sebagai dasar dalam mengidentifikasi kebutuhan pengguna yang merupakan bagian utama dalam pengembangan sistem informasi *enterprise*[12]. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, untuk memudahkan dalam memahami proses bisnis Bandara Internasional Soekarno-Hatta, maka dipetakan model untuk Proses Bisnis Bandara Internasional Soekarno-Hatta sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Flow Proses Bisnis Pre-Journey & On-Journey Bandara Internasional Soekarno-Hatta

Dapat dijelaskan pada gambar 9 ini proses bisnis bandara dibagi menjadi 4 bagian yakni **Pre-Journey, Airport Journey, Airside** dan **Post Journey**.

- a. *Pre-journey* meliputi kegiatan pencarian dan *booking* tiket pesawat, kemudian proses pembayaran tiket, mobile *check-in* dan berangkat ke *airport* menggunakan pilihan moda transportasi yang diinginkan.
- b. *Airport Journey* meliputi kegiatan di *landside* dan terminal. Kegiatan di *landside* dimulai ketika tiba di *airport* menggunakan moda transportasi yang dipilih, jika kendaraan umum maka akan di-*drop* di keberangkatan, namun jika membawa mobil pribadi maka dapat di parkir di parkir inap. Kemudian masuk ke terminal keberangkatan penumpang melakukan *check-in*, jika belum sempat melakukan *mobile checkin* dan juga *drop baggage* di konter *check in airline*, pihak *airline* kemudian mencetak tiket penumpang dan diberikan kepada penumpang. Setelah penumpang mendapat tiket, berlanjut ke proses *boarding*.



Gambar 10. Flow Proses Bisnis Airside & Post-Journey Bandara Internasional Soekarno-Hatta

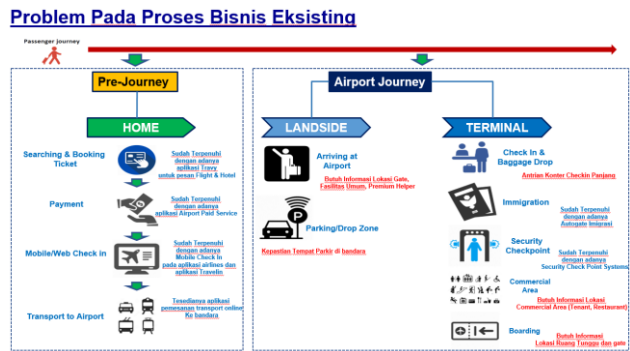
Pada Gambar 10 dapat disampaikan bahwa pada *Airside Journey* meliputi kegiatan dimana pesawat parkir pada *parking stand* bandara dan bagasi penumpang di-*handle* oleh petugas *ground handling* untuk dimasukkan di perut pesawat. Setelah semua penumpang naik pesawat dan bagasi



sudah *clear*, pesawat kemudian melakukan *take off*. Ketika pesawat *landing*, jika penumpang internasional maka akan dicek dokumen *passport*-nya oleh tim imigrasi. Jika penumpang *domestic* maka tidak perlu untuk dilakukan pengecekan *passport*. Proses berlanjut jika penumpang membawa bagasi maka penumpang akan mengambil bagasinya di *conveyor belt area baggage claim*, dan terakhir bisa berlanjut untuk ke destinasi masing-masing Penumpang. Bandara menyediakan berbagai pilihan moda transportasi publik seperti Bus, Taksi, Kereta Bandara, Travel, Sewa Mobil yang bisa menjadi pilihan para penumpang. Jika penumpang dijemput atau bawa kendaraan, maka bisa langsung menuju ke tempat parkir kendaraan. Pada bandara destinasi penumpang juga bisa berbelanja di *tenant* bandara, mencari hotel untuk penginapan ataupun ke *restaurant* untuk makan.

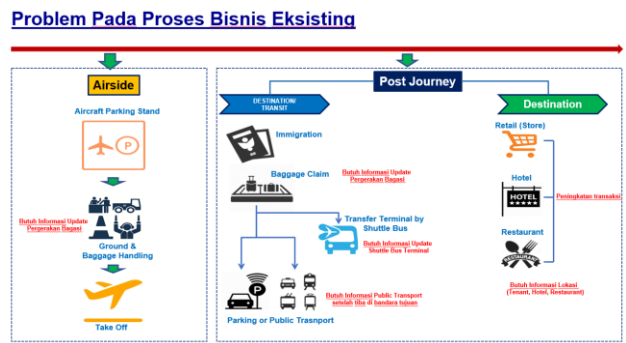
F. Analisis Problem Pada Proses Bisnis Eksisting

Setelah dilakukan observasi terhadap proses bisnis eksisting didapat beberapa *problem* atau masalah yang ditemukan pada proses bisnis eksisting (*Pre-Journey & Airport Journey*) seperti yang dijelaskan pada Gambar 11.



Gambar 11. Problem Proses Bisnis Eksisting (*Pre-Journey & Airport Journey*)

Pada gambar 11 dapat dijelaskan bahwa Bandara Soekarno-Hatta sudah menerapkan *Smart Airport Technologies* pada proses bisnis *Pre-Journey* penumpang, diantaranya yakni aplikasi travy untuk pemesanan tiket pesawat dan hotel, kemudian aplikasi *airport paid service* untuk proses pembayaran *online*, aplikasi travelin untuk memenuhi kebutuhan *mobile check in* dan transportasi penumpang, namun beberapa teknologi tersebut baru mengakomodir proses bisnis *pre journey* saja belum secara keseluruhan. Selanjutnya Pada gambar 11 dapat dijelaskan juga bahwa *problem* muncul saat penumpang tiba di airport. Penumpang butuh informasi lokasi *gate*, fasilitas umum dan *premium helper* untuk membantu membawakan bagasi. Kemudian saat parkir mobil, penumpang butuh kepastian tempat parkir untuk mengurangi tingkat *pain point* atau *stress* ketika di bandara. Pada proses *check-in* dan *drop baggage* di konter *check-in airline* terjadi antrian panjang. Kemudian penumpang juga butuh informasi lokasi *tenant*, *restaurant*. Dan juga ketika di *boarding* butuh informasi *gate*, ruang tunggu.

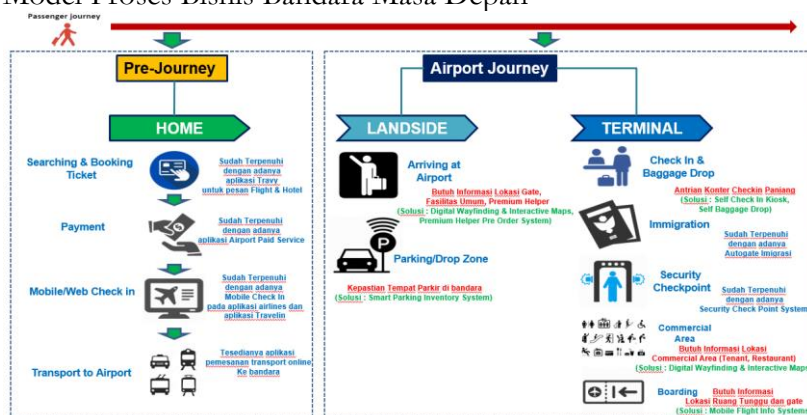


Gambar 12. Problem Proses Bisnis Eksisting (*Airside & Post Journey*)

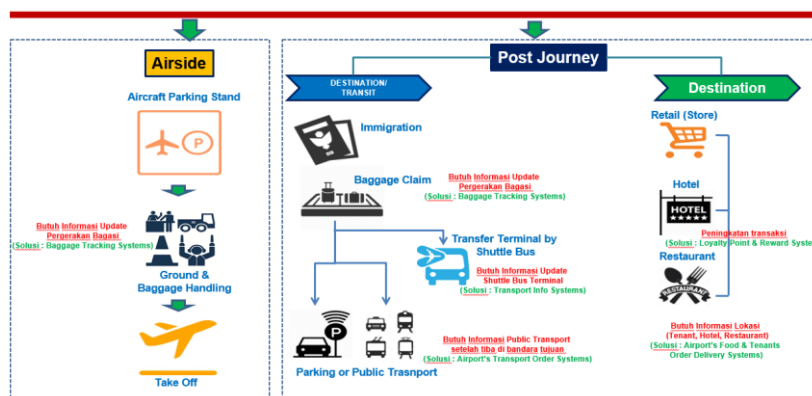
Kemudian pada sisi *airside* pada gambar 12, muncul problem penumpang butuh informasi update pergerakan bagasi mereka. Dan ketika sampai di bandara tujuan, penumpang butuh informasi *shuttle* bus jika ingin ke stasiun kereta bandara untuk menuju ke kota dan juga informasi pilihan transportasi yang tersedia. Pada *commercial area* seperti *retail store*, hotel dan *restaurant* membutuhkan transaksi atau *income* untuk operasional dan biaya sewa lokasi. Dan juga dari sisi penumpang membutuhkan informasi lokasi *tenant*, *restaurant* ataupun hotel.

Berdasarkan problem atau masalah-masalah yang muncul pada Proses bisnis bandara di *Pre-Journey*, *Airport Journey*, *Airside* & *Post Journey*. Maka dibuatlah arsitektur/model proses bisnis bandara masa depan berikut dengan solusi teknologi seperti yang dijelaskan pada gambar 13 dan gambar 14.

### G. Arsitektur/Model Proses Bisnis Bandara Masa Depan



Gambar 13. Arsitektur Proses Bisnis Masa Depan (*Pre-Journey & Airport Journey*)



Gambar 14. Arsitektur Proses Bisnis Masa Depan (*Airside & Post Journey*)

Pada gambar 13 dan 14 dijelaskan terkait rangkuman solusi teknologi atas permasalahan atau *point point* yang terjadi pada penumpang. Pembahasan solusi teknologi lebih detail akan dijelaskan pada Bab Pemunculan Solusi *Smart Airport Technologies*.

### H. Pemetaan & Rencana Solusi Permasalahan *Smart Airport Technologies*

Pemetaan dan rencana solusi permasalahan dilakukan dengan *assessment scorecard* terhadap rencana *Smart Airport Technologies* yang akan dibangun[13]. Pemetaan solusi mencakup aspek finansial untuk meningkatkan pendapatan perusahaan di tengah kondisi pandemic covid 19, aspek *customer* untuk meningkatkan pelayanan dan kepuasan pengguna jasa, aspek proses bisnis internal untuk mendukung kegiatan operasional perusahaan, aspek pembelajaran & pertumbuhan untuk

meningkatkan kompetensi karyawan[14]. Berikut disampaikan IS/IT *Balance Score* Bandara Internasional Soekarno-Hatta.

Tabel 2. Pemetaan Rencana Solusi Permasalahan

<b>Perspektif</b>	<b>Tujuan</b>	<b>Inisiatif</b>	<b>IS Demand</b>	<b>IS Potential</b>
Finansial	Meningkatkan Pendapatan/ <i>Revenue</i>	Implementasi bisnis baru di bidang digital	Pemesanan <i>online</i> layanan <i>premium</i> bandara Pembayaran <i>cashless payment</i>	Implementasi <i>airport pre-order premium services system</i> serta dilengkapi dengan e-payment
<i>Customer</i>	Meningkatkan kepuasan & loyalitas	Meningkatkan pelayanan dan operasional perusahaan. Memberikan diskon <i>dine in</i> di <i>airport</i>	Penerapan <i>Self Services Technology</i> , Program <i>loyalty point</i> dan CRM untuk meningkatkan transaksi di bandara	Implementasi <i>Self Check In Kiosk, Self Baggage Drop, Mobile Flight Information System, Baggage Tracking System, Airport Transports Order System, Airport's Food &amp; Tenants Order Delivery Systems loyalty point system</i>
Proses Bisnis Internal dan Eksternal	Meningkatkan performansi pelayanan dan operasional bandara, Meningkatkan komunikasi dan koordinasi antar <i>stakeholder</i> bandara	Membuat integrasi layanan antar <i>stakeholder</i> bandara, Membuat atau mengadakan alat <i>control</i> dan monitoring untuk kemudahan komunikasi antar <i>stakeholder</i>	Penerapan <i>Airport Collaborative Decision making &amp; Airport Operation Control Center</i>	Implementasi <i>Airport Collaborative Decision making systems &amp; Airport Operation Control Center Systems</i>
Pembelajaran & Pertumbuhan	Meningkatkan kompetensi karyawan	Mengalokasikan biaya untuk <i>airport learning center</i> sebagai media peningkatan kompetensi karyawan	Pembelajaran jarak jauh secara <i>realtime &amp; asynchrone</i>	<i>Mobile learning system</i>

Sehingga dari hasil pemetaan solusi yang dilakukan, didapatkan beberapa solusi seperti :

- *Digital Wayfinding & Interactive Maps*: mengurangi penggunaan *standing kiosk*. Sehingga membantu menekan beban operasional[15].
- *Premium Helper Pre Order System*: membantu memberikan *new revenue stream* bagi bandara[16].
- *Smart Parking Inventory System*: mengurangi penggunaan *standing kiosk* Sehingga membantu menekan beban operasional[17].
- *Self Check-in Kiosk*: membantu mengurangi kepadatan penumpang sehingga persoalan *airport capacity* bisa ditekan[18].
- *Self baggage drop*: membantu mengurangi kepadatan penumpang sehingga persoalan *airport capacity* bisa ditekan[19].
- *Mobile Flight Info Systems*: mengurangi penggunaan *standing flight info display systems* Sehingga membantu menekan beban operasional[20].
- *Baggage Tracking Systems*: mengurangi penggunaan *standing kiosk* Sehingga membantu menekan beban operasional[21].
- *Transport Info Systems*: membantu mengurangi kepadatan penumpang sehingga persoalan *airport capacity* bisa ditekan[22].
- *Airport Collaborative Decision making systems*: membantu mengurangi permasalahan *lack data* masing-masing *stakeholder*[23].
- *Airport Operation Control Center Systems*: membantu mengurangi masalah *over capacity* bandara[24].
- *Mobile learning system*: membantu meningkatkan kompetensi karyawan bandara[25].
- *Airport's Transport Order Systems*: membantu memberikan *new revenue stream* bagi bandara[26].
- *Loyalty Point & Reward System*: membantu memberikan *new revenue stream* bagi bandara[27].
- *Airport's Food & Tenants Order Delivery Systems*: membantu memberikan *new revenue stream* bagi bandara[28].



Gambar 15. Pemunculan Solusi *Smart Airport Technologies*

Dalam hal membantu *generate new revenue stream* di tengah kondisi pandemi covid 19, penerapan *Smart Airport Technologies* seperti **Airport's Transport Order Systems, Loyalty Point & Reward System, Airport's Food & Tenants Order Delivery Systems** disarankan menjadi prioritas utama perusahaan[29]. Namun tidak menutup kemungkinan implementasi *Smart Airport Technologies* yang berkaitan dengan aspek operasional dan pelayanan menjadi prioritas perusahaan juga. Hal tersebut bergantung pada kondisi *cash flow* perusahaan[30].

## Kesimpulan

Tujuan dari dibuatnya Kajian potensi penerapan *Smart Airport Technologies* di Bandara Internasional Soekarno-Hatta ini adalah berupa kontribusi praktis sebagai *baseline* atau panduan dalam pengembangan *Smart Airport Technologies* pada kurun waktu kedepan. *Baseline* memuat rencana

strategis, dan analisis optimasi terhadapnya, sedemikian sehingga investasi maupun eksploitasi terkait IT pada periode tersebut akan efektif, efisien dan sinergis dengan kebutuhan bisnis. Dalam hal kontribusi kelimuan yang dapat dihasilkan pada penelitian ini yakni sebagai *Guideline Blueprint* industri bandara udara di Indonesia dalam menerapkan *Smart Airport Technologies*. Penelitian ini memiliki keterbatasan di mana objek penelitian yang digunakan hanya Bandara Soekarno Hatta, pada penelitian selanjutnya objek penelitian dapat diperluas di bandara-bandara lain di Indonesia yang ingin menerapkan *Smart Airport Technologies* serta bisa diterapkan pada perusahaan dengan *core business* sejenis baik di Indonesia maupun luar Indonesia. Dalam hal implementasi *Smart Airport Technologies* perlunya dilakukan prioritas mana yang akan diimplementasi terlebih dahulu dan tentunya mempertimbangkan *cash flow* perusahaan. Penerapan *Smart Airport Technologies* perlu diimbangi dengan *Digital capabilities* dari sumber daya perusahaan sehingga tidak mengganggu jalannya operasional sistem tersebut.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan Terimakasih disampaikan kepada pihak Bandara Internasional Soekarno-Hatta atas bantuan pengumpulan data untuk kebutuhan penelitian, serta pada Bapak Tony Dwi atas bimbingan dan arahnya. Tanpa dukungan mereka, penelitian ini tidak dapat diselesaikan dengan baik.

### Daftar Pustaka

- [1] A. Rajapaksha and D. N. Jayasuriya, "Smart Airport: A Review on Future of the Airport Operation," *Glob. J. Manag. Bus. Res.*, vol. 20, no. 3, pp. 25–34, 2020, doi: 10.34257/gjmbra20is3pg25.
- [2] "Exploring the Potentiality of Applying Smart Airport Technologies in Egyptian International Airports Mahmoud M. O. Mohamed Hala Ahmed Gomaa Nashwa Samir El-Sherif Faculty of Tourism and Hotel Management Helwan University," no. 12, pp. 122–129, 2018.
- [3] M. M. Zamorano, M. C. Fernández-Iaso, and J. D. E. Curiel, "Smart Airports : Acceptance of Technology By Passengers," *Cuad. Tur.*, vol. 45, no. 1, pp. 567–570, 2020.
- [4] C. Voulgaris and A. Karampelas, "Smart Airport Athens International ‘ Eleftherios V Enizelos ,” no. July, 2018.
- [5] D. E. A, M. R. Rofi, L. Lesmini, and V. N. H, "Document Digitization and Quality of Service Effect To Customer’S Satisfaction in Soekarno Hatta International Airport," *Proceedings.Itltrisakti.Ac.Id*, pp. 321–328, [Online]. Available: <https://proceedings.itltrisakti.ac.id/index.php/ATLR/article/view/285>
- [6] "PERBANDINGAN KINERJA SELF CHECK-IN DAN CHECK-IN KONVENSIONAL UNTUK MASKAPAI GARUDA INDONESIA DI BANDARA INTERNASIONAL SOEKARNO-HATTA."
- [7] E. Suwannakul, "Role of Technology Readiness in Airline Passengers’ Perceptions of Self-service Technology Quality," *African J. Hosp. Tour. Leis.*, vol. 10, no. 2, pp. 670–681, 2021, doi: 10.46222/AJHIL.19770720-125.
- [8] H. PARK, "A Study on the Mediating Effect of Perceived Usefulness in the Acceptance of Airport Service Technology," *Int. Conver. Manag. Assoc.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–11, Mar. 2020, doi: 10.20482/jemm.2020.8.1.1.
- [9] A. Graham, L. Budd, S. Ison, and A. Timmis, "Airports and ageing passengers: A study of the UK," *Res. Transp. Bus. Manag.*, vol. 30, Mar. 2019, doi: 10.1016/j.rtbm.2019.100380.
- [10] N. Taufik and M. H. Hanafiah, "Airport passengers’ adoption behaviour towards self-check-in Kiosk Services: the roles of perceived ease of use, perceived usefulness and need for



- human interaction,” *Heliyon*, vol. 5, no. 12, Dec. 2019, doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e02960.
- [11] M. Blišťanová, M. Tírpáková, and L. Brůnová, “Overview of safety measures at selected airports during the covid-19 pandemic,” *Sustain.*, vol. 13, no. 15, Aug. 2021, doi: 10.3390/su13158499.
- [12] N. A. Halim, “Technology Readiness and Users Satisfaction towards Self-Service Technology at Malaysian Airport,” *Inf. Manag. Bus. Rev.*, vol. 4, no. 8, pp. 453–460, 2012, doi: 10.22610/imbr.v4i8.1000.
- [13] H. Y. Park, “A study on the customer attitudes toward the airport IT service: Focusing on handling process and acceptance intention,” *J. Distrib. Sci.*, vol. 18, no. 1, pp. 27–34, 2020, doi: 10.15722/JDS.18.1.202001.27.
- [14] V. Bogicevic, M. Bujisic, A. Bilgihan, W. Yang, and C. Cobanoglu, “The impact of traveler-focused airport technology on traveler satisfaction,” *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 123, no. March 2016, pp. 351–361, 2017, doi: 10.1016/j.techfore.2017.03.038.
- [15] M. A. Hemdi, S. A. S. Rahman, M. H. Hanafiah, and A. Adanan, “Airport self-service check-in: The influence of technology readiness on customer satisfaction,” in *Heritage, Culture and Society: Research agenda and best practices in the hospitality and tourism industry - Proceedings of the 3rd International Hospitality and Tourism Conference, IHTC 2016 and 2nd International Seminar on Tourism, ISOT 2016*, 2016, pp. 537–542. doi: 10.1201/9781315386980-95.
- [16] J. L. Lu, J. K. Choi, and W. C. Tseng, “Determinants of passengers’ choice of airline check-in services: A case study of American, Australian, Korean, and Taiwanese passengers,” *J. Air Transp. Manag.*, vol. 17, no. 4, pp. 249–252, Jul. 2011, doi: 10.1016/j.jairtraman.2010.12.011.
- [17] E. Fernando *et al.*, “Factors influencing the intention to use technology services to implement self-service technology case study: Situation pandemic Covid-19,” *Adv. Sci. Technol. Eng. Syst.*, vol. 5, no. 5, pp. 342–347, 2020, doi: 10.25046/AJ050542.
- [18] E. P. Kusumah, R. Huriyati, and H. Hendrayati, “Self-service Technology Behavioral Intention: Indonesian Air Passengers,” 2021.
- [19] J. L. Lu, H. Y. Chou, and P. C. Ling, “Investigating passengers’ intentions to use technology-based self check-in services,” *Transp. Res. Part E Logist. Transp. Rev.*, vol. 45, no. 2, pp. 345–356, 2009, doi: 10.1016/j.tre.2008.09.006.
- [20] K. Ueda and S. Kurahashi, “Agent-based self-service technology adoption model for air-travelers: Exploring best operational practices,” *Front. Phys.*, vol. 5, no. FEB, Feb. 2018, doi: 10.3389/fphy.2018.00005.
- [21] A. Baabdullah *et al.*, “Adopting An Extended UTAUT2 To Predict Consumer Adoption Of M-Technologies In Saudi Arabia,” 2014. [Online]. Available: <http://aisel.aisnet.org/ukais2014/5>
- [22] H. G. Moon, H. L. Lho, and H. Han, “Self-check-in kiosk quality and airline non-contact service maximization: how to win air traveler satisfaction and loyalty in the post-pandemic world?,” *J. Travel Tour. Mark.*, vol. 38, no. 4, pp. 383–398, 2021, doi: 10.1080/10548408.2021.1921096.
- [23] A. Verma, D. Tahlyan, and S. Bhusari, “Agent based simulation model for improving passenger service time at Bangalore airport,” *Case Stud. Transp. Policy*, vol. 8, no. 1, pp. 85–93, Mar. 2020, doi: 10.1016/j.cstp.2018.03.001.
- [24] L. Florido-Benítez, “THE IMAGE OF THE AIRPORT THROUGH MOBILE APPLICATIONS,” 2016. [Online]. Available: <http://www.ijsrise.com>
- [25] A. Wittmer, “Acceptance of self-service check-in at Zurich airport,” *Res. Transp. Bus. Manag.*, vol. 1, no. 1, pp. 136–143, Aug. 2011, doi: 10.1016/j.rtbm.2011.06.001.
- [26] P. Kelly and J. Lawlor, “Adding or destroying value? User experiences of tourism self-

- service technologies,” *J. Hosp. Tour. Insights*, vol. 4, no. 3, pp. 300–317, 2019, doi: 10.1108/JHTI-08-2018-0051.
- [27] N. Halpern, D. Mwesiumo, T. Budd, P. Suau-Sanchez, and S. Bråthen, “Segmentation of passenger preferences for using digital technologies at airports in Norway,” *J. Air Transp. Manag.*, vol. 91, Mar. 2021, doi: 10.1016/j.jairtraman.2020.102005.
- [28] M. Ramaganesh, D. V. Nagesh, and S. Bathrinath, “WITHDRAWN: Analysis of air passengers waiting time in airport check-in counters,” *Mater. Today Proc.*, Sep. 2021, doi: 10.1016/j.matpr.2021.08.332.
- [29] N. Thamaraiselvan, S. T. Arul, and D. Kasilingam, “Understanding the intention to use self service technologies in the airline industry,” 2019.
- [30] Y. Ayodeji and H. Rjoub, “Investigation into waiting time, self-service technology, and customer loyalty: The mediating role of waiting time in satisfaction,” *Hum. Factors Ergon. Manuf.*, vol. 31, no. 1, pp. 27–41, Jan. 2021, doi: 10.1002/hfm.20867.